

NAT 5132

~~S-ES-Hamburg~~

HARVARD UNIVERSITY



LIBRARY

OF THE

Museum of Comparative Zoölogy

Handwritten title at the top of the page.

Handwritten text line below the title.

Large handwritten title or heading in the middle of the page.

Handwritten text block in the lower middle section.

Handwritten text line near the bottom of the page.

Final handwritten text line at the bottom.

Abhandlungen

aus dem

Gebiete der Naturwissenschaften

herausgegeben

von dem naturwissenschaftlichen Verein

in

H a m b u r g.

Zweiter Band. Erste Abtheilung.

HAMBURG, 1848.

Herold'sche Buchhandlung.

3800.2
20A.2

Die Insel Helgoland.

Untersuchungen über deren Grösse

in Vorzeit und Gegenwart,

vom

Standpunkte der Geschichte und Geologie,

von

K. W. M. Wiebel,

Ordentl. Professor der Physik und Chemie am akademischen Gymnasium, d. Z. Präsident des naturwissenschaftlichen Vereins und Ehrenmitglied des ärztlichen Vereins in Hamburg; ordentl. Mitglied des landwirthschaftlichen Vereines im Grossherzogthum Baden und der Senckenbergischen naturf. Gesellschaft in Frankfurt a. M.; correspond. Mitglied des physikal. Vereines daselbst, der Schweizerischen naturf. Gesellschaft, der naturf. Gesellschaft im Canton Aargau, der Mecklenb. naturf. Gesellschaft zu Rostock, des naturwissensch. Vereines des Harzes und der naturf. Gesellschaft zu Halle.

Mit zwei Karten und einer Tafel.

Hamburg 1848.

Herold'sche Buchhandlung.

NAT 5132

THE GREAT BRITAIN

V o r w o r t.

Die folgenden Blätter verdanken ihren Ursprung einer Reihe von Vorträgen, welche ich in den General-Versammlungen und in der Section für Mineralogie und Geologie des hiesigen naturwissenschaftlichen Vereins gehalten habe und waren bereits für den ersten Band dieser Abhandlungen bestimmt, als öconomische Rücksichten sie für einen der folgenden Bände zurückzulegen geboten. Es ist zwar seitdem die zweite Abtheilung gleich der ersten im Programme des akademischen Gymnasiums erschienen, aber nur in kleinem Kreise local verbreitet worden. Die Ausführung der oft sehr mühevollen Vermessungsarbeiten, bei denen mein verehrter Freund, Herr Med. Dr. Gaedecheus, und der biedere Helgolander, Herr Jakob Siemens, mich mit der dankenswerthesten Aufopferung unterstützten, namentlich aber die Aussicht, in den Besitz des Journals der Wessel'schen Vermessung zu gelangen, veranlassten das verzögerte Erscheinen der dritten Abtheilung. Möge diese Verzögerung der Arbeit zu statten gekommen sein und das eifrige Streben nach Gründlichkeit in derselben nicht vermisst werden.

H a m b u r g im Juni 1848.

Der Verfasser.

Zur Literatur über die Insel Helgoland, mit Bezeichnung der bei den Citaten gebrauchten Abkürzungen.

- Henrici Ranzovii Cimbricae Chersonesi Descriptio nova etc., in Westphalen monum. inedit. rer. Cimbric. Lipsiae 1739. S. 67.
- Petri Saxii, Beschreibung des Helgolandes. Coldenbüttel 1638, in J. F. Camerer's historisch-politischen Nachrichten. Leipzig 1758. Th. I. S. 257.
- Benj. Cnoblauch, Helgolandia oder chorographische Beschreibung der Insel und Festung Heylige Land. Hamburg 1643.
- Casp. Danckwerth, Neue Landesbeschreibung der zwei Herzogthümer Schleswig und Holstein. 1652. S. 152.
- Bötticher, Nachricht von der Insel Helgeland im Jahre 1699, in J. F. Camerer's hist. polit. Nachrichten. Th. I. S. 257.
- J. Lass, vorläufige Nachrichten von der Beschaffenheit und Verfassung des merkwürdigen Heiligenlandes, 1751, 43. S. 8. — Aufs neue mit Zusätzen: Anderweitige, jedoch vermehrte und verbesserte zuverlässige Nachrichten von der jetzigen Beschaffenheit des merkwürdigen Heiligen- oder Helgolandes. Flensburg 1753. 93. S. 8. 3te verbesserte Auflage findet sich in Camerer's hist. polit. Nachrichten S. 1—66 und S. 189—232.
- Edlefsen und Mushardt, Beschreibung von Helgoland — im hannöv. Magazin, 1764. S. 1104—1112.
- Hansen. S. 439—447.
- Büsching, A. F., Neue Erdbeschreibung, 1770, Bd. I. S. 261.
- Hasselmann, Z., Versuch einer Beschreibung der Insel Helgoland. Provinzialber. 1790. I. S. 1—22. III. S. 197—231. — 1791. V. S. 147—167, 241—252. 1792. I. S. 1—46.
- Bemerkungen auf Reisen über die fries. Inseln in der Nordsee an der westl. Küste der Herzogthümer Schleswig und Holstein. 1789. — In Pöppel Reisen für Länder und Völkerkunde. IV. Nürnberg. 1799. 8. S. 148—172. Vergl. Provinzialber. 1791, IV. S. 84.

- J. F. Zöllner, Beschreibung einer Reise nach Helgoland im Jahre 1793, im Berliner Archiv der Zeit. 1795. S. 17—19. Vergl. Provinzialber. 1795. III. S. 333—339.
- Niemann, Handbuch der schleswig-holsteinischen Landeskunde. Topographischer Th. 1. Bd. 1799. S. 201.
- Dickinson and Mac Culloch, Notice compaining a section of Heligoland. Transactions of the geological society. Vol. 1, p. 322.
- Heimemeyer, Ueber Helgoland. Allg. geogr. Eph. Bd. 25, S. 129.
- C. D. Clarke, Travels in various countries of Europe, Asia and Africa. 11 Vol. London 1816—41.
- v. Hoff, Geschichte der durch Ueberlieferung nachgewiesenen natürl. Veränderungen der Erdoberfläche. 5 Bde. Gotha 1822—41.
- F. v. d. Decken, Philosophisch-historisch-geographische Untersuchungen über die Insel Helgoland oder Heiligeland und ihre Bewohner. M. 2 (illum.) KK. u. 2 Karten. Hannov. 1826.
- Hoffmann, F., Einige Bemerkungen über die Vegetation und die Fauna von Helgoland. — In Verhandlungen der Gesellschaft Naturforschender Freunde in Berlin. 1824. Bd. 1. S. 228.
- Lappenberg, J. M., Ueber den ehemaligen Umfang und die alte Geschichte Helgolands. Ein Vortrag bei der Versammlung der deutschen Naturforscher im Sept. 1830. M. lithograph. Abrissen. Hmbg. 1830.
- Dührssen, F. A., Nachricht von der Badeanstalt auf der Insel Helgoland. 1832.
- Richter, A. L., Die Seebäder auf Norderney, Wangeroog und Helgoland, nebst topographischen und geognostischen Bemerkungen über diese Inseln der Nordsee. Berlin 1833.
- Clarus, Helgoland in medizinischer Hinsicht. In den Beiträgen zur prakt. Heilkunde von Clarus und Radius, 1834. Bd. 1. S. 118.
- Hille, K. Chr., Die Heilquellen Deutschlands und der Schweiz. 4tes Heft, die Nord- und Ostseebäder, mit 3 Karten. Leipzig 1838.
- Salomon, G., Erinnerungen an das Seebad auf Helgoland im Jahre 1834. In Briefen. Hmbg. 1835. M. 1 Steindr.
- Andresen-Siemens, J., Die Insel Helgoland vor ihrem bevorstehenden Untergange. Eine Nationalschrift zum Nutzen ihrer Bewohner und der Nordsee-Schiffahrt. M. 2 Ansichten und 1 Karte. Helgoland (Hmbg.) 1835,
- Helgoland von C. Godeffroy, im Neuen Jahrbuch für Mineralogie etc. von Leonhard und Bronn. Jahrg. 1835 S. 412.
- Röding, J. F. W., Album für Freunde Helgolands. Nebst einem Atlas in Quer-F. von 10 Ansichten und 1 Karte. Hmbg. 1836.

- Becker, G. W., Meine kleine Seereise oder die Fahrt nach Helgoland. Lpz. 1836.
Wienburg, L., Tagebuch von Helgoland. Hmbg. 1838.
Smidt, H., Eine Fahrt nach Helgoland u. d. Sagen der Niederelbe. Berlin 1839. 12.
v. Kobbe, T. (C. A.) Briefe über Helgoland nebst poetischen und prosaischen Versuchen in der dortigen Mundart. Bremen 1840.
Semmler, Der Elbstrom von seinem Ursprung bis zu seiner Mündung in d. Nordsee. Text von C. H. W. Münnich. Dresden 1846.
Haikens, H. F., Memorabilien. Helgoland und die Helgolander. Herausg. von A. Stahr. Oldenburg 1844.
L. T. bdt. Leonhard, Taschenbuch für die gesammte Mineralogie.
L. J. Leonhard und Bronn, Jahrbuch der Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefaktenkunde.
G. A. Gilbert, Annalen der Physik.
P. A. Poggendorff, Annalen der Physik und Chemie.
Pr. B. Schleswig-Holsteinische Provinzialberichte. Herausg. von Niemann. 1787—98.
S. H. L. Pb. Schleswig-Holstein-Lauenburgische Provinzialberichte. Gesammelt von Petersen. 1811—25. 1826—30.
S. H. B. Schleswig-Holsteinische Blätter. Herausg. von C. Heiberg. 1835—38.
A. Eph. Allgemeine geographische Ephemeriden. Herausg. von Zach, Gaspari und Bertuch und Reichard. 1798—1816.
N. A. Eph. Neue allgemeine geograph. und statist. Ephemeriden. Herausg. von G. Hassel. 1817—31.
Seekarte Ost und West tho segelen etc. Lübeck 1575.
Albert Haeyen, Amstelredamsche Zeecaerten etc. Amstelredam 1613, 37.
W. Jansz Blaeu, Seespiegel. Amsterdam 1643. S. 15.
Karten von Helgoland und der nächsten Umgebung.
Joh. Meyer, Neue Landkarte von der Insul Helgelandt. Anno 1649.
Abriss der Insel Hellgeland, wie solches von der Elbe Seiten anzusehen. Anno 1714. Hamburg, bei Wierings Erben. Dazu erschien auch ein Grundriss mit Beschreibung.
Charta von dem Helligenlande, wie solches auf Ordre von Ihro königl. Majestät zu Dänemark, Norwegen etc. durch eine Esquadre armirter Fahrzeuge unter Commando des Hrn. Commandeur Paulsen im Augusto 1714 ist berennet, auch die Landung sofort auf denen Sanddünen gethan und den 9ten August durch Hrn. Generalmajor v. Wilster in Possession genommen worden.
Nieu accürate Pass-Kaart von das Heilige-Land nach der Elbe, Weser, Eyder en Hewer, mit de Deepte en Dröögte, Reffen en Sanden, Streckung en Koorsen na en regtwiesende Compass. 1760.

- Accurate Pas-Kaart en Afteekning van t'Eiland Helgeland met alle des selfs Riffen, Reede of Anker-Plaatsen geteekent in t'Jaar 1772 van Cornelis Martin Wohlers.
- Accurate Charte vom Elbe-Strom etc., dabei accurate Pas-Kaart van t'Helgeland. Naert' Rode Tonn etc. door Chr. Piter Wohlers. 1775.
- Zee Kaart van't Helgoland op Verlangen der Hamburg'sche Commercie Collegie opgenomen in't Jaar 1787 van J. T. Reinke & J. A. Lang.
- Karte von der Mündung der Elbe, Weser und Jahde und von einem Theile der Nordsee, auf Kosten der Hamburgischen Commerz-Deputation herausgegeben von J. T. Reinke. 1787. 1802.
- Karte von Helgoland, im Jahr 1793 aufgenommen von C. Wessel.
- Karte von der Insel Helgoland, vor der Elbemündung in der Nordsee gelegen, nach der von Reinke und Lang 1787 gemachten Aufnahme von derselben. Weimar 1808.
- Chart of the Harbour of Heligoland from an Actual Survey made by Lieut. S. Dickinson of the Royal Engineers in the year 1808.
- The Island of Heligoland, Views of the same and Chart of the Harbour published as the Act directs Novbr. 10. 1810, by G. Testoline. Cornhill London.
- Karte von Helgoland im neunzehnten Jahrhundert, gestochen von A. Papen, Königl. H. Ingenieur-Lieutenant. 1825.
- Karte von den Mündungen der Elbe und Weser, herausg. von der Schiffahrts- und Hafen-Deputation in Hamburg. Unter der Leitung von Woltmann zusammengetragen von E. W. Schuback. 1831.
- A Chart of the Entrances to the Elbe and Weser, the Ems, Jahde, Eyder & Hever with the island of Heligoland drawn from the latest surveys by J. W. Norie. A New Edition 1840.
- Helgolander Bugten. Kiöbenh. 1841.
-

Die Insel Helgoland

nach ihrer Grösse in Vorzeit und Gegenwart.

Vom Standpunkte der Geschichte und Geologie.

Der lange und so beispiellos erbitterte Kampf zwischen Neptunismus und Vulkanismus begann im zweiten Decennium unseres Jahrhunderts zu verhallen; was die Kämpfenden sich nicht laut und offen zugestehen wollten, brach sich mit Gewalt die Bahn; die Natur schüttelte den Zwang ab, den man ihr allzu lange angethan, indem man sie unter die Alleinherrschaft des Wassers oder des Feuers gebannt hatte; beide Potenzen mussten sich versöhnen und jeder wurde nicht mehr Einfluss bei der Bildung und den Veränderungen unseres Erdballs gestattet, als mit ihren sonstigen Wirkungsgesetzen, deren Kenntniss sich gerade in der Zeit des härtesten Kampfes unglaublich rasch entwickelt hatte, — in möglichsten Einklang zu bringen war.

Wenn nun auch dadurch der grosse Nachtheil einer einseitigen Auffassung der Erscheinungen in der Geologie beseitigt war; wenn es ferner als eine Unmöglichkeit betrachtet werden konnte, dass die Systeme in solch' vorherrschendem Grade, wie früher, den geologischen Charakter des Landes repräsentirten, in welchem sie zu Tage gefördert worden; so hatte doch die Wissenschaft noch andere ungleich grössere Vortheile errungen, Vortheile von solcher Bedeutung, dass der oft und viel verwünschte Streit als das glücklichste Ereigniss für ihre Förderung begrüsst werden darf.

Die Vertheidigung der Theorien forderte Beweise und Gegenbeweise aus der Natur, Thatsachen waren nöthig, nicht nur gesammelt auf kleinem Gebiete, sondern im Gegentheile den weitesten Kreisen und mannichfaltigsten Verhältnissen entnommen. Man lernte beobachten. So geschah es nun, dass die Autorität des grossen Lehrers der Neptunisten bei Denjenigen zuerst wankend ward, welche als seine ausgezeichnetsten Schüler, seine treuesten Verehrer und Anhänger, aber auch als die schärfsten und redlichsten Beobachter die Masse überragten. Sie, die die Natur bekehrt, trugen zum Sturz des Neptunismus mehr bei, als alle früheren Gegner dieser Lehre zusammengenommen; sie wiesen in gleichem Maasse vulkanische Einseitigkeiten in die rechte Bahn und wurden die Schöpfer von Theorien, über welche sie früher selbst das entschiedenste Anathem ausgesprochen haben würden. Wahrlich, es kann nicht Wunder nehmen, dass Werner's Lehre nicht eher richtigerer Erkenntniss gewichen, wenn man erwägt, mit welcher unwiderstehlichen Gewalt der grosse Gründer der Geognosie den Ideenkreis seiner Schüler zu beherrschen wusste; wie er seine Auffassungsart ihnen für's ganze Leben in einem Grade einzuimpfen vermochte, dass nur die gewaltigsten Köpfe durch lange Kämpfe mit vielfachen Krisen und Rückfällen den fremdartigen Stoff ausscheiden und zur Freiheit des Urtheils gelangen konnten. Es kann hierfür kein schöneres Zeugniss angeführt werden, als L. v. Buch's eigenes Geständniss:

„Ich verwirre mich in den Widersprüchen, welche die Natur mit sich selbst
„zu machen scheint, und gewiss es ist kein angenehmes Gefühl, am Ende
„gestehen zu müssen, man wisse nicht, was man glauben soll; oft ob es
„erlaubt sei, seinen eigenen Augen zu trauen. Es kann wohl kaum Jemanden
„geben, der von der Nicht-Vulkanität der Basalte so überzeugt ist, als ich,
„und dennoch etc.*)

Und dennoch zwang ihn die Natur dieser Ueberzeugung nicht nur zu entsagen, sondern die Wirkungen des Feuers bei der Bildung und Veränderung unserer Erde in einem Umfange anzuerkennen, dass seine Theorien sogar von seinen früheren Gegnern in das Reich phantastischer Hypothesen verwiesen wurden.

*) v. Moll's Jahrbuch der Berg- und Hüttenkunde; B. III. S. 361.

In diesen Fehden der beiden geologischen Schulen begann sich auf Seite der Neptunisten eine Ansicht zu bilden, die allmählich weiter und kräftiger entwickelt, dem siegreichen Plutonismus sich gegenübergestellt hat und bis auf diese Stunde ihm seine Uebermacht bestreitet.

Die in den Traditionen fast aller Völker wiederkehrende Erzählung einer grossen Katastrophe in der Natur in Folge einer allgemeinen Fluth, hatte beim Vergleiche mit den Erscheinungen, welche die Erdrinde darbietet, nicht nur ihre hinlängliche Begründung gefunden, nein, die Verschiedenheit der organischen Wesen nach Form und Mannichfaltigkeit in den älteren und jüngeren Schichten zwang vielmehr, eine Reihe solcher gewaltsamer Umwälzungen zu statuiren, auf welche längere Perioden der Ruhe mit fortschreitender Entwicklung der Lebewelt gefolgt seien. Die Lehre der geologischen Katastrophen ward daher von keiner der beiden Partheien verworfen, sondern nur über die Ursachen derselben waren die Meinungen in so schneidenden Gegensatz getreten.

Für die Behauptung der Wernerschen Lehre war es von sehr hohem Werthe, dass die Veränderungen unserer Erdoberfläche durch die Einwirkung des Wassers, wenn auch oft nur im kleinen Maassstabe, sich überall unwillkürlich der Wahrnehmung jedes Menschen aufdrängten, und der Forscher sich hinlänglich berechtigt halten konnte, aus so offenliegenden Thatsachen im Kleinen, Schlüsse für grössere Verhältnisse zu ziehen, da ja die modificirende Kraft die gleiche, nur ihr Maass verschieden schien. Bei diesem Vergleichen der fortwährenden Wirkungen des Wassers mit ehemaligen, richtete sich natürlich der Blick auf diejenigen Veränderungen, welche durch dieses Element in historischen Zeiten hervorgebracht worden waren, weil man dann um so sicherere Folgerungen für die Erforschung der Umbildung der Erdoberfläche in vorgeschichtlichen Perioden gewinnen konnte.

K. E. A. v. Hoff*) gebührt der Ruhm einer der Ersten und unter allen der Hervorragendste in diesem Felde der Forschung gewesen zu sein, der, sich freihaltend von den Einseitigkeiten der Schule und beseelt von dem Streben

*) S. Geschichte der durch Ueberlieferung nachgewiesenen natürlichen Veränderungen der Erdoberfläche. Gekrönte Preisschrift. 5 Bde. Gotha 1822 — 41.

nach „einer festen, auf Erfahrung gegründeten Basis für die Lehesätze der oft nur zu phantastisch behandelten Geologie,“ auch die umgestaltenden Einflüssen des Feuers zu würdigen verstand, und der Gründer einer Theorie ward, die, wenn auch nicht in dem Umfange zulässig, welchen ihr später Lyell*) zu geben versuchte, doch für die Wissenschaft dadurch sehr bedeutungsvoll ist, dass die Nothwendigkeit einer umfassenderen geologischen Dynamik klarer als je hervortritt. Die Untersuchung der im Gebiete der Geschichte liegenden Veränderungen der Erdfäche hatte ihn zu der Ansicht geleitet, dass es vielleicht nicht nothwendig sei, grosse und besonders allgemein über den Erdball verbreitete, durch unbegreifliche Naturwirkungen hervorgebrachte Umwälzungen anzunehmen, um die grösseren geologischen Erscheinungen zu erklären; sondern dass diese sich vielleicht aus den Wirkungen herleiten liessen, die wir noch jetzt unter unseren Augen erfolgen sehen, wenn man sich nicht scheue, sehr grosse Zeiträume für die Dauer dieser Wirkungen anzunehmen. Wir finden von nun an in der Geologie im Gegensatze zu der Theorie der Katastrophen, jene der Allmähligkeit der Umgestaltung.

Es liegt nicht in dem Zwecke dieser Blätter, das Für und Wider beider Ansichten abzuwägen; auch ist es in der That jetzt noch nicht an der Zeit, der einen oder anderen das Urtheil zu sprechen, wenn man nicht in die Fehler früherer geologischer Schulen gerathen will. Genanes, von jeder vorgefassten Meinung möglichst freies Beobachten, getreues Berichterstatten über das Gesehene neben dem sorgfältigsten Forschen zur Erkenntniss der bildenden und umgestaltenden Kräfte machen die Hauptaufgabe des Geognosten; sie ist zugleich die dankbarste, weil die erlangten Ergebnisse noch dann ihren Werth behaupten, wenn thronende Theorien längst in den Staub gesunken sind.

Zu der Zeit, als sich die Thätigksit der Geognosten noch mehr auf die Erforschung der Gebirge, der Verschiedenheit ihrer Gesteinsmassen nach Zu-

*) Principles of geologie, being an attempt to explain the formes changes of the earths surface by the causes now in action. 3 Vol. 1830—33. Die fünfte Auflage dieses vortrefflichen Buches erschien schon 1837 in 4 Bänden. Nach der ersten und zweiten Auflage ist die deutsche Uebersetzung von C. Hartmann.

sammensetzung und Lagerung beschränkte, konnte die grosse norddeutsche Ebene und deren Küsten dem Gebirgsforscher wenig Interesse abgewinnen; die scheinbare Einförmigkeit der weithin verbreiteten Diluvionen und Alluvionen, wo kein anstehendes Gestein, keine Felsschichten eines Berges oder Hügels ihn zu näherer Untersuchung reizten, wo ihm nicht einmal möglich war, seine Sammlung durch eine Stufenfolge zu bereichern, — schreckte vielmehr ab, als dass sie bei ihm Fragen über die Abstammung und Bildung dieser Schuttmassen erweckt hätte, — denn diese wurde für ihn befriedigend durch die letzte allgemeine Fluth erklärt, — dass er den hohen Werth hätte ahnden können, den diese ansichtlich so bedeutungslosen Trümmer für die Geschichte des Erdbaues einst erlangen würden.

Der Kampf der beiden Elemente lenkte die Aufmerksamkeit der Neptunisten dem Meere in höherem Grade zu; hier konnten an den Grenzen des Festlandes schlagende Beobachtungen für die Wirkungen des Wassers gesammelt werden; hier fand sich bei dem Zurückgehen in die Geschichte dieser Ländertheile ein unerwartet reicher Vorrath der willkommensten Beweise, theils glaubhaft verbürgt in Schriftwerken, theils des Vertrauens würdig erachtet im Gewande tausendjähriger Ueberlieferungen. Versunkene Inseln, Städte und Landstriche erhoben sich wieder aus den Fluthen und gaben Strebepfeiler für das System.

Leider ging man bei der Untersuchung dieser Ueberlieferungen nicht mit derjenigen Schärfe der Kritik zu Werke, welche die Entscheidung so wichtiger Fragen erheischte. Zweifel wurden laut, Widersprüche gegen die aufgestellten Behauptungen gewannen Halt, und viele der Burgen, Städte, Inseln und Länder sanken in das Meer zurück, aus dem nur Leichtgläubigkeit sie erhoben hatte.

Die Aufmerksamkeit der Geologen wurde bei dieser Veranlassung aus weiteren Kreisen auf einen kleinen Punkt im Deutschen Meere gelenkt, der zwar seiner geognostischen Bedeutung halber dieselbe längst hätte in Anspruch nehmen sollen, nun aber als öder Felsrest eines sonst blühenden, grossen Eilandes wissenschaftliches Interesse nicht minder als gemüthliche Theilnahme an seinem Schicksal erweckte. Wir meinen die Felseninsel Helgoland.

Ogleich auch gegen diese Sage schon im vorigen Jahrhundert wohlgegründete Bedenken erhoben worden waren; so galt doch den meisten Geologen

v. Hoff's Mittheilung als entscheidender Beweis, und die Mehrzahl der Schriften über jene Insel theilten unbedingt dieselbe Ueberzeugung. *) Es war daher ein sehr glücklicher Gedanke des Herrn Dr. Lappenberg, als er diese Streitfrage bei der Versammlung der deutschen Naturforscher in unserer Vaterstadt zur Sprache brachte und von kritisch-historischem Standpunkte aus die Sage und die ihr entquollenen schriftlichen Zeugnisse von der ehemaligen Grösse Helgolands allseitig beleuchtete und auf's Bündigste widerlegte.***) Wohl hatte sich an seine Schlüsse der ausdrückliche Wunsch geknüpft, dass bei dem Besuche der Insel durch die Mitglieder der Versammlung auch die geologischen Gesichtspunkte zur Erörterung kommen möchten, allein die Kürze des Aufenthaltes (nur einen Tag) mag es vollkommen entschuldigen, dass die, der Schrift des Hrn. Dr. Lappenberg beigefügten, topographischen und geognostischen Bemerkungen über Helgoland von den H. H. L. und K. weit hinter seinen Leistungen zurückblieben und ausser bereits früher bekannten Verhältnissen nichts darbieten, was als eine wesentliche Stütze der historischen Facta betrachtet werden dürfte.

Indessen fanden jene geschichtlichen Deductionen bei den Geologen so vollständige Anerkennung, dass selbst v. Hoff ihren Werth unbedingt zugestand und die Sage dieser ehemaligen Grösse „ganz in das Reich der Erdichtungen verwies.“ ***) Von keiner Seite erhob sich eine ernstliche Einsprache, welche gegen Lappenberg's Behauptungen Zweifel erweckt oder deren Haltbarkeit beeinträchtigt hätte. Erst acht Jahre später trat Herr Dr. Wienbarg ****) für die alte Meinung auf's Neue in die Schranken und versuchte die in der gelehrten Welt ausser Credit gekommene Sagengrösse Helgolands durch nachgewiesene Uebereinstimmung der Tradition, Geschichte und Natur zu retten.

Wie wichtig eine Entscheidung dieser Polemik auch in geologischer Beziehung sei, wie wenig man aber bis jetzt die vorhandenen Verhältnisse dazu

*) S. Bulletin de la Soc. géologique de France. V. S. 183.

**) S. Ueber den ehemaligen Umfang und die alte Geschichte Helgolands. Ein Vortrag bei der Versammlung der deutschen Naturforscher im September 1830. Hamburg, Perthes und Besser.

***) S. v. Hoff. III. Bd. S. 258.

****) S. Tagebuch von Helgoland von L. Wienbarg. Hamburg 1838. Antiquarische Zugabe, S. 197.

habe mitwirken lassen, ist bereits im Allgemeinen angedeutet worden. Die Mittheilung derartiger Beobachtungen und Untersuchungen kann daher für die Wissenschaft nur erspriesslich sein, wenn auch nur indirect durch Anregung zu umfassenderen und gründlicheren Forschungen. Dieser Glaube ist für den Verf. das Hauptmotiv, die bei einem mehrwöchentlichen Aufenthalt auf jener Insel gewonnene Ausbeute an Erfahrungen und Ansichten nicht zurückzuhalten. Da er aber auf seinem Wege zu einem andern Ziele gelangte, als Wienbarg, so schien es ihm unbedingt erforderlich, auch die Zeugnisse der Geschichte mit denen der Natur zu vergleichen und die Richtigkeit der Ersteren nach dem Einklang oder Widerspruch mit den Letzteren zu prüfen. Diese mögen zu besserer Verständigung hier die Stelle einnehmen, welche ihnen nach der Entwicklung des Meinungskampfes gebührt und auch nach den vielen wechselseitigen Beziehungen als Stütze für die geologischen Thatsachen geeigneter erschien.

Erste Abtheilung.

Historisches.

Die ältesten Nachrichten über die Inseln an der Mündung der Elbe enthalten alle diejenige Bestimmtheit in ihren Angaben, welche eine directe Beweisführung erheischt, ja sie sind überhaupt so allgemein hingeworfen, unter einander so wenig zusammentreffend, dass es der historischen Kritik unmöglich ist, auf indirectem Wege eine blößenfreie Behauptung auszusprechen. Wo sich aber die Meinungen mit gleichem, mehr oder weniger überwiegendem Rechte nach ganz entgegengesetzten Seiten wenden können, da ist für den vorliegenden Zweck auch kein Haltpunkt gegeben. Wer vermöchte aus den vorhandenen geschichtlichen Denkmalen als unbestreitbare Thatsache hinzustellen, dass Helgoland zu den drei Sachsen-Inseln gehöre, welche nach Ptolemäus über der Mündung der Elbe liegen sollen? Wahrlich, wir haben in Zeiten weit mehr entwickelter geographischer Kenntnisse keinen Mangel an Angaben, die sich bei näherer Prüfung als total falsch erwiesen, und uns recht wohl einen Maasstab zur Schätzung für die Bestimmung des alten Geographen geben können! Was

wäre ferner für die Gewissheit der Sagengrösse Helgolands erreicht, wenn wir ohne allen Anstand zugeben wollten, dass es das alte Fositesland des Alcuin *) sei, so lange uns genauere Schilderungen fehlen? Es konnten sich gerade an die isolirte Felseninsel in der Zeit des Kampfes zwischen Christen- und Heidenthum die glänzendsten Bezüge nach aussen knüpfen, eben weil sie als natürliche Feste, wie weit und breit im Lande der Dänen, Friesen und Sachsen keine zweite zu finden, eben so wohl eine sichere Stätte für die bedrängten Götter und Heiligthümer, als eine wehrhafte Burg für ein geschlagenes Heer, einen sicheren, weithin sichtbaren Sammelplatz für die zum neuen Kampfe aufgebotenen Banner gewährte. Auf dem flachen Lande mussten Friesen und Sachsen den in der Taktik des Landkrieges erfahreneren Franken weichen, hier, auf der Vestung im Meere gab die Seekunde jenen das Uebergewicht. Die Insel war den Sachsen und Friesen, was den Tyrolern ihre Hochthäler. Ein flaches Eiland mit einer Felskuppe, das nur durch einen Meeresarm (von Fähr- und Steg nicht zu reden) von 1 Meile **) Breite und geringer Tiefe vom Lande getrennt lag, war dem feindlichen Angriffe und der Ueberwindung mit einiger Anstrengung weit leichter preisgegeben; jene Veste konnte nicht ausgehungert, nicht gestürmt werden, so lange dem Besitzer die Herrschaft des Meeres blieb. Läge Helgoland im Verhältniss zur Küste wie Föhr oder Sylt, so hätten es im letzten Kriege die Engländer wohl schwerlich gegen Frankreichs Landmacht behaupten mögen!

*) Beda erwähnt Fositesland nicht, wie Wienbarg S. 207 behauptet, wovon sich derselbe leicht überzeugen konnte, wenn er die von Lappenberg citirten Stellen nachgeschlagen hätte. Beda spricht in der histor. Anglorum l. V. cap. 10 nur von Willibrord's Bekehrung der Friesen, ohne die Insel zu nennen. Uebrigens ist der Name dieses Heiligen Willibrord und nicht Willibrand, wie Wienbarg schreibt. Dass der Erzbischoff Willibrord erst nach dem Jahr 696 nach Fositesland kam, ergibt sich aus dem Umstande, dass er erst in diesem Jahre das Bisthum erhalten hat. (Beda hist. Anglor. l. V. c. 11.) Alcuin erzählt aber ausdrücklich, dass Willibrord erst später Fositesland besucht habe. (Der Verf. verdankt diese und einige andere der histor. Notizen der Güte des Herrn Dr. Lappenberg.) Radbod ging also erst nach seiner zweiten Besiegung nach der Insel, und es gewinnt dadurch meine Annahme eines Zufluchtsortes an Bedeutung, während Wienbarg's Vorstellung ihr Gewicht einbüsst. (S. a. a. O. S. 209.)

**) S. Meyer's Karte von Nordfriesland Anno 1240, bei Dankwerth.

Was bei Alcuin fehlt, wollte man durch Altfried's Erzählung von der Landung des heil. Liudger auf Fositesland ergänzen; denn er soll die Tempel des Götzen zerstört und statt ihrer christliche Kirchen errichtet haben. Die Mehrzahl könnte allerdings mittelbar einen ungefähren Maassstab für die Grösse der Insel bieten, und Wienbarg stützt sich hierauf nicht wenig in seinen Behauptungen. Es werde der Plural auch zugegeben; so bedingt doch eine andere Deutung keinesweges einen grösseren Umfang. Was können dies für Tempel und Kirchen gewesen sein? Man vergleiche nur genauer, was von Willibrord und Liudger in deren Lebensbeschreibung gesagt ist, um auch hierüber zu einem richtigen Schlusse zu gelangen.

In dem Leben des heil. Willibrord († 739), von Alcuin († 804) verfasst, lautet die auf unsere Insel bezügliche Stelle cap. 10: — *pervenit in confinio Danorum et Fresonum ad quendam insulam, quae a quodam deo suo Fosite ab accolis terrae Fositesland appellatur, quia in ea ejusdem dei fana fuere constructa, qui locus a paganis in tanta veneratione habebatur, ut nil in ea, vel animalium ibi pascentium, vel aliarum quarumlibet rerum gentilium quisquam tangere audebat, nec etiam a fonte, qui ibi ebulliebat, aquam haurire nisi tacens praesumebat. Quo cum vir dei tempestate jactatus est, mansit ibidem aliquot dies, quousque sepositis tempestatibus opportunum navigandi tempus adveniret. Sed parvipendens stultam loci illius religionem, vel ferocissimum regis animum, qui violatores sacrorum illius atrocissima morte damnare solebat; tres homines in eo fonte cum invocatione sanctae trinitatis baptizavit. Sed et animalia in ea terra poscentia in cibaria suis mactare praecepit. Quod pagani intuentes arbitrabantur, eos vel in furorem verti, vel etiam veloci morte perire; quos cum nil mali cernebant pati, stupore, perterriti regi tamen Radbodo quod viderant factum retulerunt. Qui nimio furore succensus in sacerdotem dei vivi suorum injurias deorum ulcisci cogitabat, et per tres dies semper tribus vicibus sortes suo more mittebat, et nunquam damnatorum sors, deo vero defendente suos, super servum dei aut aliquem ex suis cadere potuit; nec nisi unus tantum ex sociis sorte monstratus martyrio coronatus est.*

Von Liudger (785) erzählt Altfried († 849): *Ipse vere (Liudgerus) studuit fana destruere, et omnes erroris pristini abluere sordes. Curavit quoque ulterius*

doctrinae derivare flumina, et consilio ab imperatore accepto, transfretavit in confinio Fresonum atque Danorum ad quandam insulam, quae a nomine dei sui falsi Fosete Fosetesland est appellata.... pervenientes autem ad eandem insulam, destruxerunt omnia ejusdem Fosetis fana, quae illic fuere constructa, et pro eis Christi fabricaverunt ecclesias, cumque habitatores terrae illius fide Christi imbueret, baptizavit eos cum invocatione sanctae trinitatis in fonte, qui ibi ebulliebat, in quo sanctus Willibrordus prius homines tres baptizaverat, a quo etiam fonte nemo prius haurire aquam nisi tacens praesumebat. (S. Pertz 2. 410.)

Obgleich aus der letzteren Erzählung deutlich hervorgeht, dass Altfried Alcuin vor sich gehabt; so bezeichnen doch beide die heidnischen Heiligthümer nicht als Tempel, sondern als Fana, worunter im Gegensatz zu templum nur kleinere Gebäude zu verstehen sind,*) wenn man nicht, was anderen Verhältnissen noch entsprechender ist, nur geweihte Oerter, wie Opferplätze und Mahlstätten, dafür annehmen will. „In den meisten Fällen, sagt Grimm,**) ist ausdrücklich bemerkt, dass an der Stelle des heidnischen Baums oder Tempels eine Kirche errichtet wurde. Auf solche Weise schonte man der Angewöhnung des Volkes, und machte ihm glaublich, dass die alte Heiligkeit der Stätte nicht gewichen sei, sondern fortan von der Gegenwart des wahren Gottes abhängen.“ So fügt derselbe der Erzählung Altfried's die Bemerkung bei: „Die Insel nahm seitdem den Namen hêleg-land, Helgoland, an, den sie noch heute fortführt; den Bekehrern war auch hier daran gelegen, einen auf der Stätte ruhenden Begriff der Heiligkeit für das Christenthum zu erhalten.“***) Es folgt hieraus, dass Grimm Fositesland und Helgoland für identisch hält.

Luidger schiffte, wie aus jenem Berichte erhellt, auf Geheiss des Kaisers ad quandam insulam, welche von dem Götzen Fosite Fositesland genannt sei. Denn Luidger curavit quoque ulterius doctrinae derivare flumina, woraus folgt, dass Fositesland besonders als Sitz des Heidenthums den Verbreitern des

*) S. J. Grimm deutsche Mythologie 1835. S. 691.

***) S. a. a. O. S. 56. 57.

**) S. Grimm a. a. O. S. 145.

Christenthums wichtig war, und hält man die Schilderung Adams von Bremen daneben; so ergibt sich unzweifelhaft, dass die Insel nur dem Fositesdienst, aber nicht ihrer Grösse den Ruhm verdankte. *)

Befragen wir aber auch die Geschichte der Kunst nach der Art dieser Tempel, Fanen und Kirchen! Sie giebt uns die beste und unwiderleglichste Antwort. Um's Jahr 785 stand in denjenigen Gegenden Deutschlands, die nicht durch die römische Occupation oder durch die Einführung des Christenthums einen höheren Bildungsstand erreicht hatten, besonders die Architektur noch auf einer sehr niedrigen Stufe, was die wenigen Reste, die uns aus jener Zeit erhalten sind, beweisen. Man darf sich daher bei der Erzählung von heidnischen Tempeln und den ersten christlichen Kirchen, besonders auf dem flachen Lande, nur die geringsten Vorstellungen erlauben, Vorstellungen für Erstere, die sich von den Götzentempeln des Otahaitiers in unseren Tagen nicht weit entfernen, und hinsichtlich Letzterer nicht über unsere schlechtesten Dorfkirchen sich steigern dürfen.**) In unseren Gegenden war überdies noch der Mangel an Steinen ein grosses Hinderniss. Zur Bearbeitung der granitischen Gerölle fehlten die Werkzeuge, da die Kunst der Stahlbereitung nach dieser Zeit im Norden bekannt ward, und die Kenntniss der Anfertigung gebrannter Steine, durch die Römer nach Deutschland gebracht, erst später dasselbe überwinden lehrte. Es mögen daher gerne ein halbes Dutzend solcher Götzenhütten mit Opferaltären und Steinkreisen auf Helgoland zugegeben werden, deshalb brauchte die Insel keinesweges einen weit bedeutenderen Umfang als jetzt zu haben. Es ist ja denkbar, dass sie als

*) Wienbarg (S. a. a. O. S. 209.) lässt den Liudger von Ludwig dem Frommen mit einem Bekehrungsheere ausgerüstet werden, wovon in obiger Stelle kein Wort steht, und lässt also den grossen Kaiser Carl schon im Jahre 785, 29 Jahre vor seinem Tode, todt sein! Abgesehen von jedem beliebigen Geschichtsbüchlein deutscher Nation, hätte auch hier das Nachschlagen der Quellen, wo Carl der Grosse ausdrücklich genannt wird, ihn vor Irrthum bewahrt.

**) Hein. Ranzau hat in seiner Descr. Cimbric. Cherson. (Westphalen Monum. I. S. 60) eine Abbildung des Denkmals (mit einem Tempel oder Sacrarium) gegeben, welches der Dänen König Haraldt um's Jahr 964 seinem Vater Gorm und seiner Mutter Tyre in Jelling, unweit Kolding, errichtete. Obgleich dasselbe fast zwei Jahrhundert nach Liudger's Landung auf Fosetisland fällt; so wird der Anblick dieses Königsdenkmals auch meinen Schluss hinsichtlich der Art der Kirchen- und Tempelbaukunst rechtfertigen. — Man vergl. auch F. Kugler, Handbuch der Kunstgeschichte, Stuttgart 1842. S. 5. ff.

Zufluchtsstätte der Heilighümer in Zeiten der Gefahr zugleich ein Wallfahrtsort geworden, und vorübergehend grössere Volksmassen zur Uebung ihrer Andacht sich hier versammelt haben. Zur Zeit des Heeringsfanges im 16. Jahrhundert lebten 3000 Menschen und während der Continentalsperre mit der Besetzung sogar 4400 *) dauernd auf der Insel, der ungeheuren Masse von Kriegsmaterial und Waarenvorräthe gar nicht zu gedenken; wie viel leichter konnte sie bei ausserordentlichen Ereignissen vorübergehend die doppelte Zahl beherbergen, wie leicht fanden noch einige Tausende auf den Schiffen, deren, nach H. Ranzau,**) der Süderhafen allein mehr als hundert aufnehmen konnte, ihre Unterkunft. Dann waren mehrere Orte der Verehrung erforderlich, und es möchte auch Lindger statt einer kleinen Kirche vielleicht zwei oder drei auf dem Ober- und Unterlande der Insel, wozu nach ihrem jetzigen Maasse Raum genug ist, errichtet haben, damit bei der Unmöglichkeit der Ausführung grösserer Bauten die Zahl der bekehrten und durch Neugierde herbeigetriebenen Heiden Gelegenheit fände, im neuen Glauben zu erstarken und vom alten Götzendienste sich abzuwenden.

Dass Helgoland aber überhaupt der Lage halber zu einem heiligen Orte besonders geeignet war, begründet Grimm folgendermassen: „Auf einer Insel, zwischen Dänemark, Friesland und Sachsen gelegen, dürfen wir sicher einen heidnischen Gott erwarten, der diesen Stämmen unter einander gemein war. Es wäre seltsam, dass der Friesische Fosite den Nordländern unbekannt gewesen, und noch seltsamer, dass der eddische Forseti ein davon ganz verschiedener Gott sein sollte. Freilich hätte man bei Saxo gram. eine Erwähnung gerade dieser Gottheit erwartet, der ihrer völlig geschweigt; allein er gedenkt mancher anderer nicht, und in seinen Tagen mag Fosites Name unter den Friesen verklungen gewesen sein. — Spätere Schriftsteller haben aus diesem Fosite eine weibliche Göttin Foseta, Phoseta, Fosta gemacht, um sie der römischen Vesta zu nähern. Schon aus diesem Grunde schreibe ich der in Clarkes travels pars 3. sect. 1. pag. 8 herausgegebenen Karte von Helgoland, auf welcher man ein templum Fostae vel Phosetae a. 768 und

*) v. d. Decken Untersuchung über die Insel Helgoland. S. 19. 20.

**) H. Ranzovius. Desc. Cimbr. Cherson. (Westphalen Monum. I. S. 69.) Centum et plures onerarias naves.

ein templum Vestae a. 692 angemerkt findet, geringes Alter zu.“*) Grimm wusste demnach nicht, dass jene Karte nur eine, nicht einmal vollständige, Kopie der Meier'schen Karte bei Dankwerth sei, und hat also sehr richtig geschlossen!**)

Wie viel einfacher gestaltet sich aber noch das Ganze, wenn man unter Kirchen nur ein Kloster mit Kapelle und eine öffentliche Kirche begreifen will, oder nach der Lesart der Bollandisten, ecclesiam statt ecclesias, sogar nur einer einzigen Kirche Erwähnung geschieht? Dann verliert W's. Schluss vollends alles Gewicht.

Doch mögen diese schwankenden Angaben verlassen werden und die Untersuchung sicher verbürgter, ungleich wichtigerer Nachrichten an deren Stelle treten.

Diese verdanken wir zunächst dem Bremer Scholasticus Adam, welcher die Länder Schleswig, Holstein, Dänemark aus eigener Ansicht kannte und in seinem Werke „de situ Daniae“ uns eine Schilderung ihrer damaligen Zustände überliefert hat. Er sagt von Helgoland:

Ordinavit (Archiepiscopus) (episcopum) in Finne Eilbertum, quem tradunt conversum a piratis Farriam insulam, quae in ostio fluminis Albiae longo secessu latet, (in Oceano. Lbg.) primum reperisse, constructoque monasterio in ea fecisse habitabilem. Haec insula contra Hudeloam sita est. Cuius latitudo (longitudo) vix VIII. milliaria panditur, latitudo quatuor; homines stramine fragmentisque navium pro igne utuntur. Sermo est piratas, si quando praedam inde vel minimam tulerint, aut mox perisse naufragio, aut occisos ab aliquo, nullum redisse indempnem. Qua propter solent heremitis ibi viventibus decimas praedarum offerre cum magna devotione. Est enim feracissima frugum, ditissima voluerum et pecudum nutrix, collem habet unicum, arborem nullam, scopulis includitur asperrimis, nullo aditu nisi uno, ubi et aqua dulcis, locus venerabilis omnibus nautis, praecipue vero piratis. Unde nomen accepit ut Heiligeland dicatur. Hanc in vita sancti Willibrordi Fosetisland appellari didicimus, quae

*) S. Grimm a. a. O. S. 145.

**) Man vergleiche auch, was Michaelsen in seinem „Nordfriesland im Mittelalter“ S. 45 und 46 von Helgoland bemerkt.

sita est in confinio Danorum et Fresonum. Sunt et aliae insulae contra Fresiam et Daniam, sed nulla earum tam memorabilis.“

„Der Erzbischoff ordinirte Eilbert zum Bischoff in Fühnen. Dieser soll, von Seeräubern zur Flucht genöthigt, die Insel Farria, welche in der Mündung der Elbe in weiter Entfernung liegt, zuerst (im Ocean) wieder aufgefunden und durch Erbauung eines Klosters bewohnbar gemacht haben. Diese Insel liegt dem Lande Hadeln gegenüber. Ihre Länge beträgt kaum 8, ihre Breite 4 Meilen. Die Einwohner bedienen sich des Strohs und der Schiffstrümmer zur Feuerung. Man sagt, dass die Seeräuber, wenn sie auch nur die kleinste Beute dort machten, entweder bald durch Schiffbruch verunglückten, oder von irgend jemandem erschlagen wurden; keiner sei ohne Schaden davon gekommen. Deshalb pflegten die Seeräuber den dort lebenden Einsiedlern den Zehnten der Beute mit grosser Verehrung darzubringen. Sie ist sehr fruchtbar an Feldfrüchten, reich an Vögeln und bietet Schaafen Futter. Sie hat einen Hügel, keinen Baum, wird von schroffen Felsklippen eingeschlossen und ist bis auf eine einzige Stelle unzugänglich, bei welcher sich auch eine Süsswasserquelle befindet. Der Ort ist allen Schiffern, besonders aber den Seeräubern ehrwürdig, woher sie auch den Namen Heiligeland erhalten hat. Aus dem Leben des heil. Willibrord ersehen wir, dass dieselbe Fositesland heisse und an der Grenzscheide der Dänen und Friesengelegen sei. Es giebt noch andere Inseln Friesland und Dänemark gegenüber, aber keine derselben ist so merkwürdig.“

So getreu und wahrhaft diese Beschreibung auch ist, so sehr sie mit dem heutigen Zustand der Insel übereinkommt, dass ein Missverständniss fast ungläublich scheint, eben so sehr hat man sich über einzelne, wenig erhebliche Punkte in einen unfruchtbaren Streit eingelassen und der Sage zu Liebe, mit unbegreiflichem Leichtsinne den Wortlaut dieser Schilderung bei Seite setzend, sich die ärgsten Verdrehungen und Auslegungen erlaubt.

Das von Eilbert gebrauchte Wort *conversus* gab zunächst Anstoss; man wollte es in der Bedeutung eines vom Heidenthum Bekehrten nehmen, allein hier stand das *a piratis* im Wege, weil es dann heissen müsse: *e pirata*. Lappenberg^{*)} schlug die Emendation *diversum a piratis* (für *divertentem*, fliehend) vor, und

*) S. Lappenberg a. a. O. S. 12. 32.

andere Handschriften lesen *cap tum* statt *conversum*. Ovid gebraucht in den *Met.* 13. 879. (*Terga fugae dederat conversa Symethias heros*) dies Wort in einem Sinne, der ganz auf diese Stelle passt und mir gar keine Aenderung zu erfordern scheint, indem es heissen würde: „Eilbert durch die Seeräuber zur Umkehr gezwungen.“ Nicht minder viel Meinungsverschiedenheit gab sich über den Namen *Farria insula* kund.*) Die Farör-Inseln, die dänische Insel Falster sollten darunter verstanden werden, ja man ging so weit in Behauptungen, dass Adam ganz entfernte Länder und Inseln in seiner Schilderung confundirt habe, *Farria* wäre Fehmern, wenn man statt *Hadeloam*, *Slaviam* lesen wolle.**) Das so nahe liegende Föhr dafür anzunehmen, schlug zuerst Lappenberg vor, wo denn statt *Farriam* nur *Föram* stehen würde, — eine Verwechslung, welche dem der Gegend Unkundigen so leicht begegnen konnte; — aber selbst diese schwindet, wenn man Lappenberg's Emendation *a piratis Farrianis* (vielleicht noch besser *Föranis*) zugestehen möchte.

Gleichen Widerspruch hat die Stelle von: *Haec insula — — devotione* veranlasst. Dieselbe wurde für ein Glossem erklärt***) und man suchte dies möglichst dadurch zu erhärten, dass sie in einigen Handschriften fehlt und früher nur aus *Frid. Lindenbrogii annotat. ad script. septentrionales* in Staphorst's *Hamb. Kirchengeschichte Th. I. S. 364* bekannt war, bis sie Pertz auch in einer Wiener Handschrift des 13. Jahrhunderts fand. Trotz dem hält Wienberg, ohne Angabe eines Grundes, sie noch für einen nachherigen Zusatz. Allein da seit dem Jahr 1830 Herr Dr. Lappenberg auch in einem Utrechter Manuscripte des Adam aus dem Ende des 11ten oder Anfang des 12ten Jahrhunderts diese Stelle entdeckte, die Handschrift also vielleicht gleichzeitig mit Adam, der bald nach dem Jahre 1072 schrieb, gefertigt wurde, so ist sie keineswegs als ein „offenbar späteres Einschiebsel“ ferner zu betrachten.

Es ist für den vorliegenden Zweck ganz einerlei, ob Eilbert die Insel zuerst wieder aufgefunden und bewohnbar gemacht habe oder nicht; †) Adam selbst

*) S. Lappenberg a. a. O. S. 12. 31.

**) S. Staatsbürgerliches Magazin 1831. 10r Bd. S. 988 u. ff.

***) S. Kuss in d. Schlesw. Holst. Lauenb. Provinzialblättern 1823. 4tes Heft S. 103.

†) Wir beziehen diesen Ausdruck auf die Wiederherstellung des christlichen Cultus, denn dadurch wurde sie im Sinne der Bekehrer für Christen bewohnbar. S. Michaelsen a. a. O. S. 46.

gebraucht das Wort *tradunt*, man sagt, und kümmert sich nicht weiter um den Beweis. Dagegen gewährt es das höchste Interesse, seine Beschreibung mit denen späterer Schriftsteller und den jetzigen Verhältnissen zu vergleichen, weil dadurch die Unhaltbarkeit der ehemaligen Grösse Helgolands sich aufs Bestimmteste darlegen lassen wird.

Die geologische Frage eines ehemaligen Zusammenhanges mit dem Lande Hadeln für den zweiten Theil versparend, wenden wir uns zu den von Adam angegebenen Maassverhältnissen des Eilandes. Beide Partheien sind darin übereinstimmend, dass das Wort *milliare* nicht für deutsche Meilen genommen werden könne, denn ausserdem, dass um's Jahr 1072 noch keine Bestimmung für die deutsche Meile in unserem Sinne existirte, würden die Freunde der Sage mit dem Ueberflusse in Verlegenheit gerathen. Man hat daher um so bereitwilliger von letzterer Seite die Bedeutung dieses Wortes bei den Römern hervorgehoben, wonach *milliare* 1000 römische Schritte, jeder zu 5 römischen Fussen gerechnet, betrage und 758,2 Toisen oder 4549,2 pariser Fuss gleich käme. Jedoch auch dieses Maass steht mit anderen Angaben in der Erzählung in so entschiedenem Widerspruche, dass man sich gezwungen sieht, dem Worte entweder einen anderen Sinn unterzulegen, oder anzunehmen, dass sich hier ein Irrthum eingeschlichen habe. Acht römische Meilen geben für die Länge der Insel 1,59; vier römische Meilen aber 0,79 deutsche Meilen für deren Breite. Wollte man auch einräumen, dass noch zu Adam's Zeit der jetzige Fels mit den gegen Südost, Ost und Nordost ihn umschliessenden Klippen zu einem Ganzen verbunden, dass Norder- und Süderhafen noch Land gewesen sei, wogegen jedoch nicht nur für jene Zeit, sondern überhaupt sehr gewichtige Gründe streiten; — so beträgt selbst dann die Länge von der äussersten Klippenspitze gegen N. N. W. bis zum sogenannten Steen, als äussersten Punkt gegen S. S. O., nach der neuesten Karte von Norie *) gemessen, nur etwas mehr als eine deutsche Meile, und die rechtwinklich hierauf genommene grösste Breite von dem Rande des kleinen Ryffs gegen O. bis zum westlichen Rande

*) A Charte of the Entrances of the Elbe and Weser etc. with the island of Helegoland; drawn from the latest Surveys by J. W. Norie. London 1840.

der Klippen, welche die Sohle des Felsens bilden, nur $\frac{7}{8}$ deutsche Meilen. Diese Differenzen sind zu bedeutend, selbst bei der Möglichkeit der Annahme einer solchen Gestaltung der Insel. Lappenberg *) hat daher vorgeschlagen, milliaria als ein Maass von 1000 Fuss gelten zu lassen, weil auch dann die damalige Insel noch immer sehr viel grösser als jetzt erscheine. Werfen wir einen Blick auf die Karte, so findet sich leicht durch eine einfache Messung des Felsens, sowohl in seinem jetzigen Zustande, als auch bei den durch seine Zerstörung nach allen Seiten entstandenen Riffen, — wozu jedoch die von der Düne aus streichenden nicht gerechnet werden, — ein Verhältniss der Breite zur Länge fast wie 1:3,5; nach Adam's Angaben wäre aber dasselbe nicht einmal $\frac{1}{2}$:1, was nach der in dem Klippenbilde so schön markirten Grösse der Abnahme durchaus unzulässig ist. Wie könnten nun wohl diese Schwierigkeiten beseitigt werden? Eine römische Meile hat 8 Stadien zu 125 römischen Schritten oder $568\frac{5}{8}$ Par. Fuss. Wenn nun Adam oder die späteren Abschreiber seines Werkes stadia mit milliaria verwechselt haben sollten; wenn ferner, da die Länge nicht mit Worten, sondern mit Zahlen geschrieben ist, VIII statt XIII gesetzt worden, was durch ein Versehen beim Abschreiben leicht denkbar wäre, so ergibt sich eine Länge von 13 Stadien = 7392 P. Fuss gegen eine Breite von 4 Stadien oder = 2274 P. F. Die jetzige Länge des Felsens beträgt nach der Karte von v. d. Decken circa 6118, die grösste Breite 1900 P. F.; nach Norie circa 5730, und 1800 P. F. Röding**) und Siemens***) geben dieselbe übereinstimmend zu 2200 Schritte in der Länge, 650 in der grössten, 250 in der kleinsten Breite an, was, den Schritt zu 2,5 Fuss, ein Verhältniss von 5500 : 1625 : 625 P. F. giebt, und von den Zahlen der Norie'schen Karte darum schon keine so wesentliche Differenz bietet, weil die Stellen der Maassnahme in den letzteren Fällen nicht weiter angegeben sind. Wählt man nun Röding's Zahlen; so hätte bei der Statuirung obiger Conjectur seit Adam von Bremen die Insel nach N. W. und S. O. in der Länge 1892, in der Breite 649 P. F. abgenommen; welche Zahlen

*) A. a. O. S. 11.

**) Album für Freunde Helgolands. Hambg. 1836. 113. 114.

***) Die Insel Helgoland vor ihrem bevorstehenden Untergange. Helgoland 1835. S. 37.

sich fast wie 1:3 verhalten. Vergleicht man nun ferner das Maass der grössten Abnahme auf dem Klippenbilde von den Rändern gegen die Küste, so verhält sich auch hier die grösste Abnahme gegen N.O. und S.W. zusammengenommen, zur Summe der Verminderung gegen N.W. und S.O. nahe wie 1:3. Wir werden indessen in der zweiten Abtheilung noch bestimmtere und entscheidendere Thatsachen anführen, die den Beweis liefern, dass die Verminderung des Eilandes seit dem Jahre 1072 noch nicht einmal so hoch angeschlagen werden darf, wie wir oben gethan, und den Grössen-Angaben Adam's ein noch kleineres Maass substituirt werden muss. Hat er sich so wesentlich irren können, die Breite der Insel grösser als deren halbe Länge zu nehmen, — so war auch eine Verwechslung der Maasse möglich, die er ja nur aus Berichten Anderer erhalten zu haben scheint. Ihre Bedeutung für eine Beweisführung ist daher nur gering und steht dem Werthe seiner übrigen Angaben weit nach.

„Die Einwohner bedienen sich des Strohs und der Schiffstrümmern zur Feuerung,“ erzählt der Bremer Scholasticus weiter, und man könnte schon daraus mit vollem Rechte folgern, dass kein Holzwuchs auf der Insel gewesen sein müsse, wenn er nicht noch weiterhin zum Ueberfluss ausdrücklich hinzugefügt hätte: „sie hat keinen Baum.“ Wenn man das bedeutende Gewicht dieser Angabe nun freilich dadurch auf eine sehr naive Weise zu neutralisiren versuchte, dass man die Heiligen Willibrord und Liudger als Hainvertilger betrachtete und ihren Verwüstungen den Mangel an Wäldern zuschrieb; so ist zwar allerdings hinlänglich erwiesen, dass die christlichen Apostel die Zerstörung heiliger Haine und Bäume als ein wesentliches Hülfsmittel zur Besiegung des Heidenthums ansahen; aber dann geschieht doch in ihren Erzählungen davon ausdrücklich Erwähnung. Bei Willibrord und Liudger heisst es nur „fana Fosetis,“ und Alfred setzt noch hinzu „constructa;“ so dass an einen Wald-Cultus dabei gar nicht zu denken ist; hätte aber Liudger auch „lucos ac nemora“ zerstört, so würde sein Biograph dies gewiss um so weniger unerwähnt gelassen haben, als es seinen Bekehrungseifer und Glaubensmuth mit einem noch höheren Glanze umgeben hätte.

Die Insel Sylt, Amrum, haben ebenfalls keine Bäume, sie fehlen überhaupt an allen flachen benachbarten Küstenstrichen, die nicht durch vorliegende Inseln oder

Dünen geschützt, den Wirkungen der West- und Nordwestwinde aus erster Hand preisgegeben sind. Wo sich irgend ein Schutz gegen jene bietet, sei es ein Deich, oder nur ein Gehölze, da gedeihen bei irgend tauglichem Boden auch Bäume und Holzungen. Dafür zeugen die Erscheinungen auf Föhr und unserer Insel selbst. Erstere, schon mehr geborgen durch die vorliegenden Eilande Sylt und Amrum und ihre eigenen Deiche gegen West, besitzt auf der östlichen Seite Forst- und Obstbäume, die man auf Strassen und in Gärten in solcher Menge pflanzt, dass manches Dorf in der Ferne in einem Walde zu liegen scheint; *) Letztere dagegen gestattet die Entwicklung derselben nur in Hausgärten bis zur Firsthöhe der schützenden Gebäude. Dass die thermischen Verhältnisse des Klimas einer kräftigeren Vegetation nicht im Wege stehen, das zeigt der herrliche Maulbeerbaum im Garten des Pastor Langenheim.

Wenn aber Wienbarg es zu den Irrthümern Lappenberg's rechnet, dass er die Meier'sche Karte für eine Felsenkarte gehalten habe, während man sich nur ein „bescheiden niedriges Wischland“ darunter denken müsse; so richten wir an ihn die Frage: ob es denn möglich war, dass eine solche Insel, noch mehr als Sylt und Amrum den Einflüssen der Winde preisgegeben, mit einer kräftigen Vegetation, Wäldern und Hainen in geschichtlichen Zeiten bedeckt gewesen sein könne? Wäre nur der Süderhafen im Jahre 1072 noch festes Land von nicht zu schlechter Bodenbeschaffenheit gewesen, ja war selbst nur das heutige Vorland mit einer Erdschicht zum Wurzeltreiben bedeckt; so hätte dort, an der südlichen Seite unter dem Schirme des Felsens sich Pflanzen- und Baumwuchs sicher und kräftig entfalten können, sicherer und kräftiger, als im Garten des Pastors. Adam hatte dann keine Veranlassung zu setzen: „arborum habet nullam.“ Dass dieselben auf dem, vor dem Durchbruche des Steinwalles gewiss noch mehr geschützten Vorlande nicht einmal gedeihen, liegt einzig in einer noch waltenden Ursache, in der schlechten Constitution des Bodens!

Konnte, fragen wir weiter, das bescheiden niedrige Wischland seinen Bewohnern kein besseres Brennmaterial liefern, als Stroh- und Schiffstrümmer? Die benachbarten Inseln Föhr und Sylt nicht allein, sondern die sämtlichen

*) S. A. Niemann Handbuch der Schleswig-Holsteinischen Landeskunde. I. B. S. 115.

Küstenländer auf südlicher und östlicher Seite nebst den Inseln sind reich an Torfmooren, oder mehr oder weniger bedeutenden Resten in vorgeschichtlicher Zeit versunkener Wälder. Auf Föhr ist die Torfschicht 3 — 8 Fuss mächtig und darunter liegen dann erst die versunkenen Wälder;*) auf Sylt **) und Helgoland liegen sie unter ähnlichen Verhältnissen. Wenn von letzterem Orte uns in seinem jetzigen Zustande nur wenige Merkmale ihres Daseins geboten sind, so herechtigen diese doch hinlänglich zu dem Schlusse, dass ein ausgedehntes flaches Wischland sie in nutzbarer Menge besessen haben müsse.

Die Bedeutung dieser wenigen Worte Adam's scheint Wienbarg gar nicht geahndet zu haben, sonst hätte er unmöglich sie so leicht und unbedenklich übergehen dürfen. Doch wir treffen denselben leider bei noch unglaublicheren Vernachlässigungen dieses so äusserst wichtigen geschichtlichen Zeugnisses!

Die Sage von den Seeräubern manifestirt sich unverkennbar als ein Rest heidnischen Aberglaubens, der in die Zeiten des Christenthums, vielleicht der Zehnten halber absichtlich gepflegt von den Dienern der Kirche, sich fortgepflanzt hat; zugleich bezeugt sie Adam's Bekanntschaft mit Alcuin's Lebensbeschreibung des heil. Willibrord, denn dort wird schon von der Verehrung der Heiden gemeldet, *ut nil in ea — — quisquam tangere audebat*. (Man vergl. oben die Stelle.)

Die Bezeichnung der Insel als einer sehr fruchtbaren, Vögel und Schaafemählenden, wollte man für den Fels im Meere übertrieben und unpassend, zugleich aber darin den Beweis finden, dass Adam bei seiner Schilderung nicht diesen, sondern ein grösseres Eiland vor Augen gehabt habe.

Nicht er allein, auch spätere Schriftsteller preisen diese Fruchtbarkeit Helgolands auf's Höchste und zwar nur mit Beziehung auf den Fels und die Düne; was hätten wir demnach für eine Veranlassung, den Angaben des Ersteren ein grösseres Land unterzubreiten? Als Beleg stehe hier die Schilderung, welche Heinrich Ranzau,***) der Zeitfolge und dem Werthe nach die erste

*) S. Schlesw. Holst. Lauenburg. Provinzbl. 1823. 4. 40.

**) Niemann a. a. O. Bd. I. S. 102.

***) A. a. O. S. 68 ff.

Autorität seit Ad. von Bremen, — in seiner Beschreibung des Cimbr. Chersones giebt. Dieselbe stammt aus den unmittelbaren Mittheilungen eines gewissen Georg Brueck, Holsteinischen Vogts auf Helgoland, und muss um die Mitte des 16ten Jahrhunderts verfasst sein, da der Name dieses Mannes in dem Verzeichnisse der Vögte, Landvögte und Commandanten auf Helgoland, welches sich bei J. Lass *) vom Jahre 1545 an findet, nicht vorkommt. — — (Insulae) Quae omnes, sagt Ranzau, aggeribus munitae, et contra marini impetus fluctum, sunt circumvallatae praeter unicam hanc sacram, praecelsis montibus et inaccessis undique rupibus circumdatam. — — Constat autem insula haec tota, binis rupibus seperatis, rubenti una, candenti altera. Prior — — una tantum via conscendi potest — superne pingui solo et fertili ubique contacta. Hordeum ex se fundit, fabas, pisa et siliginis loco hordeum Anglicanum, ea praestantia, ut duo modii, tribus Eiderstadtiensibus praestent. Profert lactucam, raphanos, spinaceam cum ejus speciei olere Italico conferendam. — — Armenta hic eduntur magna, oves, vaccae, equi quos pedibus ligatos, magna diligentia observant, ne rupes, gramina quaerentes, ad scendendo, periculum sibi accessant, indeque in mare decidant. — — Diversi generis avibus nidos, et quae non investigari possunt domicilia rupes haec alta praebet; quarum incredibiles greges, in autumno hic turmatim convolant, — — quae incolis grata fercula praebent. — — Altera insulae sacrae rupes, quae candet sabulosa est, et calcem, quae excisa divenditur, gignit, ubi suavissimae fontes passim eructant. — Non est haec uti rupes rubens compascua, cannabinam tamen producit. — — Si lignis instructa foret, quae ex vicina importantur Holsatia, dici de ea posset: Terra suis contenta bonis, non indiga mercis.

„Alle Inseln sind durch Deiche gegen die Gewalt der Meeresfluth geschützt, die Heilige allein ausgenommen, welche von hohen Wänden und unersteiglichen Felsen eingeschlossen wird. — — Die ganze Insel besteht aus zwei getrennten Felsen, deren einer roth, der andere weiss. Ersterer — — ist nur an einer Stelle zugänglich — — oben überall mit einem fetten,

*) Nachrichten etc. des merkwürdigen Heiligen- oder Helgo-Landes. Flensburg 1753. S. 53.

fruchtbaren Boden bedeckt. Es wachsen hier Gerste, Bohnen; Erbsen und, statt des Weizens, englische Gerste von solcher Güte, dass zwei Scheffel besser sind, als drei Eiderstädtische. Der Boden erzeugt ferner Lattich, Kohl, Spinat, dessen Art dem italienischen Kohl ähnlich ist. — — Es wird hier viel Vieh gehalten, Schaaf, Kühe und Pferde, welche sie an den Füssen angebunden mit grosser Sorgfalt hüten, damit sie nicht beim Grasen in Gefahr kommen, vom Fels in das Meer zu stürzen. — — Verschiedenartigen Vögeln gewährt der hohe Fels unersteigliche Neststellen; unglaubliche Heerden derselben fliegen im Herbst schaarenweise hier zusammen — — und bieten den Bewohnern eine angenehme Speise. — — Der andere Fels des heiligen Eilandes, von weisser Farbe, ist von Sand umgeben und enthält Kalk, der gebrochen und verkauft wird; daselbst treten auch an verschiedenen Stellen die wohlschmeckendsten Quellen zu Tage. Es taugt derselbe indessen nicht zur Weide, wie die rothe Klippe, doch gedeiht auf ihm Hanf. — — Wenn auch noch Holz, das aus Holstein eingeführt wird, vorhanden wäre, so könnte man von ihr (der Insel) sagen: Das Land hat genug an eigenen Erzeugnissen, es bedarf des Handels nicht.“

Hat mit diesen Worten H. Ranzau fünfhundert Jahre später nur von der rothen Klippe nicht mehr gesagt, als Adam? Seine Worte sind der beste Commentar zu der Beschreibung des Letzteren, um jede Missdeutung, jede willkürliche Auslegung unmöglich zu machen!

Anderen Berichten gegenüber könnten zwar jene Angaben den Schein der Uebertreibung leicht gewinnen; berücksichtigt man aber die so oft und rasch eintretenden Wechsel in den äusseren Verhältnissen der Insulaner; so hat man den Schlüssel zu jenen Widersprüchen.

Es ist vielleicht kein Flecken Landes im ganzen Küsten- und Inselgebiet des deutschen Meeres, wo die Volkszahl in kurzen Perioden so schwankte, wie auf Helgoland. So sagt Peter Sax: *) Krieg, Ueberzug, Brand und anderes Unglück, haben sie oftmals ausgestanden, und sein zu vielen malen gewaltig zur Bank gehauen worden. Sie haben sich aber immer recolligiret und sein tempore

*) Beschreibung des Helgolandes. Datum Coldenbüttel 1638. Abgedruckt in Camere's hist. polit. Nachrichten, I. B. S. 233 — 256. S. 247.

Georgii Bruyck Praefecti illius Helgol. noch 50 Familien und 300 Köpfe stark gewesen. *) Bei einer so kleinen Volkszahl können Brueck's Worte ihre volle Geltung behaupten; es bot der Boden nicht nur den Bewohnern hinlängliche Nahrung, sondern es mag der Ueberfluss an Erzeugnissen selbst eine Ausfuhr, von welcher A. Siemens **) spricht, in solchen Zeiten gestattet haben, wo denn zugleich auch eine grössere Zahl von Vieh zu halten möglich war. Mit wachsender Bevölkerung musste nothwendig eine Aenderung eintreten. Schon 1696, wo dieselbe auf 960 Personen gestiegen war, reichte der Ertrag des Bodens nicht mehr hin; dies bezeugt die d. d. 28. Octbr. 1698 vom Herzog Friedrich von Holstein den Helgoländern auf eingereichte Bitte gegebene Erlaubniss, gegen eidliche Erhärtung für ihren Unterhalt Korn in Husum kaufen zu dürfen; ***) und in späteren Jahren, wie 1739 bei 1900; 1751 bei 2000; 1825 bei 2300 Einwohnern †) war man noch mehr gedrungen die Nahrung von Aussen herbeizuschaffen. Hierin liegt ein bedeutungsvolles Moment, das der Sage Halt gegeben, indem man nicht der Zunahme der Bevölkerung, sondern der Abnahme der Insel, den Wandel früherer Verhältnisse zuschrieb. Wienbarg ††) namentlich sucht in diesem Sinne die Bedeutung einiger Worte gegen L. geltend zu machen; er verwirft die Uebersetzung „pecudes“ durch „Schaafe“, und will darunter „Viehheerden“ verstanden wissen. Hätte er Adams Werk aufmerksam durchgelesen; so könnte ihm unmöglich entgangen sein, dass derselbe pecudes für Schaafe oder Schaafheerde gebraucht †††). Noch besser hätten ihn die übrigen Quellen belehrt, dass nicht allein auf Helgoland, sondern auch auf den benachbarten grösseren Inseln, wie Sylt und Föhr vorzugsweise

*) Sax citirt bei dieser Stelle Brueck's Schreiben an H. Ranzau, ich habe jedoch in dessen Descr. Cimbr. Chers. bei Westphalen keine Einwohnerzahl finden können.

**) S. a. a. O. S. 37. Anm. 4.

***) S. Lass. a. a. O. S. 22. Anm. n.

†) S. A. Siemens a. a. O. S. 36. Anm. 12.

††) S. a. a. O. S. 216.

†††) Es heisst z. B. in der letzten Strophe des Epilogs an den Hamburger Erzbischoff Liemar: Nosque tnae pecudes tibi corde et voce favemus. Sollten hier unter pecudes auch Ochsen oder Kühe gemeint sein?!

Schaa fzucht getrieben wurde, *) weil es an Wiesenländern zur Nahrung grösseren Viehes gebracht. Ranzau nennt „Armenta“ aber voran stellt er „Oves“, welche doch der Bedeutung jenes Wortes nicht entsprechen, und „Ochsen“ erwähnt er gar nicht. Pferde sind nur vorübergehend auf der Insel gewesen**), selbst die Kühe hat man nur der Milch wegen gehalten, und ihre Zahl wegen der hohen Preise des Heu's, das in allen Zeiten von auswärts hergeholt werden musste, allmählig sehr vermindert; dagegen sind „jeder Zeit mehr Schaaf als Kühe gehalten worden“ sagt Lass, z. B. 1751 40 Kühe und 200 Schaaf; 1799 nur 10 Kühe und 400 Schaaf. ***) Es kann demnach kein Zweifel obwalten, warum Adam gerade „pecudum nutrix“ gesetzt hat. †)

Auf eine nicht minder willkühre Weise hat W. die folgenden Stellen in dem Berichte Adams mit gänzlicher Beiseitesetzung der Pflichten, welche ihm eine gründliche kritische Forschung gegen seinen Gegner, wie gegen sich selbst anferlegte, zu seinem Vortheile auszubeuten versucht. Er nennt es ein bedeutendes Referat, dass die Insel nur einen „einzigsten Berg“ habe, weil dies eine Insel von solchem Umfange anzeige, dass man eines Berges auf ihr gedenken konnte. Allein er kömmt sogleich in die beengende Lage, Adam eines Irrthums zeihen zu müssen, weil eigentlich zwei Berge oder Felsen vorhanden seien. Mit etwas mehr geologischer Kühnheit wäre er letzterem Schlusse entgangen; hätte die weisse Klippe der rothen angelagert sein und sie erst nach dem Jahre 1072 durch eine beliebige Fluth durchbrochen werden

*) S. Niemann a. a. O. I. B. S. 105.

**) Die hiesige Commerzbibliothek bewahrt eine handschriftliche Beschreibung Helgolands vom Jahre 1699, die von den gewöhnlichen Nachrichten eines Sax, Knobloch, Lass etc., durch einen eigenthümlichen Charakter sich unterscheidet und von einem mit den Zuständen der Insel sehr vertrauten Manne herrühren muss. Dort wird erzählt: „dass die Kornäcker von den Weibern müssen gegraben und bearbeitet werden, weil kein einziges Pferd, Pflug oder Wagen auf dem Lande vorhanden“. Dasselbe Manuscript findet sich, wie ich durch Vergleichung inne geworden, schon in Camerers hist. polit. Nachrichten, Bd. I. S. 257 — 285, jedoch an einigen Stellen nicht vollständig abgedruckt. Westphalen Mon. ined. T. IV. praef. pag. 225 nennt den Verf. d. Mscr. Bötticher.

***) S. Niemann a. a. O. S. 226.

†) M. vergl. was Grimm a. a. O. S. 378 hinsichtlich der geheiligten Thiere bemerkt, welche im Leben des heil. Willibrord erwähnt werden.

lassen. Wasser that's freilich nicht so geschwind, aber wer wollte das Gegentheil beweisen?! Dann hatte er nur einen Berg zu demonstrieren! Adam sagt: „collem habet unicum — — scopulis includitur asperrimis, nullo aditu nisi uno, ubi et aqua dulcis“; diese Worte müssen zusammen aufgefasst werden.

Nicht nur heut zu Tage, nein, schon vor 2 Jahrhunderten sprachen die Schriftsteller von Bergen auf der Felseninsel; Cnobloch *) z. B. erwähnt unter dem Titel „Montes“ den Radbod-Berg oder Radeburg, Moderberg oder Marsberg, Bredberg, Giessberg und Flavenberg, und Meier hat sie getreulichst als „Berge“ in seine Karte aufgenommen, wie alle Karten und Bücher wieder nach ihm. Der Bremische Stiftsherr war aller Wahrscheinlichkeit nach ein Oberdeutscher; er hatte einen anderen Begriff vom Worte Berg; ihm musste es höchst lächerlich erscheinen, einen kaum zwei Mannshöhen messenden Erdhaufen so benannt zu finden; darum setzte er nicht montem, sondern collem, den geringsten Ausdruck, der ihm für solche Erhöhungen annehmbar dünkte, und in dem Worte Grab-Hügel ein jenen Bergen ganz ähnliches Maass längst in der Sprache bezeichnete. Den Bewohnern des Felsens war die Klippenfläche eine Ebene, Berg nannten sie, was sich über dieselbe erhob; sie missbrauchten diese Bezeichnung, wie alle Eingeborenen des Flachlandes, weil ihnen keine Veranlassung gegeben ist, die Verschiedenheit der Begriffe für Höhen in der Natur zu erkennen und zu bilden. Diese Hügel sind aber durchaus keine natürlichen Bildungen, sie sind nichts mehr als aufgeschüttete Erdhaufen. Daher ändert sich ihre Zahl, wie sich auch ihre Namen nach den Zwecken umwandeln, zu welchen man sie verwendete. Leicht kann also zur Zeit unseres Geschichtschreibers nur ein einziger solcher Berg existirt haben und dies war denn wahrscheinlich der Bred- oder Baake-Berg, ein übrig gebliebener Grabhügel aus der Heidenzeit, wofür die Urnen und Gebeine zeugten, die bei dem Baue der alten Feuerblüse darin gefunden wurden.**) Der Moder-Berg ist nur durch die Anlage eines Pulvermagazins, dessen Gewölbe man zum Schutze mit Erde über-

*) Chorographische Beschreibung der Insel und Festung Helgoland. Hamburg 1643. 4.

**) S. Schlesw. Holst. Provinz. Blätter. 4ter Jahrg. 1r Bd. S. 10.

schüttete, entstanden, und so können Gies-, Flaggen- und Rad-Berg den, bei dem Bane der Kirche, der Anlage der Sapskuhlen etc. ausgegrabenen Erdmassen ihren Ursprung verdanken, eine Meinung, welche schon früher geäußert ward. *)

*) S. Schl. Holst. Prvnz. Bl. 4ter Jahrg. 1r Bd. S. 10. Die Namen dieser sogenannten Berge sind vielfach ganz umgewandelt, oder theilweise verändert; so dass ihre ursprüngliche Bedeutung verschwunden und von den Schwärmern der Helgolandischen Grösse ganz fremdartige untergeschoben worden sind. Moderberg soll von Mars herrühren, weil dessen Tempel darauf gestanden; der Radberg wurde zum Radbodsberg gemacht und eine Königsburg darauf gesetzt. Wahrlich, man kann sich des herzlichen Lachens über solch jämmerlichen Unsinn, der ohne eigene Anschauung im Bereiche der beschränkten Studirstube und des noch beschränkteren Blickes ausgeheckt wurde, — bei der Ansicht dieser 10—15 Fuss hohen Maulwurfshaufen unmöglich enthalten. Darauf, wo eben ein bequemes Schilderhaus für einen Mann Platz hat, soll im Schlosse der Friesenkönig mit all' seinem Hofgesinde gehaust haben?! — Und wie viele haben solche Lächerlichkeiten nachgesprochen, nachgeschrieben und — nachgeglaubt?! — Suchen wir nach den Bedeutungen der jetzigen Namen in der Sprache der Einwohner, so könnten sich folgende Formen rechtfertigen lassen. Schon Lass erklärt S. 18. Aum. I. Rad-Borg durch Rad, roth, und Borg, welches nach ihm eine Treppe heissen soll, also Rothe Treppe, weil früher dieselbe in den rothen Fels eingehauen gewesen sei und der Rad-Berg nahe bei derselben gelegen. Weder bei Wiarda, noch bei Outzen findet sich indessen eine derartige Bedeutung, und wir müssen daher annehmen, dass der Name von rud, in Helgolandischer Mundart rad, roth, und béerg, Berg, herzuleiten sei. (S. Outzen a. v. rud.) Die Benennung „Rother Berg“ erscheint alsdann in einem Gegensatze zum Rasen-Berg oder Flaggen-Berg, abgeleitet von „Flaggen“, dünner Rasen; nördl. und dänisch auch in der Form „Flav“, woher gewiss die verschiedene Bezeichnung dieses Hügels als Flaggen- und Flavenberg in Büchern und Karten. (S. Outzen a. v. Flaggen.) Bræde, brede heisst nach Outzen *contexere rete*, Schlingen knüpfen; als Name für diesen Hügel könnte es gewählt sein, weil man denselben vielleicht zur Aufstellung der Netze beim Vogelfang gebrauchte, wie dies noch jetzt in dessen Nähe geschieht.

Der Name des Moderberges hängt vielleicht zusammen mit Maade, Mudder, Moder, insoferne man bei seinem Aufwerfen den Schlamm der Sapskuhlen oder anderen Morast aus dem Orte selbst verwendet haben mag.

Böttcher (s. Camerer a. a. O. S. 258) erzählt: „St. Tiets ist auch ein kleiner Gott, welcher die Fischerei hat segnen müssen, wovon sein Bildniss bis auf den heutigen Tag noch zu sehen. Welcher Gestalt die Anbetung geschehen, davon ist gegenwärtig nichts mehr vorhanden, als dass sie dies Ebenbild gegen den Frühling mit Procession im Lande umhergetragen und nachgehends auf eine heilige Stelle auf einem Berge geführt, allwo die Verehrung beschlossen, mit Bedrohen, falls sie seinen Segen nicht verspüren würden, er von ihnen bestraft werden sollte. Der Berg ist noch diese Stunde und hat seinen Namen als St. Tiets-Berg erhalten.“ Sollte dies der letzte Rest des heidnischen Dienstes auf der Insel gewesen und vielleicht Fosite, oder Tius (S. Grimm S. 131) von den Bekehrern in einen St. Tiedts verwandelt worden sein, um dem Cultus wenigstens im Namen einen christlichen Anstrich zu geben?

Aus allen Angaben spricht eine solch genaue Kenntniss der Insel, dass man dem Glauben geneigt wird, Adam müsse seine Beschreibung nach eigener Anschauung abgefasst haben. Er hätte sich gewiss des Wortes Hügel nicht bedient, wenn man ihm von einem Berge berichtet hätte; er würde gesagt haben zwei Felsen, wenn er dieselben von W.'s Wischland aus gesehen. Doch er fügt zur ferneren Verständigung hinzu: „*scopulis includitur asperimis, nullo aditu nisi uno.*“ Diese Stelle gehört nicht zu den offenbar späteren Einschlebseln und W. übersetzt es auch: „wird von schroffen Klippen eingeschlossen und ist bis auf eine Stelle unzugänglich;“ L. dagegen hat die Worte wiedergegeben durch „schroffen Felsen.“ Wir wollen annehmen, dass die erstere Verdeutschung mit Beziehung auf die Meeressklippen gewählt sei; wie passt dann aber der folgende Theil der Stelle? An den Strand kann man von N.W., S.W. und O. gelangen, das sind drei Zugänge! Meyer war damit noch gar nicht zufrieden, er gab seiner Phantasie-Insel sechs besondere Häfen! Lappenberg nimmt „*scopuli*“ für die Felsabhänge der Insel selbst und verbindet den Nachsatz dadurch auf's Natürlichste mit dem Vorhergegangenen; der Commandant Brueck schrieb an H. Ranzau (s. oben) „Die rothe Klippe ist nur auf einem Wege zu ersteigen“ und Peter Sax gebraucht diese Aeusserung als Parallelstelle zu Adam.

Doch der Ort des Zuganges ist noch genauer bestimmt, denn er soll bei einer „Süßwasserquelle“ sein.

Die Verfasser der topograph. geognostischen Bemerkungen zu Lappenbergs Schrift haben durch eine falsche Angabe nicht wenig zu dem Missverständnisse unter den neueren Schriftstellern über Helgoland beigetragen. Die Quelle in der Brennerei des Jasper Bufe gilt ihnen „ohne Zweifel für die früher heilig gehaltene, die jedoch ihres Wissens in keiner Beschreibung Helgolands erwähnt sei, obwohl sie als ein wesentliches Kennzeichen der Identität derselben gelten könnte.“ *) Diese Quelle ist jedoch keinesweges die alte, heilige; sie ist erst vor etwa 20 Jahren von dem genannten Manne erbohrt; jene alte dagegen ist noch heute da, wo sie nach Adams Schilderung sich befinden soll, sie liegt links

*) S. Lappenberg a. a. O. S. 41.

von den ersten Stufen der Treppe beim Aufgang, von einer hölzernen Fassung umgeben, und wird in älteren Nachrichten wohl erwähnt. Bei Bötticher heisst es: „Das Unterland und die Waal (der Steinwall) sind nicht höher, als dass eine extraordinaire Fluth geräumt überhingeht, und ist die Waal ganz schmal und von beiden Seiten mit Wasser umgeben, dennoch sind an den beiden Seiten frische Quellen, die ersten sind ohnweit der Treppen und sind den Seefahrenden, wenn sie an's Land kommen, frisch Wasser zu holen, sehr bequem. An dem anderen Ende vorn in den Dünen ist auch frisch Wasser, und ist fast das beste; weil diese Quelle aber abgelegen, und mit dem Sande durch stetigen Wind sich öfters verstopfet, müssen sie allezeit zuerst aufgeräumt werden, wird derohalben nur zum Waschen und Bleichen in den Dünen gebraucht.“ *) Das Wasser dieser Quelle ist jetzt allerdings ziemlich brakisch, und hierin mag die Ursache liegen, weshalb man sie nicht als die alte, heilige ansehen wollte. Allein, wenn man bedenkt, dass seit jener Zeit der Steinwall vom Meere ganz durchbrochen wurde, dass sich seit dieser Veranlassung dem süssen, von Oben zuflussenden Wasser mehr salziges Drängwasser beimischen kann; so ist dies nur ein Beispiel unter vielen über erfolgte Veränderungen in den Bestandtheilen der Quellen.

Fassen wir diese drei bedeutenden Faktoren zusammen, Klippen, einziger Zugang und Quelle, steht dann das Bild nicht ebenso noch heute vor uns, wie es uns vor fast achthundert Jahren geschildert worden?!

Wie konnte aber, fragen wir mit Recht, W. solchen unumstösslichen Kennzeichen entgegen seine Behauptungen hervortreten lassen; wie konnte es ihm einfallen, von einem „bescheiden niedrigen Wischland“ zu reden und es L. als Irrthum anzurechnen, dass er die ganze Meiersche Karte für eine Felsenkarte gehalten, wo doch vor seinen Augen geschrieben stand: „scopulis includitur asperrimis, nullo aditu nisi uno“ etc.?! Wir unterlassen die Antwort, denn sie ergiebt sich von selbst; wir weisen besser noch einige andere Einwürfe zurück, die er gemacht. Er findet den Ausdruck „in confinio“ von einer kleinen Insel lächerlich. Wäre er dies nicht in höherem

*) S. Camerer a. a. O. S. 267.

Grade von einer Insel, die nur durch einen schmalen Meereskanal vom Festlande getrennt läge? W. hat dabei ganz übersehen, dass Adam hier die Worte eines anderen gebraucht, nämlich die Bezeichnung der Lage bei Alcuin und Altfried. Zu den Zeiten des Ersteren hatten die Dänen das feste Land, den nordfriesischen Inseln gegenüber, inne, erst Heinrich I. stiftete gegen sie die Markgrafschaft Schleswig; da war also der Ausdruck wohl an seinem Orte.

So rügt er gleichfalls L's Uebersetzung der Worte: *ubi et aqua dulcis* durch „Quelle;“ er lässt dafür „süsses Wasser fliessen.“ Darunter können auch Bäche und Flüsse verstanden werden, woran auf Meier's Karte in der That kein Mangel ist. Lappenberg hatte einen sehr guten Grund, so zu übersetzen; denn da Adam selbst Helgoland und Fositesland für identisch hält und sich ausdrücklich auf Willibrords Leben beruft, so war L., diese Beziehung verfolgend, durch die Worte „*fonte, qui ibi ebulliebat*“ förmlich darauf hingewiesen.

Völlig ignorirt W. die Worte „in Oceano“ reperisse, welche Lindenbrog in seiner Handschrift des Adam fand, so wie die andere, sehr wichtige Stelle bei der Beschreibung der Nordsee, wo es cap. 217 heisst: *a meridie (Oceanus) Fresos tangit, cum ea parte Saxoniae, quae nostrae diocesi pertinet Hamburgensi. In hoc Oceano insula est modica Heiligeland, de qua supra dictum est.* *)

Sie lassen sich freilich unter dem Namen eines späteren Einschiebsels beseitigen, aber so lange nicht nachgewiesen ist, dass es „sehr späte“ Zusätze sind, behalten sie immer einen nicht geringen Werth in der Reihe der Beweise gegen die ehemalige Grösse. Es ist ihm ferner nicht aufgefallen, dass Adam von einer grossen Insel nicht sagen konnte „*longo secessu latet*,“ und doch liegt in diesem Worte ein bedeutungsvoller Fingerzeig.

Die Folgerungen, welche L.**) aus den Worten „*heremitis ibi viventibus*“ gezogen, haben wir keinesweges so unzulässig finden können, wie Wienberg; sie erschienen uns vielmehr sehr natürlich. Wenn nach der Erzählung Eilbert etwa um's Jahr 1030 die Insel erst wieder aufgefunden und bewohnbar gemacht haben

*) S. Staphorst Hamb. Kirchengeschichte. Th. I. S. 365.

**) S. a. a. O. S. 12.

soll; so konnte sie unmöglich schon 1010 zwei Klöster und neun Kirchspiele gehabt haben. L. hat nirgends behauptet, dass die Insel nur von Eremiten bewohnt gewesen sei, sondern nur auf die einzelnen Eremiten, welchen mit grosser Ehrerbietung der Beutezehnt gebracht wurde, bezieht sich sein Schluss; jener Ausdruck ist aber nicht unrichtig, wenn man sich diese Missionäre unter einer grösseren Zahl heidnischer Bewohner denkt, welche, durch keine äussere Macht gezwungen, erst sehr allmählig für das Christenthum empfänglich wurden. Dadurch gerade hebt sich das Abentheuerliche der Fiction von mehreren Klöstern und neun Kirchspielen erst recht hervor! Dass jene Missionäre und Eilbert selbst keine Spuren der Wirksamkeit Liudgers und seiner Genossen auf der Insel vorfanden und das Werk der Civilisation von neuem beginnen mussten, — so möchte ich „habitabilem“ allerdings verstehen, — darf den nicht Wunder nehmen, der des langen und blutigen Ringens zwischen dem alten Glauben und der neuen Lehre, besonders bei den Völkern des Nordens, eingedenk ist. Von Liudger bis Adam, in einem Zeitraume von fast drei Jahrhunderten, *) hatte, ungeachtet der grossen Energie des Hamburgischen und Bremischen Clerus, das Christenthum im Volke noch wenig Halt gewonnen, denn die grosse slavische Empörung um's Jahr 1066 liess, namentlich in Holstein, nur wenige Reste des so mühevoll gegründeten Baues übrig.

Je entschiedener sich bei einer genauen Analyse der Adam'schen Angaben die Uebereinstimmung mit den Verhältnissen des Eilandes in der Gegenwart herausstellt, je bestimmter sich die Ueberzeugung schon durch sie allein von der Sage abwendet, desto mehr fühlt man sich gedrungen, ihren Ursprung zu erforschen und über die Ursachen ihrer so langen Dauer im Gegensatz zu unzweifelhaften Thatsachen Fragen aufzuwerfen.

Die früheren Geschichtsquellen nennen uns keine Schlösser, Burgen, Städte und Orte; nur der Dienst des Fosite gab der Insel Namen und Weihe. Der Name erscheint geändert bei Adam, der Ruf der Heiligkeit aus der alten Heidenzeit im christlichen Gewande; auch bei ihm fehlen nicht nur Städte und Schlösser, sondern nur eines Klosters wird gedacht. Noch später wandelt sich der Name zum dritten-

*) W. hat sich hier verrechnet, indem er von 785—1072 kaum zwei Jahrhunderte setzt.

mal, aber nur im Munde des Clerus, der für dienlich erachtet haben mochte, durch ein bedeutendes Ereigniss aus der frühesten Zeit des Christenthums das Eiland gefeiet werden zu lassen, damit auch die ältesten Ueberlieferungen in christlichem Boden wurzelten. St. Ursula tritt auf, unvertilgbare Fussstapfen werden im Rasen, zu Stein verwandelte Kerzen im Meere gefunden; doch dem Volke ist die Insel, nach wie vor, das hillig Land. Wie konnten aber die Reste geheiligter Kerzen, versteinerte Nüsse und Baumzweige, vom Meere ausgespült, wie konnte zugleich der Mangel anderer Spuren aus jener grossen Vergangenheit besser erklärt werden und treueren Glauben finden, als durch die Hinweisung auf die zerstörenden Wirkungen der Fluthen an den nachbarlichen Küsten? Nicht einmal absichtliche Täuschung ist hier nothwendig anzunehmen; im besten Glauben, ohne das geringste Bewusstsein eines Irrthums kann diese Behauptung, auf missverstandene Phänomene gegründet, verbreitet worden sein. Hierin finden wir die Entstehung der Sage eines sonst grossen Umfanges. Sie wäre vielleicht untergegangen im Strome der Zeit, oder hätte wenigstens nicht mehr Bedeutung erlangt, als andere Wundersagen von gewürzigen Matten unter dem ewigen Schnee der Hochfirnen, von Riesen und Gezwerke; nur einem zufälligen Ereignisse sollte sie ihre Rettung verdanken.

Vom Jahre 1072 bis gegen die Mitte des 14ten Jahrhunderts geschieht der Insel nur dem Namen nach Erwähnung, — so im Erdbuche des Königs Waldemar, — der Insel, die noch 50 Jahre zuvor aus neun Kirchspielen bestanden haben soll! Mit steigender Blüthe des Handels unter dem Schirm des Hansabundes gewinnt sie erst neue Bedeutsamkeit; die Dänen finden wir 1356 im Besitz des Eilandes, und Klagen über Belästigung des Hamburgischen Handels durch die dänische Besatzung werden erhoben. Die Wichtigkeit des Besitzes für Hamburg wird durch das furchtbar überhand nehmende Unwesen der Seeräuber, denen sich hier günstige Gelegenheit und sichere Zufluchtsstätte bietet, erhöht; zu Anfang des 15ten Jahrhunderts ist die Insel durch Verpfändung wirklich unter Hamburgs Oberherrlichkeit.*) Während dieser Zeit erscheinen die Heerings-

*) S. das Ausführlichere bei L. 14—17. Der Aufenthalt der Vitalianer auf Helgoland bestätigt sich durch mehrere Notizen in den Kammerbüchern vom J. 1396. Die a. a. O.

züge bei Helgoland; der Besitz desselben erhält dadurch einen um vieles erhöhten Werth; die Herzöge von Schleswig beeilen sich, dieselbe durch Einlösung den Hamburgern wieder zu entziehen; letztere machen ihm jedoch mit Bremen und Dithmarsen im Bunde die Oberherrschaft streitig und es entspinnt sich im Jahre 1496 eine Fehde, die Waffen und Federn in Bewegung versetzt.

Dies war das für die Sage so bedeutsame Moment, auf welches oben hingewiesen wurde. P. Sax *) erzählt von diesen Streitigkeiten: — „es wandten die Städte und Westfriesen per modum actionis für: 1, Es wäre diese Insel in offener See gelegen, und gleich als das Meer frei wäre, also sollte diese Insel auch frei sein. 2, Sie hätten für vielen unendlichen Jahren ihre Häuser darauf gebauet, und unverhindert ihr Ablager da gehalten. 3, Könnten sie aus alten Documenten und Registern beweisen, dass Helgoland jährlich zur Gerechtigkeit an diesem und jenem Orte gegeben hätte, dieweil denn nun *libertas maris, vetustissimae tabulae et vel solius immemorialis temporis decursus, qui omne juris impedimentum removet et non tantum idem sed plus et quam pactum contractus, privilegium, aut quaevis legitima concessio operatur*, für sie streiten, wollten sie es für ein freies, und noch zur Zeit keiner Jurisdiction untergebenes Land halten. Hiergegen excipirte Ihro Fürstl. Gnaden Herzog Friedrich und sagte: 1, Er wäre in Possessione, und hätten die Herzoge zu Schleswig ohne jemandes Contradiction das Land von vielen hundert Jahren her ruhig besessen. 2, Es wäre ganz unstreitig und aller Geographorum und Historicorum einhelliger Consens, dass Helgoland *juxta ducatum Slesvicensem in Frisia minori*

S. 16 vermuthungsweise ausgesprochene Schutzherrschaft der Stadt über die Insel hat sich durch jüngst von dem Hrn. Verf. aufgefundenen Documente als richtig erwiesen. In dem Ausgabebuch der Hamburg. Cämmerei-Herren heisst es vom Jahre 1448: *Item X solidos Johanni dem Richtescrevere pro uno libro Judicii in usum Hilligelande per eundem scripto*. Darunter ist doch wohl ein kurzes Helgolander Rechtsbuch, Artikel oder Rechtssatzungen zu verstehen; und vermuthlich war dem Heine Brand auch die Gerichtsbarkeit über die Insel mit verpfändet, welche wie in ähnlichen Fällen durch den Rath ausgeübt wurde. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass dieser Heine Brand derselbe Mann war, dessen Verhaftung durch den Rath im Jahre 1410 Anstoss zu bürgerlichen Unruhen und dem ältesten vorhandenen Recess zwischen Rath und Bürger gegeben hatte.

*) S. a. a. O. S. 253 ff.

wäre belegen und für tausend und noch für wenigern Jahren, mit Eyderstädt, Everschop und Uthholm, imgleichen mit Nordstrand sodann Föhr, Sylt und Amre eine conterminirende Region gewest, und dass die Einwolmer solcher Landen und Insuln nicht allein una eademque Frisorum colonia et populus unius gentis, sondern auch dem Herzogthum schon vor 755 Jahren incorporiret worden und wollte derowegen ungeachtet der Städte und Westfriesen Einreden, als die kleiner Erheblichkeit und grösstentheils privatae scripturae wären, die Insel Helgoland für sein Erb- und eigenthümlich Land halten.“

Nach Beendigung der langen Fehde hatte der Herzog das Land behauptet; die Sage, zum erstenmal auf dem Kampfplatz, feierte zugleich einen Sieg über die ihr feindliche Meinung, sie hatte jetzt einen guten Boden, auf welchem sie bald wuchernd aufschoss. Die Geographen und Historiker des Herzogs hatten ihre Behauptung noch sehr allgemein ausgesprochen „vor tausend und wenigern Jahren,“ denn da waren sie vor entgegenstehenden Documenten sicher; hätten aber diese Herren, hätten die Räthen und Advocaten des Herzogs es wohl unterlassen, möglichst naheliegende, sicher verbürgte Thatsachen einer solchen Abnahme der Insel anzuführen und die Gegner damit zu schlagen, wenn solche vorhanden waren? Ist es aber auch denkbar, dass es kaum 300 Jahre nach der angeblichen grossen Fluth von 1216, welche der Insel sieben Kirchspiele von neun, die noch im Jahre 1030 dagewesen, *) entrissen haben soll, kein schriftliches Zeugniß jenes traurigen Ereignisses im Herzogthum und den übrig gebliebenen beiden Kirchspielen gegeben haben sollte, die Behauptung zu beweisen; ja dass dieselbe in solchem Grade aus der Erinnerung verwischt gewesen, dass man nicht einmal an die Tradition aus so naheliegender Zeit appelliren konnte? War selbst die, dem Andenken zunächst liegende, furchtbarste aller Ueberfluthungen, die Mandrankelse von 1354, so spurlos an der Insel, die doch noch zwei Kirchspiele grösstentheils auf niedrigem Wischlande besass, — vorübergegangen, dass man nicht einmal auf ein Stück abgespülten Landes seinen

*) S. Heinreich nordfriesische Chronik. Hsgeb. v. Falk. Tondern 1819. Ister Th. S. 256.

Beweis fassen konnte?! *) In der That, man mochte hinterher gefühlt haben, dass man bei Wiederholung dieser Streitigkeiten nicht so leichten Kaufs durchkommen dürfte, wenn bessere Beweise mangelten; daher brachen die Fluthen nun um so heftiger los und begruben die Kirchspiele, die man für sie schon in Bereitschaft gehalten hatte; in die Register der Harden und Kirchen **) schob man die Namen untergegangener Kirchspiele, jedoch glücklicher Weise mit solchen Zusätzen, dass die zur Deckung des Betrugs bestimmte Hülle durch die sich rächende Wissenschaft zerrissen und die Fälschung in ihrer lächerlichen Blösse leicht an den Tag gebracht werden konnte. ***) Auch nicht eine einzige glaubwürdige Urkunde von dieser Zeit ist vorhanden, kein einziger Chronist erwähnt solcher Ereignisse auf der Insel mit Angabe von Orten und Kirchspielen, der Mangel aller Belege ist mit einem Worte so gross, dass schon P. Sax †) ehrlich bekennt: „Ich verwundere mich aber hierbei, dass der Insel in den alten Schleswigischen Monumenten so wenig gedacht wird, dahin doch dero Acta in allewege gehören, und können davon nicht ausgezogen werden!“ Obgleich sein geäussertes Bedenken vollkommen gegründet ist, so lässt er sich im guten Glauben doch vom Strome seiner Zeit fortreissen und erzählt gleich darauf das Schicksal der neun Kirchspiele, wie seine Vorgänger. Wie wenig indessen die

*) S. Heimreich a. a. O. S. 243.

**) S. Lappenberg a. a. O. S. 14 über die Urkunde von 1240.

***) Westphalen Mon. inad. T. IV. Praef. S. 225 giebt nach einem gewissen Jord Nielsen, ehemaligen Vogt auf Helgoland, eine Abbildung der Fostoburg auf Helgoland. Die sehr ausgebildete Holzkonstruktion des Gebäudes, wie sie erst in späteren Jahrhunderten vorkommt, verräth den Betrug auf der Stelle. Der Zeichner scheint sich überdem dabei vergessen zu haben, denn das Gebäude steht so, dass dazwischen der Hafen und gegenüber die Düne liegt, gerade als wenn es auf der Südfalm der jetzigen Insel gestanden hätte! Man betrachte überhaupt diese Abbildungen, um den vielseitigen, oft sehr erbärmlichen Betrug mit Denkmälern der nordischen Völker mit einem Blicke zu erkennen.

†) S. P. Sax in Camerer hist. pol. Nachr. Th. I. S. 239. Weiter unten auf S. 252 fügt er der vorhergegangenen Erzählung von Radbod und Carl dem Grossen hinzu: „Was nachher in politischen und ecclesiastischen Sachen auf der Insel vorgegangen sein möchte, das habe ich nicht gelesen.“ (*Oportuna hujusmodi subsidia nobis futura erant, si extarent. Verum cum Scriptores ad nos, aut nulli aut certe perpauci iidemque accisi, mutili et laceri pervenerint, lectori fucum facere nolo, obtrudendo falsa pro veris. Volo igitur hic potius subsistere, quam sine manu ductione latius divagari.*)

Schriftsteller jener Zeit sich der Sicherheit ihrer Behauptungen bewusst waren, geht zur Genüge aus dem Umstande hervor, dass die Zahl der Kirchspiele bald auf sieben, bald auf neun angegeben, aber nirgends Beweise für eine so bedeutende Frage beigebracht oder auch nur frühere Quellen citirt werden. Alle Zeugnisse der Geschichte sprechen durchaus gegen beide Annahmen, und würden, ernst und aufrichtig befragt, gewiss keine andere Folgerung erlaubt haben, als welche wir daraus entnehmen.

In dem Registrum Capituli Slesvicensis vom Jahre 1352, also 2 Jahre vor der furchtbaren Mandrankelse, die so grosse Verheerungen angerichtet, wird weder der Insel Helgoland, noch eines Kirchspiels oder einer Kirche gedacht. *) Erst im Jahre 1436 erscheint eine Kirche im Zinsbuch der Bischöffe von Schleswig, **) die aber eine so kleine Abgabe entrichtet, dass sie von geringer Bedeutung gewesen sein muss. Diese Meinung wird durch eine Urkunde bekräftigt, welche Christian I. im Jahre 1470 ausgestellt hat. Er verschenkt durch sie „dat Hillige landt und alle ngeworpen lande in Wirkesherde im Strande belegen dar nene kerkheren, kerken effte kerspele in sin“ an die Domkirche zu Schleswig. Wahrscheinlich war also die kleine alte Kirche, vielleicht der letzte Rest des von Eilbert gebaueten Klosters, zerfallen, denn wäre eine Kirche vorhanden gewesen; so hätte sie, wie früher, dem Bischoffe von Schleswig gehört, und der König war dann nicht im Falle, das Land erst unter dessen geistliche Obhut zu stellen. Gewiss wird durch eine strenge Interpretation dieser Urkunde, dass die von den Helgoländern und Bremern gemeinschaftlich gestiftete Kirche erst nach dem Jahre 1470 erbaut worden sein muss. Im Schwabstädter Buche vom Jahre 1523 ***) erfahren wir, dass der Bischoff von Schleswig die Pfarre (Karspelkerke to hill. Landt) vergab; aber nur einer wird hier gedacht; wenn dennoch mitunter von späteren Chronisten zwei Kirchen erwähnt werden, so beruhte dies nur auf einem Irrthum, welchen L. †) vollkommen aufgeklärt hat. Die jetzige

*) S. Langenbeck scriptores rer. Danic. T. VI. p. 584—591.

**) S. Lappenberg a. a. O. S. 13 n. 14.

***) S. Westphalen Mon. ined. T. IV. p. 3145 No. 10.

†) S. a. a. O. S. 19.

Kirche ist erst 1686 erbauet worden. Auf alte versunkene Kirchen hat man zum Theil aus willkürlich gedcuteten Ortsbezeichnungen geschlossen, theils sich auf Urkunden berufen, welche man nur aus einzelnen Behauptungen kennt. P. Sax, dessen wichtige Bemerkungen oben mitgetheilt worden, erzählt von Eilbert's Kloster, setzt aber hinzu: „und habe ich ein mehrers nicht in allen Schriften, was zur Kirche gehören möchte, erfahren können.“ *) „Oesterreich, nach Eyderstedt, hat es noch eine Kirche gehabt, wie noch heutiges Tages dieser Ort, die alten Höfe, oder Kirchhöfe genennet wird, auch sein darunter gefunden worden allerlei Hansgeräth, Brunnen, güldene und silberne Münzen.“ **) Die hier bezeichnete Stelle führte noch später auch auf den Karten jenen Namen, aber nicht weil eine Kirche da gestanden, sondern weil daselbst, wie noch zu Anfang dieses Jahrhunderts, der Begräbnissplatz für angetriebene Leichen auf der Düne war, der mit Veränderung derselben in Folge des Kalkbrechens mehr nach S. O. zurückverlegt werden musste. Dabei stand auch eine Hütte mit Feuerheerd und den nothwendigsten Geräthschaften zum Besten der aus Schiffbrüchen nach der Düne sich rettenden Mannschaft, woher die gefundenen Sachen stammen können, wenn man sie nicht als Reste verunglückter Schiffe betrachten will.

Die ehemalige Existenz einer Johanniskirche (die jetzige ist dem heil. Nicolaus geweiht) hat man auf die Aussage eines, durch andere Angaben offenbar sehr unzuverlässigen, Mannes angenommen. Johann Ditius, Anno 1635 Commandant auf Helgoland, bekennt in einem Schreiben, „dass er alte lateinische Testamente gelesen habe, darinnen von Wischen und Weiden auf Helgoland gedacht und von Föhre auf Skt. Johannis-Kirche und deren Altären gelautet.“ ***) Wo sich diese Testamente fanden, wird nicht angegeben; schon darum kann dies Zeugniß keinen Einfluss üben, zumal noch die Vermuthung sehr nahe liegt, dass Ditius den Satz nicht recht verstanden und „von Skt. Johannis-Kirche und deren Altären auf Föhr“ in obiger Weise verdreht habe. Auf dieser Insel ist

*) S. a. a. O. S. 249.

**) S. Sax a. a. O. S. 240.

***) S. P. Sax a. a. O. S. 246. 247.

eine Kirche jenes Namens, und möglich wäre es ja, dass dieselbe die nächsten Rechte auf das Eigenthum des Helgolander Klosters gehabt habe.*)

Auf einer eben so unsicheren Grundlage, wie die Kirchen und Kirchspiele, beruhen die bei der Zerstörung wirkenden Fluthen; Meinungen stehen sich hier entgegen, wie dort; auch hier ist derselbe Mangel an Quellen; aber auch hier schwindet der Nebel der Ueberlieferung spurlos vor dem Lichte der Critik.

Kuss **) beginnt seine Sammlung denkwürdiger Naturereignisse mit dem Jahre 1164; er bezeichnet die noch älteren Angaben Heimreich's als aller Beglaubigung entblösst, und weiss selbst für die Zerstörung Helgolands durch die Fluthen der Jahre 1102, 1216 keine andere Autorität, als diesen leichtgläubigen, schwindelnden Chronisten anzuführen. In allen späteren berühmten Fluthen, welche den niedrigen Inseln und der Küste von Holstein und Schleswig so verderblich waren, ist kein einziges sicheres Zeugniß für Abspülungen bei Helgoland. Ranzau spricht von sechs untergegangenen Kirchspielen, nennt aber keine Jahre, keine Fluthen.***) Die Sturmfluth vom 20. September 1621, welche Adolphi unter dem Zusatze erwähnt: „dass man mit grossen Schiffen über Heilig Land fahren konnte,“ verliert ihre ganze Furchtbarkeit bei genauerer Betrachtung, da sich dies über nur auf den Steinwall, der „ganz schmal und nicht höher, als dass eine ordinäre Fluth geränmet überhingeht,“ †) bezieht.

*) Wienberg lässt (a. a. O. S. 227) als eine bedeutende Autorität für die neun Kirchspiele Dahlmann gegen Lappenberg auftreten. In der Sache gelangen wir indessen dadurch um keinen Schritt weiter, denn die gelegentlichen Aeusserungen des Ersteren können so langé nicht zu seinen Gunsten sprechen, als die Gründe jener Annahme verschwiegen bleiben. Nach den Worten auf S. 221 wird man dem Glauben geneigt, dass die Beweismittel seines berühmten Lehrers nicht sehr kräftig gewesen sein müssen, da sie in ihm keine feste Ansicht gebildet, ja nicht einmal so weit in seinem Gedächtnisse gehaftet haben, um sie der Hauptsache nach bei so passender Gelegenheit geltend machen zu können.

**) Jahrbuch denkwürdiger Naturereignisse in den Herzogthümern Schleswig und Holstein vom 11ten bis 18ten Jahrhundert. Altona 1825.

***) S. a. a. O. S. 68. 70. Olim multo quam nunc, fuit amplior; Septem enim tum Parochiis fuit distincta, ex quibus superest unica. Ac etiamnum recedente mari, exesum et supressum Neptuni violentia solum conspicí potest.

†) S. Bötticher 1699 a. a. O. bei Camerer S. 267.

Der obenerwähnte Helgolander Commandant J. Ditius schreibt, d. d. 7. April 1635, von einer Fluth, die seit Menschengedenken „Landflecken und Einwohner ganz weggenommen, und über 30 Hausgesessen nicht übrig geblieben.“ *) Diese Angabe trägt das Kennzeichen der Unwahrheit an der Stirne; sie soll darum hier nur als Beleg dienen, wie toll man es im Aufschneiden und Glauben getrieben habe. Unten am Strande befanden sich um jene Zeit nur einzelne Hütten für Fischergeräte, die Wohnhäuser alle oben auf der Klippe; welche Fluth müsste das gewesen sein, die über 100 Fuss hoch gestiegen und oben Land und Wohnungen abespült, dass nur dreissig Hausgesessen übrig geblieben!? In den Jahren 1602—1607 wüthete auf der benachbarten Küste die Pest in hohem Grade, **) wahrscheinlich auch auf Helgoland, denn im Jahre 1615 waren nur 68 Familien oder, jede zu 4 Personen, 272 Einwohner auf der Insel, während sie noch 85 Jahre zuvor deren 2000 zählte. ***) Was die Pest verursacht, wird also einer Fluth untergeschoben! Der sonst bedachtamere Sax giebt seiner historischen Critik hier eine arge Blösse, denn er fährt nach jener Stelle unmittelbar fort: „sonsten haben die Einwohner wegen Ungewitter — — oder einer Wasserfluth sich keiner Gefahr oder Schadens zu befürchten!“ —

Spätere Berichterstatter sind noch verschiedener in ihren Angaben zerstörender Fluthen; Bötticher †) setzt dieselben Anno 800, wo der grösste Schaden gethan, und der grösste Theil verschlungen, dann Anno 1300, 1500 und 1649; Lass ††) dagegen bestimmt die Jahre 800, 1100, 1102, 1120, 1216; 1338, 1341, 1362, 1400, 1471, 1532, 1634 etc. Ihre Vorgänger Sax und Cnobloch geben gar keine Jahreszahlen an, denn damals hatte Heimreich seine Chronik noch nicht geschrieben. Bei Kuss findet sich für die Jahre 800, 1100, 1120, 1338, 1341, 1400, 1500, 1649 gar keine Fluth verzeichnet, in den Fluthberichten der Jahre 1300, 1362, 1471, 1532 und 1634 wird Helgoland

*) S. P. Sax a. a. O. S. 244. 245.

**) S. Kuss a. a. O. S. 120.

***) S. Schlesw. Holst. Prvzbl. 4. Jahrg. 1. B. S. 200. 201.

†) S. Bötticher a. a. O. S. 259. 260.

††) S. Lass a. a. O. S. 7. 8.

nirgends genannt; es bleiben daher nur jene von 1102 und 1216, deren einziger Gewährsmann Heimreich ist. Dankwerth bemerkt durchaus keine Fluthen, er sagt nur: „es soll viel grösser gewesen sein dann itzo;“ bei der Ableitung des Namens der Insel meint er aber, „dass daselbst vor Zeiten, als in einem entlegenen Orte, gewisse Götter veneriret worden.“ Das spricht nicht für seinen Glauben an die Fluthen und die Karten seines Mitarbeiters!

Dem Gefühle der Unbehaglichkeit bei diesen, mehr als hinfalligen, Stützen für die einmal ausgesprochene Meinung mag es zuzuschreiben sein, dass man in den geringsten Umständen einen Ankergrund suchte, um das leckere Schiff vom gänzlichen Untergange zu retten. Man wagte die unglaublichsten Schlüsse, in denen Kühnheit und Unverstand so nahe an einander gränzen, dass der Unterschied schwer fällt. In diesem Sinne gedenken wir folgender Conjectur. Der Herzog Adolf von Schleswig erliess im Jahre 1444 für die drei Lande, Eiderstädt, Everschop und Utholm eine Verordnung hinsichtlich der Strandgüter (UmmeSeefundt), worin die Stelle vorkommt: „Sundter findt dar wohl Gudt erne Oghen kennyng af hemmesyd Hilgelandt, de mag dat Gudt beholden.“ Das Wörtchen „hemmesyd“ übersetzte Voss *) durch „jenseits“ und folgerte, „dass zu der Zeit, im Jahre 1444, der Eiderstädtische Strand nicht nur bis Helgoland gegangen, sondern dass auch die Eiderstädter sogar bis jenseits dieser nunmehrigen Klippe gekommen, um Strandgut zu suchen.“ „Welche schreckliche Veränderung, fügt er hinzu, ist doch seitdem — in 350 Jahren — mit diesem Strande vorgegangen!“ Nach sprachrichtiger Auslegung dieses Wortes heisst es aber „auf dieser Seite“ **) und beweist also gerade das Gegentheil, dass nämlich die Insel schon damals, was auch durch andere Thatsachen vorher darzuthun war, in offener See und so weit von der Küste gelegen habe, dass die zwischen ihr und dem Schleswigschen Strande gefundenen Güter, als

*) S. Schlesw. Holst. Prvzb. 4ter Jahrg. 1ster B. S. 49.

**) S. Outzen Glossarium d. fries. Sprache, hsgb. v. Engelstoft und Molbech. Kopenhagen 1837. a. v. hem. Ein Ungenannter (s. Schl. Holst. Prvzb. 4ter Jahrg. 1ster B. S. 345) will für „hemme“ „henne“, ein auf Helgoland noch gebräuchliches Wort für „hin“ gesetzt wissen. In gleichem Sinne gebrauchen süddeutsche Mundarten, das Wort „anne“ „onni“, und sollte nicht das Schweizerische „ennet“, binnen, damit zusammenhängen?

Treibgüter, den Ansprüchen des Herzogs nicht mehr unterworfen sein konnten. Schon v. Hoff hat daher jene lächerliche Hypothese zurückgewiesen. *)

Der Gang unserer Untersuchung führt auch uns zur Erörterung der schon so viel und lebhaft besprochenen Meyerschen Karten bei Dankwerth, für deren Rettung Wienbarg seine besten Kräfte aufgebotten hat. **) „Es muss aber vor allen Dingen bestimmt werden, sagt er, welche Art von Glaubwürdigkeit der alte Meier mit seiner Karte von Helgoland (und den beiden Karten von Nordfriesland) verbunden wissen wollte. Man braucht in dieser Hinsicht nur über den Gehalt dieser Karte zu berichten, um dem Leser den Maassstab der Kritik in die Hand zu geben.“ Zur Vorbereitung für diese unabhängige Beurtheilung führt er denselben auf Klippen und Schlickwatten und stellt ihn neben sich auf den schlüpfrigsten Boden. Wir werden in der zweiten Abtheilung ausführlicher auf die hier gemachten Behauptungen eingehen und bemerken nur vorläufig, dass nach den neuesten und besten Seekarten, eben so wenig wie nach den älteren, eine Spur von „zwei ungeheuren Felsriffen, die von Helgoland in mehreren Richtungen ausschliessen, und von welchen zwei, beinahe parallel, in nordwestlicher Richtung an das jütische Riff stossen,“ — zu finden ist; eben so wenig zeigen sie ***) ein gerade westlich von Husum acht Meilen langes, über Helgoland hinausragendes Schlickbette;“ denn die Bank von Amrum kam W. nicht wohl meinen, da diese aus Sand besteht. Diese Behauptungen

*) S. v. Hoff. a. a. O. Ister B. S. 57.

**) Wir können hier die Bemerkung nicht unterlassen, dass W. die Aeusserung L.'s (S. 21) nicht verstanden habe, indem er demselben eine Verletzung der historischen Wahrheit (S. 222) vorwirft. L. hat nicht gesagt, dass die Meier'sche Karte die Irrthümer veranlasst; sondern sie habe ihn zunächst zur Zusammenstellung seiner Nachrichten bewogen, um weit verbreitete Irrthümer, denen diese sehr überschätzte Karte als Stütze gedient, zu berichtigen. Wir haben eben so wenig eine Verletzung schuldiger Pietät in der Art der Erwähnung zu finden vermocht; denn L. sprach nur von dem Maasse der Glaubwürdigkeit derselben im Gegensatze zu den blinden Vertheidigern; darin liegt aber durchaus kein Absprechen des Verdienstes, welches so fest steht, dass es einer besonderen Hervorhebung nur für den Unwissenden bedurft hätte. Es fragt sich, ob W. die Zuhörer L.'s als solche betrachten will!

***) Man vergleiche die neueste Karte der Schlesw. Holst. Küsten, welche die dänische Admiralität unter dem Titel „Helgolander Bugten“ 1841 herausgegeben hat.

sind daher für uns so lange Phantasiegebilde, bis sie hinlänglich erwiesen worden, und darauf gegründete Annahmen können auf die Frage selbst keinerlei Einfluss üben. Eben so wenig kann ein solcher der Aeusserung Adams zuerkannt werden; denn wenn er sagt: „latitudo Jütlandiae secus Eideram diffusior est, inde vero paulatim contrahitur in formam linguae;“ so ist damit nur ein allgemeines Bild des Landes zu geben versucht, welches um so weniger zum Haken für andere Schlüsse gebraucht werden darf, als wir bei ihm keine genaue Kenntniss der Dimensionen der jütischen Halbinsel voranzusetzen ein Recht haben. Man messe aber zum Ueberflusse von Friedrichsort an der Mündung des Eyderkanals in die Ostsee bis Helgoland, und von Aaloe an der jütischen Ost- bis Nissum an der Westküste, dann hat Adam doch noch um ein gut Theil Unrecht! Die von W. weiterhin erwähnten Veränderungen an der Insel Nordstrand hat unsers Wissens noch niemand in Abrede gestellt, ihre Anführung an diesem Orte konnte daher nur den Zweck haben, von vorn herein das Urtheil des Lesers für das Folgende zuzubereiten und sich des Ergebnisses zu vergewissern. Die vorhergehenden Exclamationen über Bach und Hügel sind eben so übertrieben und unwahr, *) wie die Bernfung auf Meiers Tiefenmessungen und die Erzählungen bejahrter Männer. Warum hat Meier diese Tiefen als Hauptbeweismittel nicht auf seiner Karte notirt? Die beiden Karten von Nordfriesland haben keine einzige Tiefenangabe; auf den Helgolander Karten ist ein Maass im Norderhafen, eins zu Ost der Riffe, zwei zu West der Klippe, einige auf Nord- und Süder-Riff, die meisten im Süderhafen, was für den Hauptzweck weit weniger erforderlich war. Doch Meier war ehrlich, er hat nicht mehr notirt, als er zu verantworten wusste; aber seine Vertheidiger haben es nicht eben so gemacht. Genaue Ablothungen von den Friesischen Küsten hätten ihn, wie diese, zu ganz anderen Resultaten geleitet, er hätte gefunden, dass die Meerestiefen zunächst der Insel wenig oder gar nicht von denen in freier Nordsee abweichen, dass, wenn durch Punkte geringster Tiefen eine Verbindung mit benachbarten Küsten nachgewiesen werden sollte, dies eben so leicht nach der Elbe und dem Lande Hadeln, als nach

*) S. Major bevölkertes Cimbrien. Plön 1692. S. 30. Nach ihm fehlt nicht nur ein Bach, „in dem sich eine Kirche spiegeln kann,“ sondern sogar zwei mittelmässige Seen.

Eyder- und Hevermündung geschehen könne; dass es mit diesem Eilande überhaupt eine ganz andere Bewandniss habe, als mit den niedrigen, von Dünen begränzten Inseln an der Küste; denn gerade die Veränderungen der Dünenstriche sind es, die ihn und alle seine Vertheidiger in ihren Schlüssen irre geleitet haben.

Das Fundament der acht Meilen langen Schliekwatte, welches W. für die Meyer'sche Karte in Anspruch nimmt, haben wir als nicht vorhanden bereits nachgewiesen; ein Gleiches gilt von seinen Tiefenangaben. *) Zu Ost der Helgolander Düne ist in $\frac{1}{2}$ Meile Entfernung eine plötzliche Erhöhung des Meeresbodens zu 8 Faden, rings herum ein Absturz zu 13, 14, 15 Faden und in einer Entfernung von fast fünf deutschen Meilen nach jeder Küste bleibt die Tiefe unter 9 Faden; **) eine „ebene Tiefe von 6—7 Faden bis zur Schleswigischen Küste“ ist nirgends zu finden, auch auf der Karte von Schleswig und Holstein bei Dankwerth nicht! — Welche Grundlagen bleiben nun noch für die Meyer'sche Karte von Helgoland? Nur die Tradition! Ihr finden wir ihn gänzlich hingegeben, so von ihr eingenommen, dass sein Werk und die literarische Zuthat seines Genossen im offenbaren Widerspruche stehen. Es wird darum kein Schein des Betruges auf ihn zu werfen sein, da die Gewissheit vorliegt, dass er selbst von seiner Phantasie und Leichtgläubigkeit betrogen worden ist; denn die Sage war vor Meyer, aber sie war mehr ein geisterhaftes Nebelbild, er hat ihr nur bestimmtere Umrisse und ein Skelett gegeben, wodurch sie zum rasselnden Gespenst geworden ist.

Man erinnere sich der gänzlichen Ungewissheit in den Zeitbestimmungen der älteren zerstörenden Fluthen, Meier hat die Epochen mit Linien bezeichnet, und das war hinlänglich zum Glauben. P. Sax ***) hatte 1638 auf Cempius

*) S. a. a. O. S. 248.

**) S. Norie a. a. O. und Helgolander Bugten. Es sind dies keine „lateinischen Autoritäten;“ sondern auch Schifferzeugnisse und zwar zuverlässige. Die Schiffer können Hrn. W. freilich noch mancherlei gesagt haben, etwa so, wie die Alpenführer in der Schweiz den Hörnern und Stöcken Namen und Höhen nach Belieben geben, und wie die Helgolander Schiffer dem Hrn. v. d. Decken erzählt haben, „dass noch 1809 verschiedene Helgolander, ohne irgend eine Beschreibung ihrer Insel zu kennen, zur Zeit der Ebbe, so weit das Auge reichte, in der Umgegend der Insel die Stellen zu bezeichnen wussten, wo einst heidnische Tempel, Kirchen, Klöster und Schlösser belegen gewesen sein sollen!!!“ (S. a. a. O. S. 24.)

***) S. Camerer a. a. O. S. 240. 248 ff.

Autorität in seiner Beschreibung des Helgolandes gesagt, dass die alten Friesenkönige „residebant aliquando in Meden-Blück, aliquando et in Miltenborch, aliquando et in Cronenborch, et nonnunquam in Phosteland. Und dieweil sonst, — setzt er hinzu, — in Frisia minori keine feste Orte, Bürge oder Vestigia gefunden werden, worauf die friesische Herrschaft und Potestat sollte gewohnt haben, gedenke ich, dass Jutho, Ubbo, Vitho und alle andere friesische Häupter, Athletae und Richtere hieselbst müssen residiret haben, et si ita est, als J. Th. Pontanus aus dem C. Tacito will beweisen, dass die Insel von einem Walde den Namen hat überkommen, so muss anno Christi 100, Taciti tempore, ein grosser Wald und lustige Holzung da gewesen sein.“ — — „Und haben die Einwohner auf Helgoland noch so viel für sich (nämlich vor den anderen Friesen voraus), dass der Abgötter Jovis, Vestae, et Phosetae Tempel bei ihnen gestanden.“ Von Willibrord erzählt er: — — „Und als er anno Ch. 692 eine Zeitlang mit seinen Jüngern auf Helgoland gepredigt, des Jovis et Vestae Tempel niedergerissen und 3 Friesen getauft hatte, ist Radbodus darüber heftig ergrimmt und hat den heil. Wigbertum säbeln lassen.“ „Anno Christi 768 hat Ludgerus in kurzer Zeit diese Insel bekehret.“ — Alle diese Angaben finden sich vollständig in Meiers Karte 11 Jahre später, aber mit dem grössten Leichtsinne und gänzlichem Mangel an Kritik eingetragen. Dort steht, dass die Friesenkönige nonnunquam in Phosteland, d. h. auf der Insel, sonst in Meden-Blick, Cronenborg, Miltenborg gehaust hätten, Meier trägt dies ohne Unterschied auf seine Insel; Sax „gedencket“, dass Jutho, Ubbo, Vitho daselbst müssen residiret haben; Meier zeichnet ohne Anstand ihre Burgen und Namen ein; ja nicht überlegend, dass sein Eiland keine „feste Burge“ sei in Sax's Sinn, setzt er die Schlösser nicht einmal auf den Felsen. Jovis und Vestae Tempel prangen auf der Karte mit der Jahrszahl 692, Phositae Tempel Anno 768; Liudger und der gesäbelte Wigbert bekommen eine Kapelle, nur der vielberühmte König Radbodus geht leer aus. *) Aber Sax nennt noch keine Wälder, keine Berge auf der Insel,

*) Herr v. d. Decken hat schon den Radbodus auf der Karte nicht bedacht gefunden und ihm daher in seiner Copie der Meierschen Karte nachträglich auf den obenerwähnten Radbodsberg des Felsens eine Burg errichtet.

er erwähnt den Namen der St. Ursula noch nicht. Von wannen sind nun diese in die Karte gekommen? B. Cnobloch schrieb 1643 seine Helgolandia, und macht darin zuerst Wälder, Berge und St. Ursula namhaft; er spricht von einem zu alten Zeiten vorhandenen grossen Walde, Namens „Heyligen Lunde oder Walde“ und einem anderen im Süden, dem „Holmbusch.“ Meier zertheilte ein und denselben Namen, und macht einen „Hilligenwalde, Helligelundholdt (Holzung bei Sax) Helligenwoldt und Holmbusch; da aber hierdurch seine Nomenclatur erschöpft war, so kommen die übrigen Wälder ohne Namen weg. Von Cnobloch stammen ferner der Marsberg und Kiesberg; der Marstempel und die Ursula-Kapelle sind freiwillige Zugabe. Aber wo liegen diese Berge? Auf der Karte von 800 sind sie in dem Theil der Insel, welcher schon Anno 1300 weggespült war; auf der Karte von 1649 begegnen sie uns auf der Klippe! Wir treffen auch eine Süderkirch und Osterkirch; sie werden von Cnobloch nicht erwähnt. Diese hatte er aus dem Register, dessen Lappenberg *) gedenkt, entnommen, nur die Westerkirche jener falschen Urkunde vermisst man. Eine musste aber auf den Felsen, die andere dahin, wo nach Sax **) — „Osterteich gegen Eyderstädt“ — alte Gräber gefunden sein sollten, das musste also die Osterkirche werden; die Süderkirche kam in den südlichen Winkel, die Westerkirche wurde ignoriert, dafür konnte man die Kirche auf dem Felsen gelten lassen. Alle drei liegen nun fast in einer graden Linie von N. nach S. auf einem kleinen Fleck Landes beisammen, und doch hätten sie nach der Urkunde von 1240 auf der Insel von 1300 alle fehlen können, aber nur die Süderkirche wurde von der Katastrophe erreicht. Die Sage von den neun Kirchspielen existirte noch nicht, darum treffen wir auch deren Kirchen nicht. Einige Ortschaften auf bull, um, up und holm mit heidnischen Anklängen, wie Jovesbull und Vaestebull, — und die Karte war fertig! Cnobloch ***) sagt: „die Form oder Gestalt der Insel ist vor Alters und vor 900 Jahren einem Kleeblatt recht gleich gewesen;“ somit hatte Meier auch das Muster zur äussern Form; von der Insel des Jahres 1649 hatte

*) S. a. a. O. S. 14. 34. Anm. 19.

**) S. a. a. O. S. 240.

***) S. a. a. O. S. 7.

jener das Bild eines Pokals gebraucht, deshalb musste der Fels in der Länge verkürzt werden, damit er sich in jene Vorstellung fügte! Ist nun ein solches Verfahren nicht mehr als tadelnswerther Leichtsinns?

Vergleiche man indessen auch die Beschreibung zu den Karten. Dankwerth erklärt, dass die Karten „ex traditionibus, sed humanis“ erhalten, aber er zeigt sich, wenigstens bei dieser Gelegenheit, als ein Mann von viel gesunderer Kritik und wissenschaftlicher Bedachtsamkeit, als sein Mitarbeiter; er konnte es nicht billigen, dass dieser theils ganz falsch verstandene Dinge, wie die Residenzen Cronenborch, Miltenborg, Medemblick; theils Angaben, die keine Traditionen, sondern in dem Gehirne einzelner Gelehrten ausgebrütete Hypothesen waren, wie die heiligen Wälder und die Fürsten Jutho, Ubbo, Vitho, — ohne Anstand in seine Karte aufnahm und diese zu einem Gemisch von Sage, Conjectur und Unverstand machte. Er beobachtet zwar ein nachsichtiges Schweigen über diese Mängel, allein er hält seine Ansichten nicht zurück und sein Zweifel gegen die Sage scheint überall durch. So erklärt er die Ableitung des Namens der Insel, „dass daselbst vorzeiten, als in einem entlegenen Orte, gewisse Abgötter veneriret worden,“ und zu Radbod's Flucht nach Helgoland bemerkt er, „denn weil Herzog Pipin das feste Land inne hatte, war ihm leichte, auch die begelegene kleine Insulen, als Ameland, Schelling etc. zu erobern, aber auf Hilgeland musste er den König wohl sitzen lassen;“ — und dies beweist doch wohl, dass Dankwerth hierbei kein flaches, dem Lande nahe gelegenes Eiland vor Augen hatte, sondern vielmehr in dem Sinne schrieb, in welchem wir die strategische Bedeutung desselben bereits oben aufgefasst haben. Auf Adam's Schilderung legt er bedeutendes Gewicht und theilt sie mit, ja selbst den Ausdruck „habitabilem“ fasst er schon so, wie wir ihn bei L. finden; aber die Taufe Radbod's auf Helgoland scheint ihm bedenklich, und hinsichtlich der Schlösser und Burgen äussert er: „Und zweifle ich sehr, ob aus den Alten zu erweisen, dass dergleichen Schlösser, als Medemblick, Gronenberk, Wiltberg, jemals auf Hilgeland belegen gewesen, halte auch nicht, dass an der Juthen und Vithenburgen etwas wahres an sei.“ Die Tempel Jovis et Vestae erwähnt er nur referirend, bestimmt spricht er sich aber gegen die versuchten Beziehungen zu Tactius Angaben so aus: „dass aber etliche des Taciti Fosos hierher wollen ziehen, das

reimet sich eben wie eine Faust auf ein Auge.“ Auf die Sage der ehemaligen Grösse geht er nur mit den wenigen Worten ein: „und soll viel grösser gewesen sein, denn itzo, gestalt nach dem Osten bei starkem Ostwinde man eine Meile Weges auf dem Lande hinausgehen kann.“ Welcher Contrast gegen Meier?! Letzterer hat offenbar Adam's Beschreibung nicht verstanden oder nicht zu würdigen gewusst, wie hätte er sonst ein Kastell Ubbonis auf die Karte von 1300 setzen können!

Untersuchen wir indessen nun auch noch den Grad der Zuverlässigkeit des geographischen Theils der hierher gehörigen Karten. Ueber jene von 800 und 1300 schweigen wir, es sind Werke der Einbildung, jene von 1649 allein gestattet einen Vergleich. Misst man den Felsen vom Nordhorn zum Südhorn in gerader Linie, so ergiebt sich eine Länge von 290 Ruthen nach dem Maasse der Karte, oder 3451 Par. Puss, und eine grösste Breite von der Ostspitze zur Küste beim Nyestack von 170 Ruthen oder 2023 Par. Fuss. Nach der Karte von v. d. Decken ist dagegen, in denselben Richtungen genommen, die Länge 6118 P. F., die Breite 1903 P. F. Es erhellt demnach: 1) dass Meier gegen v. d. Decken die Länge, ungerechnet der Abnahme während fast 200 Jahren, um 2667 P. F. zu kurz gezeichnet habe; 2) dass die Breite der Insel seit jener Zeit um 120 P. F. abgenommen habe, was ebenfalls in directen Widerspruch mit anderen Angaben tritt; 3) dass der Fels, wenn man Ostspitze, Süd- und Nordhorn durch gerade Linien verbindet und den Umfang des entstandenen Dreiecks misst, nach der Karte von Meier 710 Ruthen = 8446 P. F., nach v. d. Decken aber 13,205 P. F. erhalten werden, mithin der Umfang des Felsens nach Meier Anno 1649 wirklich um 4759 P. F. kleiner ist, als im Jahre 1826 bei v. d. Decken. Geringere Unterschiede könnten auf billige Nachsicht Anspruch machen, da solche in den neueren Aufnahmen, wie wir unten weiter sehen werden, auch noch vorkommen; allein der Irrthum in der Länge ist zu plump, und wirft ein sehr nachtheiliges Licht auf die Genauigkeit der Meier'schen Messungen.

Die beiden Karten von Nordfriesland geben uns hierzu noch einen ferneren Beleg. Dieselben zeigen uns den Zustand des Landes im Jahre 1240 und 1651 und sind eigentlich bestimmt, die furchtbaren Veränderungen dieser Küste in

einem Zeitraume von vier Jahrhunderten zu beweisen. Die Insel Helgoland ist auch hier noch mit aufgenommen und zwar liegend zwischen

41° 18' 30" bis 41° 36' O. Länge,

54° 13' 30" bis 54° 19' 20" N. Breite;

auf der Karte von 800 liegt sie dagegen zwischen

41° 18' 36" bis 41° 31' 15" O. Länge,

54° 14' 30" bis 54° 20' 15" N. Breite;

d. h. in 440 Jahren hat sich die Länge der Insel um fast $\frac{5}{4}$ Meilen vergrössert, während sie in der Breite nicht $\frac{1}{4}$ Meile abnahm! Man halte dagegen die angeblichen Fluthen der Jahre 1102 und 1216 und man wird keinen weiteren Beweis verlangen, dass auch hier alles auf reinen Hirngespinnsten beruhe!

Wir können indessen nicht unterlassen, den warmen Verfechtern der Sagengrösse auch noch das Urtheil eines sehr geachteten Historikers entgegen zu stellen, eines Mannes, der durch seine umfassenden und gründlichen Studien über die hier in Rede stehenden Länderteile vielfache Veranlassung hatte, die Richtigkeit der Meierschen Karte zu prüfen und über den Grad ihrer Zuverlässigkeit ein Urtheil zu fällen. Michelsen *) sagt über jene von Nordfriesland: „Es fragt sich, worauf diese Karten fussen. Dass der Zeichner ältere Landkarten vor sich hatte, **) kann man nicht annehmen, da solche, abgesehen von dem mehr als unwahrscheinlichen Vorhandensein so alter Landkarten bei uns zu Lande, nicht allein heutiges Tages nicht vorhanden sind, sondern auch vor Meier's und Dankwerth's Zeit landeseingewohnten Männern, die alle dergleichen Documente mit vorzüglichem Eifer sammelten, wie Peter Sax, nicht

*) Nordfriesland im Mittelalter. Schleswig 1826. S. 28 ff.

**) v. d. Decken hat bereits (s. a. a. O. S. 24 ff.) diese Meinung ausgesprochen und sie durch die Verschiedenheit der Meier'schen und Clarke'schen Karte, die übrigens nur sehr unbedeutend ist, zu begründen versucht, indem er annahm, dass beide von einer alten, früher auf der Insel vorhandenen Zeichnung copirt seien. Er gehört jedoch nach dem Maasse der Leichtgläubigkeit zu den ersten Stimmführern für die Sage, ja eigentlich zu den Ueberschwänglichen, denn die Meier'sche Karte ist ihm der Tradition nach noch nicht gross genug, weil die Insel im Jahre '800 durch eine Sturmfluth viel eingebüsst haben solle; so müsse sie im 7ten und 8ten Jahrhundert einen bedeutenderen Umfang gehabt haben.

bekannt waren. Dass solche alte Karten nicht die Grundlage der Meier'schen bilden, wird überdies ausser allen Zweifel gesetzt durch des Zeichners eigenes Zeugniß über die Art, wie er seine Karte entworfen hat, indem er sich dahin äussert, dass er an den Küsten fleissig den Tiefen nachgefahen sei, alte glaubwürdige Männer des Landes jederzeit zu Begleitern mitnehmend, welche ihm mit der ganzen Gegend, wie insonderheit mit den Stellen, wo einst Kirchen und Dörfer gestanden, bekannt gemacht hätten. Nach diesen Untersuchungen und Erkundigungen also wurden hauptsächlich die Karten entworfen und ausgeführt. Dass alte erfahrene und ortskundige Männer in einem Lande, wo die durch die Fluthen geschehenen Verheerungen in das Gedächtniss aller Einwohner, das vormalig viel stärker und fester war, als heut zu Tage, sich tief einprägten, wo Ueberlieferungen von verwüstenden Ueberschwemmungen Jahrhunderte fortlebten, daneben auch Wunder und Wahrzeichen und Prophezeihungen sich mit diesem Thema beschäftigten und die Sage manchmal einen dünnen topographischen Charakter annahm, — dem antiquarischen Landmesser viel Wahres von der vormaligen Länderbeschaffenheit erzählen konnten, ist nicht zu bezweifeln. Ausserdem wird er einzelne Vermessungen und Risse, jedoch schwerlich recht alte, und Erdbücher benutzt haben, so wie es ausgemacht ist, dass er alte Kirchenverzeichnisse zu Rathe gezogen hat. Zu weit würde man daher zweifel-süchtig gehen, wenn man Meier's Karten so gut als unbrauchbar verwerfen wollte, zumal da selbige im Einzelnen durch Urkunden, durch den Zustand der Küsten in neuerer Zeit, wie durch fortwährend erhaltene Tradition, sich vielfältig bewahrheiten lassen. Allein verhehlen darf man sich nicht, dass im Munde der Sage, welcher der Geograph vertraute, das Unglück und die Verheerung der Fluthen, wie es immer der Fall ist, sich sehr vergrössert haben wird, und dass die Karten wirklich mit Land viel zu freigebig sind. Solche Freigebigkeit wird schon da zu besaupten sein, wo von einem grösseren Gebiete des dargestellten Landes jede urkundliche Spur fehlt und man kann daher zuvörderst mit gutem Gewissen über den ganzen Süderstrand, den Meier im Westen Utholms gezeichnet hat, einen Strich machen. Er musste auf seiner Karte einen Süderstrand haben, weil es einen Nordstrand gab. und liess sich dadurch zu jener Malerei verleiten. Ferner ist die Darstellung, welche die Insel Sylt in einer so

grossen Landmasse, Nordwestharde genannt, sich verbergen und verlieren lässt, entschieden zu verwerfen, weil ihr Urkunden aus der Mitte des zwölften Jahrhunderts widersprechen. — — Am schlimmsten steht es um den Ruhm Meier's, wenn wir zu Helgoland uns wenden. Da hat er sich der Sage, die in Helgoland einst ein gewaltiges Riesenland voll von Heiden und Götzen sah, vollends gläubig in die Arme geworfen. — — Wir sehen die Insel als ein recht ausgedehntes Land vor uns, mit Tempeln des römischen und friesischen Heidenthums, mit Gotteshäusern und Königsburgen, mit Dörfern und Waldungen reich ausgestattet, erfahren spezielle topographische Nachrichten aus dem 7ten und 8ten Seculum, und staunen über die furchtbare Abnahme der Insel im Laufe des Mittelalters. Nur Schade, dass diese Schaubühne durch das älteste mehr als sagenhafte Zeugniß über Helgoland, welches Adam von Bremen ablegt, fast ganz zu Wasser wird. Man kann sich daher nur wundern, wenn man die Meiersche Karte in dem neuesten Werke über diese Insel von v. d. Decken, schön und selbst mit jenen Zierrathen gedankenloser Gelehrsamkeit aufgestutzt, nachgestochen findet.“

Nach diesem Urtheil Michelsen's dürfen wir um so mehr hoffen, unser Urtheil gerechtfertigt zu sehen, als es sich nur auf sorgfältigst geprüfte Thatsachen gründet; zugleich werden wir aber auch die Ueberzeugung aussprechen dürfen, dass alle Berufungen auf die Meier'sche Karte, als alles Grundes und Bodens entbehrend, bei einer Beweisführung für die Sage zurückgewiesen werden müssen. Man wird es auch nach den bereits erlangten Ergebnissen nicht als Mangel umfassender und gründlicher Kritik ansehen, wenn wir uns eines widerlegenden Eingehens in alle, zum Theil widersinnigen, Meinungen enthalten und es vorziehen, einige indirecte Beweismittel kurz zu erörtern. *)

*) Nur eines Beispiels, wie das Irrlicht der Sage die Leichtgläubigen in Sümpfe und Moräste gelockt und so arg verblendet habe, dass sie auf festem Boden mit frischem Rasen und in grünenden Hainen zu stehen wähten und für lautere Wahrheit hielten, was nur ein äffendes Gesicht war, — möge hier gedacht werden. Von der Decken, der erste Schöpfer des Wienbarg'schen Wischlandes und des Felsenberges bei Adam, vor welchem er und Wienbarg Klippen, Zugang und Quelle nicht gesehen haben, meint sogar, dass die Insel von 1643—1649 eine letzte grosse Umwälzung erlitten haben müsse, weil er den Cnoblochschen Vergleich des Eilandes mit einem Pokal auf Meier's Karte nicht ganz

Im Laufe der vorausgegangenen Untersuchungen haben wir mehrfach die Thatsache, dass von Helgoland so wenige verbürgte historische Zeugnisse selbst in denjenigen Orten sich finden, mit welchen eine genauere Verbindung stattgehabt haben musste, — unseren Gegnern vorgehalten, und unsere Verwunderung ausgesprochen, dass selbst auf der Insel von allen den furchtbaren Katastrophen kein einziges schriftliches Dokument erhalten sei. Die schwachen Spuren einer Tradition unter den Einwohnern tragen das unverkennbare Merkzeichen eingeschmuggelten Gutes, wie die einzige auf der Insel befindliche Chronik, wenn dieser Name gebraucht werden darf, nur aus zusammengestoppelten Nachrichten auswärts ersonnener Ereignisse und Schicksale des Eilandes besteht. *) Doch nicht nur in dem Kreise der Familien werden solche handschriftliche Ueberlieferungen aus früherer Zeit vermisst, sondern, was noch viel auffallender und wichtiger ist, selbst in der Gemeinde sind keine Spuren einer Gesetzgebung, eines geschriebenen Rechtes von einigem Alter vorhanden; ja es kann mit hinlänglicher Bestimmtheit geschlossen werden, dass früher solche Documente nicht existirten, denn im Jahre 1448, als die Insel unter Hamburgs Oberherrlichkeit war, sah sich der Rath genöthigt, eine Art Landrecht (*librum Judicii in usum*

übereinstimmend fand. Cnobloch bestimmt 1643 den Umfang der Insel auf eine einzige, und zwar gar kleine Meile und gedenkt nur einer Stadt auf ihr. V. d. Decken findet „es auffallend, dass auf einer Fläche von zwei Stunden, im Umfange, alle Bewohner sich im Mittelpunkte derselben zusammengedrängt haben. Wiederholte widrige Erfahrungen mochten sie von der Nothwendigkeit überzeugen, sich von dem furchtbaren Elemente so entfernt als möglich zu halten. — Die im Jahre 1706 in der Mitte der Insel erbaute, noch vorhandene Kirche steht gegenwärtig schon nahe am Rande des Felsens, wo der stärkste Abbruch ist.“ Nach der sehr genauen grossen Karte von Testoline, vom Jahre 1810, steht die Kirche von der nächsten Stelle der Nordostküste 713 P. F., von der Westküste 917 P. F. entfernt, in der Mitte aber hat die Kirche nie gestanden, was durch alte Karten aus dem Anfang des vorigen Jahrhunderts erhärtet wird, und gegen Ost ist der stärkste Abbruch durchaus nicht, sondern gegen Nord und West. Die ganze Folgerung stempelt sich demnach als eine reine Unwahrheit.

*) Es ist hier die Chronik gemeint, welche sich im Besitze des Herrn Bolzendahl auf Helgoland befindet, und wahrscheinlich dieselbe, deren Wienberg (S. 85) in gleichem Sinne erwähnt. Einen Auszug davon verdanke ich der Güte meines Herrn Collegen Petersen, der ihre erste Abfassung in das Jahr 1698 setzt, wo Sax, Cnobloch, Heimreich etc. bereits erschienen waren.

Heiligeland) für die Insel verfassen zu lassen, was gewiss nicht geschehen wäre, wenn die Einwohner ein solches besessen hätten.

Auf einem Eilande von neun Kirchspielen mit Klöstern und Kirchen (nach der Meier'schen Karte an 26 Ortschaften) hätte ganz unmöglich bei der Verschiedenheit der Interessen von Gemeinde gegen Gemeinde, von Klöstern zum weltlichen Regiment, ein Einverständniss ohne alle Satzung und Regel existiren können, da im Falle entstehender Streitigkeiten dem Richter eine Norm gegeben sein musste. Finden wir doch zwischen Dörfern, die ihre Hähne gegenseitig krähen hören, Partikularrechte bis in die kleinsten Verhältnisse dringend, dass bald hier die Benutzung eines Wassergrabens, dort einer Weide auf magerem Stoppelfelde durch besondere Rechte geschützt und seit Jahrhunderten verbrieft und besiegelt ist; wie viel mehr sollte man auf dem Helgoland der Sage, einer Insel, wo die Differenz der Interessen zwischen Küsten- und Binnenländer noch stärker hervortritt, solche Satzungen aus alter Zeit erwarten dürfen, die nicht nur durch Tradition von Vater auf Sohn sich forterben, sondern durch die Schrift vor willkürlichem Wandel und beliebiger Auslegung geschützt sind. Kampf um Besitz, Ringen um verlorene und gewonnene Rechte bilden den Faden, an welchem sich die Geschichte fortspinnt aus der Wiegenzeit der Völker bis in die Tage ihres Alters; Rechtsbücher als nächste Mitte zur Ordnung im Lande, im Gau und der Gemeinde, gehören zu den frühesten Bedürfnissen eines Volkes, das aus dem rohen Naturzustande der Cultur entgegengeht, und sie sind auch in der That unter den ältesten Denkmalen, welche uns als Zeugen der Geschichte und der Entwicklung des Völkerlebens erhalten wurden. Schwaben und Sachsen besaßen solche Gesetze und das altfriesische Landrecht reicht lange vor die Zeiten des angeblichen Unterganges der Insel. Schon allein daraus, dass die Bewohner Helgolands nicht einmal von ihren, nur wenige Meilen entfernt auf den grösseren Inseln und dem Festlande lebenden, Stammesgenossen diese Satzungen, welche gewiss nicht von königlicher Willkür diktirt, sondern aus dem Gefühle des Volkes, seinen wahren Interessen angemessen, hervorgegangen waren, angenommen haben, — lässt sich der Beweis führen, dass die Insel so klein und die Einwohnerzahl so gering gewesen sein müsse, dass sie als eine Familie bei den wenigen vorkommenden Streitfragen mit einem tra-

ditionellen Rechte vollkommen ausreichten, und gar nicht auf die Nothwendigkeit geschriebener Gemeindeordnungen hingewiesen wurden. Erst mit der steigenden Wichtigkeit der Insel und dem Eintreten verwickelterer Verhältnisse giebt sich das Bedürfniss eines festeren Haltpunktes kund, was Lass mit folgenden Worten bestätigt: *) „Bis Anno 1587 richteten die Heiligelanders sich mehrentheils nach ihrem sogenannten Willkühr. In selbigem Jahre sub dato d. 25. Jan. confirmirte die Herrschaft die Landesbeliebungen, welche von dem Helgolander Vogt Richert Erichs verfasst waren. — — Dieses Land-Recht, so in Niedersächsischer Sprache entworfen, enthielte die *alte* Anordnungen, so nicht zu Papier gebracht, jedoch per Traditionem von einer Familie auf die andere fortgebracht worden.“ Zu diesen Beliebungen erhielten sie noch durch die dänische Herrschaft das jütische Lowbuch. Wir entnehmen hier ersteren, nach der Bestätigung durch Herzog Johann Adolf am 3. Mai 1606, die wichtigsten Punkte für unseren Beweis. Im Eingange heisst es: **) „Der Hilligen Lande willkührliche Beliebung und Recht, so von Older to Older gebrücklich gewesen, und ist nun vor gut angesehen worden, dat man sölke Belewinge weder up nie aversehen, und in de Fehder verfahten möchte, de will de Olde verlustig geworden.“ Sollte man hier vielleicht annehmen können, dass ähnliche Beliebungen es waren, welche zur Zeit der Hamburgischen Oberherrlichkeit verfasst waren, aber später verloren gingen? Jedenfalls wird aus obigen Worten mit vollem Rechte gefolgert werden können, dass den folgenden 14 Artikeln der Hauptsache nach uralte Bestimmungen zu Grunde liegen, was auch fast bei einem jeden derselben ausdrücklich hervorgehoben wird, und dass demnach ihr Inhalt uns ein Bild ihrer früheren Zustände bieten werde.

Im zweiten Artikel begegnen wir der Anordnung wegen der Einwanderung auf die Insel, welche durch die festgesetzte Verheirathung mit einer Helgolanderin natürlich ausserordentlich beschränkt wurde. Der dritte Artikel verbietet den Fremden den Betrieb der Fischerei aus dem Grunde: „dar wi doch nich anders

*) S. a. a. O. S. 50.

**) S. Camerer a. a. O. S. 56.

heben als von de Fiskerye, und wenn uns also dat alles benahmen würde, so is et mit uns geschehen, so heben wi darna nene Nahrung.“

„Thom föfften, heisst es weiter, is ock von Oldings her gehalten worden, wenn een Schip weckede effte schavede, dat jene, so dar verdenet worden, dat ging över dat ganze Buhrschopp, dar krig de Arme enen so vele von als de Rike, solkes willen wi ock vordan und alle Wege also holden und blieven laten, und den armen Wedeven dat Brod nich nth den Munde rieten und nehmen, welches unsere Vorfahren ehnen gegönnet heben;“ — —

„Thom sechsten schall nemand darinne he von heben, dat by Scheppen verdenet wird, et sy bi Tage effte by Nachte, als twe Part, dat drütte Part höret aber de Gemende.“ — —

„Thom sövenden is ock von Oldings gebrücklik wesen, den Fisk als Leppel und Rochen, samt andern Fischwerke, so hie unter inelt Land tho Kope kommen, und dar is een schilling an tho gewinnen, de schölen gelikmetig gedehlet werden mank de Buhrschop, dar schölen de armen Wedeven so veel von heben, als de aller Rikesten, sölkes ist bethero geschehen, und willen ock hinförder also holden, idt mudt ock nemand premder den Verkop hier thon, he sy ock, we he will.“ — —

„Thom negenden, so mocht nich bargen, we da will, als wenn da een Mann were, der dry edde vier Söhns hedde, und wollte eener jedder een Loth tho hebben, ist nich geschehen und kann ock nich geschehen, sondern wenn de Wedeven Volk huren, so mocht neen fremmer Mann helpen bargen, de hier nich wohnt, sondern se scholen von unsern egen Landvolk huren.“ — —

„Thom twölfften so mocht ock nemand Kauen op by dat Kliff tüdern, wer da will, sondern wo idt von Oldings her gehalten worden is, als man mochte by olden Tieden, nen Kalve effte Schape mit den Käuen tüdern, by Verlust eener Tonne Biers, wy willen solkes noch also holden, de nene Bauersman is, der mag da sine Käue tüdern und nich anders.“ — —

Aus allen diesen Artikeln erhellt zur Genüge, dass sie nur für eine einzige kleine Gemeinde durchführbar waren, wo jeder Betrug und jede Umgehung der

Gesetze leicht an den Tag kam. Aber auch die Verhältnisse dieser Gemeinde leuchten daraus auf's Deutlichste hervor; sie nennen sich selbst arme Leute, die nur von der Fischerei leben können; der Verdienst der Einzelnen ist immer zugleich ein Verdienst für die Gemeinde, wo Arme und Reiche gleiche Theile bekommen; die Furcht vor Schmälerung des kargen Erwerbes lässt sie ängstlich jeden Fremden ferne halten, und damit auch auf der Insel selbst keiner den andern beeinträchtigen, so wird sogar auf dem kleinen Lande ein Unterschied im Weiderecht gemacht. Nehmen wir nun den Zusatz „zu alten Zeiten,“ „von Alters her“ so, wie er hier, wo sich das Recht durch Tradition forterbte, genommen werden muss, für einen Zeitraum mehrerer Jahrhunderte, — wozu überdies der Eingang erwähnte Ausdruck, dass die von Alter zu Alter gebräuchlichen Beliebungcn nur auf's Neue „übersehen“ werden sollten, noch bestimmter berechtigt; so ist der Zwiespalt zwischen diesen Satzungen und der Sage schon für einen Zeitraum von 280 Jahren bis zur Unvereinbarkeit gesteigert. Die Insel von 1300 hat noch zehn Dörfer und ein Schloss bei Meier, und im Jahre 1634 vor der Fluth soll sie noch so weit sich erstreckt haben;*) als die Klippen und Riffe reichen. Diese letzte grosse Katastrophe bildet demnach den Endpunkt der Sage. Sie auch noch hier zu widerlegen, wäre überflüssig, denn durch Ranzau's Schilderung Helgolands um die Mitte des 16ten Jahrhunderts verfällt sie dem Reiche reiner Erdichtungen. Vergleichen wir aber den Charakter jener Beliebungcn gegen die Insel vom Jahre 1300, so muss es doch den höchsten Grad von Bedenklichkeit erregen, dass in denselben auch nicht die leiseste Andeutung der Sage, nicht die entfernteste Beziehung auf bessere Verhältnisse früherer Zeiten sich findet, dass vielmehr alle Berufungen auf die Vergangenheit ganz unverkennbar einen Zustand verrathen, welcher dem zu jener Zeit ganz gleich war. Das Sageneiland soll die beiden Kirchspiele, welche die Fluth vom Jahre 1300 verschonte, nicht auf einmal, sondern in einer Reihe von Kataklysmen verloren haben, von denen einige der bedeutendsten sogar dem Erinnerungskreise der Bevölkerung von 1587 angehörten; aber Zeichen eines solchen Andenkens

*) S. Lass a. a. O. S. S.

suchen wir bei einer Veranlassung vergeblich, wo Klagen über Armuth und Schmälerung der einzigen Erwerbsquelle laut werden, wo man sich gezwungen sieht, den kleinen Weideplatz für Kühe und Schafe ängstlich zuzumessen, wo die Vermehrung der Bevölkerung durch Einwanderung Fremder auf's Aeusserste erschwert wird, wo der Gewinn zu gleichen Theilen Armen wie Reichen zufällt und der überwiegende Erwerb einer Familie auf Kosten anderer Gemeindeglieder mit einer Strenge beschränkt ist, wie sie in den härtesten mittelalterlichen Zunftgesetzen ohne Beispiel sein dürfte. — In einem solch' geeigneten Boden druckte sich nicht die zarteste Spur ab, um uns auf die Bahn der Sage zu leiten!

Für den Zustand der Insel am Ende des 14ten Jahrhunderts ist uns noch die Thatsache von Wichtigkeit, dass sie den Banden der Seeräuber, welche unter dem Namen der Vitalianer oder Likedeler sich so furchtbar gemacht haben, als hauptsächlichste Stütze diente, und bis in die neueren Zeiten bei jeder vorkommenden Gelegenheit von den Capern als Schlupfwinkel benutzt wurde. So erzählt uns Bötticher: *) „Die französischen Caper haben in etlichen Jahren diesen Ort sehr werth gehalten, indem sie gerades Weges von Duynkerken gekommen und ihre Anker auf diese Rhede oder Hafen geworfen, und nach eigenem Gefallen am Lande restraichiret, bis sie umher ein Seegel in der See sind ansichtig worden, und sich desselbigen bemächtiget, auch wohl gar damit sich wieder auf die Rhede gelegt. Es kann von der Klippen Höhe ein Schiff auf 6 Meilen erkannt werden, und dagegen können die fremden vorbeifahrenden Schiffer nicht bemerken, was sich vor Schiffe *unter* dieser Insel aufhalten, welches ein grosser Vorthail vor den Caper. Haben sich ihre Widersacher erblicken lassen, so haben sie gute Zeit und Weile, sich zu retiriren und in Sicherheit zu bringen, wozu die Einwohner ganz willig und ihnen gerne an die Hand gehen, so lange sie in dem Hafen liegen und ihre Hülfe verlangen.“ — Diesen wohlgelegenen Versteck gewährte ihnen indessen die Insel nur in dem Falle, dass auch damals schon Norder- und Süderhafen existirte, wo sie sicher vor Stürmen und Ent-

*) S. Cammerer a. a. O. S. 262.

deckung waren, und in der Armuth und Habsucht einer geringen Bevölkerung leicht in Bewegung zu setzende Hebel zur Förderung ihres Treibens fanden. Alles dies suchten sie auf einem bescheiden niedrigen Wischland mit vielen Dörfern, gesegneten Feldern und Weiden vergeblich. Erinnern wir uns an Adam's „*praecipue vero piratis*,“ so haben wir auch hier eine Uebereinstimmung der Berichte in einem Zeitraume von sechs Jahrhunderten.

Doch wir schliessen den historischen Theil unserer Untersuchung in dem Glauben, keinen bedentsamen Einwurf unberücksichtigt, keinen Grund für oder wider ungeprüft gelassen zu haben. Ist das erlangte Resultat auch durchaus verneinend, so sind wir uns klar bewusst, nicht die Sage, sondern nur deren Begründung durch Ereignisse geschichtlicher Zeiten vernichtet zu haben; denn die historische Kritik hat eine Gränze, über welche sie jene nicht verfolgen kann; in vorliegender Frage übernimmt aber dann die Geologie das Richterschwert, um über Leben oder Tod zu entscheiden.



Die Insel Helgoland

nach ihrer Grösse in Vorzeit und Gegenwart.

Vom Standpunkte der Geschichte und Geologie.

Zweite Abtheilung.

Geognostisches und Geologisches.

Doch wie sehr muss man sich jedes Vorwurfs gegen die älteren Autoren bei dem Vergleiche mit den Leistungen ihrer so sehr begünstigten Nachfolger enthalten! In eine fast babylonische Verrückung sieht sich die Kritik versetzt und vergeblich sucht sie sichere Haltpunkte, denn hier kreuzen sich die entgegengesetztesten Angaben über den Zustand des Eilandes mit den übertriebensten Berichten seiner gewaltigen Veränderungen; dort findet sie statt des erwünschten Prüfsteins genauer Maasse und Zahlen nur unbegreifliche Widersprüche und endlich begegnen ihr statt selbstständiger Untersuchungen nur gedankenlose Nachschreibereien alter Irrthümer. Kaum ist z. B. glaublich, was im Verfolge Beweise erhärten werden, dass die seit fast zwanzig Jahren berichtigten älteren Bestimmungen der geographischen Lage Helgolands zur Stunde selbst in den wichtigsten Schriften noch keine Aufnahme gefunden haben, dass man die verschiedenen Grössen-Verhältnisse angab ohne irgend eine Bezeichnung der gebrauchten Maasse, dass endlich ohne alle nähere Begründung der Eine in wenigen Jahrhunderten, der Andere in ein paar Menschenaltern die letzten Trümmer des Eilandes vom Meere verschlungen werden lässt.

Die Hoffnung, auf das vorhandene Material die weitere Beweisführung über die wahre ehemalige Grösse Helgolands im Verhältniss zur traditionellen bauen zu können, durfte nach solchen Ergebnissen einer vorläufigen Kritik nicht ferner gehegt werden, ohne gleichzeitig das Bewusstsein einer gründlicheren und sorgfältigeren Untersuchung, als wir den Vorgängern verdanken, zu opfern. Der Verlust eines wesentlichen Theils der Arbeit bei dem, bald nach dem Erscheinen der ersten Abtheilung ausgebrochenen, grossen Brande machte einen zweiten längeren Besuch der Insel nothwendig und diesem folgte im vergangenen Sommer ein dritter mehrwöchentlicher Aufenthalt, der nur der Ermittlung noch fraglicher Verhältnisse gewidmet war.

Die Resultate dieser fortgesetzten Untersuchungen, wie sie in Folgendem vorliegen, sind demungeachtet nur als die Grundlage zu ferneren Forschungen zu betrachten, die gewiss Manches berichtigen, Vieles bestimmter und klarer herausstellen und zur Lösung noch räthselhafter Punkte führen werden.

Wenn die umfassendere Erörterung der geographischen und geognostischen Verhältnisse des Eilandes, die Aufnahme bereits bekannter Thatsachen als eine

Ueberschreitung der in der Ueberschrift angedeuteten Begränzung des Gegenstandes erscheinen muss; so wird dies theils durch die Nothwendigkeit einer möglichst umfassenden Begründung der Folgerungen, theils durch die Absicht gerechtfertigt, früheren Berichtigungen gegenüber der noch ausgedehnten Herrschaft alter Irrthümer auch in weiteren Kreisen die gebührende Anerkennung zu erringen.

Erster Abschnitt.

Lage, Formen- und Grössen-Verhältnisse.

Die älteste Bestimmung der Lage Helgolands findet sich in Ranzau,^{*)} der für die Breite $54^{\circ} 55'$ setzt. — Dankwerth^{**)} giebt schon eine der Richtigkeit nähere Polhöhe, nämlich $54^{\circ} 16'$ an, beide aber bezeichnen den Punkt der Insel nicht näher, für welchen die Breite genommen, und es ist daher sehr wahrscheinlich, dass dieselbe gar nicht aus Beobachtungen auf der Insel erhalten wurde. Nach Meyer's Specialkarte wurden bei Gelegenheit des Bombardements durch die Dänen am 8. August 1714 und später einige andere entworfen, denen sämmtlich aber offenbar keine genaueren Vermessungen der Insel zu Grunde liegen können, da sie ausserordentliche Verschiedenheit in ihren Verhältnissen zeigen. Im Jahre 1787 wurde auf Veranlassung des Hamburgischen Commerz-Collegiums durch Reinke und Lang zuerst die Insel mit ihren Riffen genauer aufgenommen, und namentlich ihre Lage richtiger als bisher und zwar zu $25^{\circ} 34'$ O. L. von Ferro und $54^{\circ} 11' 30''$ N. B. für die Mitte der Blüse (alter Leuchthurm) bestimmt.^{***)}

Aus dem Wesselschen Triangelnetze für die Oldenburgische Landesvermessung und den trigonometrischen Aufnahmen Reinke's zum Behufe einer genaueren Karte der Elb-, Weser- und Jahde-Mündungen, leitete Zach^{†)} die Länge der Blüse Helgolands im Mittel aus mehreren Resultaten zu $25^{\circ} 31' 22''$ O. L. u. $54^{\circ} 11' 34''$ N. B. ab, welcher Bestimmung Reinke^{††)} auf seiner Tabelle zur obengenannten

*) a. a. O. S. 69.

**) a. a. O. S. 153.

***) A. Eph. Bd. 3. S. 616.

†) Monatliche Correspondenz. Bd. 3. S. 342.

††) A. Eph. Bd. 11. S. 723.

Karte vom Jahre 1802 noch eine eigene spätere hinzufügte, wozu die Blüse in $25^{\circ} 31' 16''$ O. L. und $54^{\circ} 11' 5''$ N. B. zu liegen kam. Trotz dieser vielfachen Beobachtungen herrschte fortwährend eine nicht unbedeutende Schwankung in den Angaben der Schriften und auf den Karten.

Die Errichtung einer temporären Sternwarte auf Helgoland durch Schumacher, veranlasste endlich im Jahre 1825 die zuverlässige Bestimmung seiner Lage, welche nach den von Hansen daselbst gemachten Beobachtungen ergab:

$$54^{\circ} 10' 46'', 51 \text{ N. B.}^{*)}$$

$$25^{\circ} 32' 43'', 5 \text{ O. L. von Ferro.}$$

Eine gleichzeitig veranstaltete Chronometer-Expedition von England zur Ermittlung der Längendifferenz zwischen Greenwich, Helgoland und Altona lieferte für Erstere einen Unterschied im Mittel $= 31' 32'', 49^{**)}$ nach Zeit, $= 7^{\circ} 53' 5'', 85$ im Bogen. Der Güte des Herrn Conferenzzrath Schumacher verdanke ich die nähere Bezeichnung des in der Erde bemerkten Punktes, wo das Observatorium gestanden, für welches die obigen Bestimmungen gelten. Von demselben liegt

	Toisen	Toisen
der Kirchthurm . . N.	170, 96	O. 35, 80
Leuchtthurm . . . N.	53, 87	W. 15, 30
Alter Leuchtthurm N.	26, 08	W. 27, 49

woraus sich deren Lage folgendermaassen ergibt:

Kirchthurm	$54^{\circ} 10' 46'', 51$	$+ 10'', 796$	$= 54^{\circ} 10' 57'', 30$
Leuchtthurm	— — — —	$+ 3'', 40$	$= 54^{\circ} 10' 49'', 91$
Alter Leuchtthurm — — — —	— — — —	$+ 1'', 65$	$= 54^{\circ} 10' 48'', 16$
Kirchthurm	$7^{\circ} 53' 5'', 85$	$+ 7'', 856$	$= 7^{\circ} 53' 9'', 706$
Leuchtthurm	— — — —	$- 1'', 650$	$= 7^{\circ} 53' 4'', 20$
Alter Leuchtthurm — — — —	— — — —	$- 2'', 96$	$= 7^{\circ} 53' 2'', 89$

Wenn man bedenkt, dass bereits seit zwanzig Jahren von der Wissenschaft diese bessern Resultate erzielt wurden, so bleibt es in der That unbegreiflich, wie die Bestimmung eines für die Schifffahrt so wichtigen Punktes keinen Eingang in

*) Schumacher's astronomische Nachrichten. Bd. 3. S. 272.

**) Schumacher's astronom. Nachr. Bd. 8. S. 117.

die spätern Karten, Steuerbücher und geographischen Werke finden konnte.
So liegt z. B. der Leuchtthurm

Nach Purdy ^{*)}	54° 11' 20" N.B.,	7° 53' —" O. L. Greenw.
„ Norie ^{**)}	54° 11' 20" —	7° 53' 13" — —
„ Woltmann u. Schuback ^{***)}	54° 11'	7° 53' — —
„ Berghaus ^{†)}	54° 11'	5° 31' —" O. Paris.
		7° 51' 23" O. Greenw.

Wenn man in solchen practisch richtigen Werken falschen Angaben der Lage Helgolands begegnet, dann kann es allerdings weniger Wunder nehmen, wenn alle neueren Schriften über die Insel, mit alleiniger Ausnahme der topographischen und geognostischen Bemerkungen von L. und K. dieselben Fehler darbieten.

Die magnetische Variation gab Reinke 1787 zu 20° 30' W. Wessel ††) 1793 zu 19° 41', und einige Jahre zuvor 19° 19' an, die neuesten Karten setzen dieselbe auf 20°, nach der Gaussischen Theorie folgt aber eine Missweisung von 20° 12' z. W. Eine genauere Bestimmung bleibt hier also noch wünschenswerth. Die Entfernung der Insel von den benachbarten Küsten beträgt

	nach Norie	Woltmann u. Schuback	Lichtenstein u. Kunowski †††)	
1) Von der rothen Tonne vor der Mündung der Elbe . . .	5, 12	4, 5	—	geogr. Meil.
2) Vom Leuchtthurm auf Neu- werk	—, 7	6, 87	6	„
3) Von der Insel Wangeroog .	6, 00	5, 75	6	„
4) Von dem Leuchtthurm in der Eydermündung	7, 25	—	7	„
5) Von der schwarzen Tonne No. I. in der Eydermündung	6, 8	—	—	„
6) Von der Tonne No. I. vor der Hevermündung	7, 25	—	—	„
7) Von Cuxhaven	8, 75	8, 65	7, 66	„

*) New sailing directory for the North-Sea. London 1834.

**) Sailing directions from the Texel to the Hever. London 1840.

***) Charte von den Mündungen der Elbe u. Weser etc. nebst Beschreibung. Hamb. 1831.

†) Allgem. Länder- u. Völkerkunde. 1843. Bd. 5. S. 425.

††) A. Eph. Bd. 3. S. 617.

†††) a. a. O. S. 39.

Auch hier erscheint also wieder eine nicht unbedeutende Differenz in den Angaben der Karten, unter denen jedoch die Woltmann'sche gewiß den Vorzug verdient. Wahrscheinlich hat durch Veränderung des Fahrwassers auch die rothe Tonne mit der Zeit eine andere Stelle erhalten, da nach den ältern Karten die Entfernung ebenfalls grösser ist. Unerklärlich bleiben aber die grossen Unterschiede bei Neuwerk und Cuxhaven, da deren Lage früher schon durch Wessel und Reinke und auch in der neuesten Zeit bestimmt wurde.*)

Eine Berechnung der Entfernungen aus den Unterschieden geographischer Lagen giebt bei Annahme ebener Dreiecke für Neuwerk, Cuxhaven und Wangeroog folgende Verhältnisse.

	Breite	Länge	Differenz		Entfernung
			der Breite	der Länge	geogr. Meil.
Helgoland					
Leuchthurm	. 50° 10' 49", 91	7° 53' 4", 20	—	—	—
Neuwerk	**1) { 53° 55' 42", —	8° 30' 48", —	15' 7", 91	37' 43", 8	6, 6
	2) { 53° 54' 59", —	8° 30' 10", —	15' 50", 91	37' 5", 80	6, 7
Cuxhaven	3) { 53° 52' 0", —	8° 43' 0", —	18' 49", 90	49' 55", 80	8, 6
	4) { 53° 53' —", —	8° 44' 1", —	17' 49", 90	50' 56", 80	8, 7
Wangeroog	5) { 53° 48' 26", —	7° 51' 38", —	22' 23", 90	1' 26", 10	5, 60
	6) { 53° 47' 33", —	7° 51' 16", —	23' 16", 90	1' 48", 20	5, 8

Es müssen demnach den angeführten Karten andere Bestimmungen zu Grunde gelegt worden sein, als die jetzt angenommenen, wenn man nicht voraussetzen soll, dass durch Irrthum die grossen Abweichungen entstanden seien.

In zwei Inseln steigt das jetzige Helgoland aus dem Meere. Die grössere als ein fast überall senkrecht abstürzender Fels, die Insel im engeren Sinne, die rothe Klippe oder vom Volke nur das Land genannt. Genau in östlicher Richtung vom alten Leuchthurm liegt das kleine Eiland, wegen seiner niedrigen Sandhügel mit flachem Strande die Düne geheissen.

Von ihrer südöstlichen Spitze schiessen in einem Bogen von S. O. nach S. und S. W., von dem nordwestlichen Strande in der Richtung nach N. W. und W. Riffe aus, welche mit den von der Insel nach S. O. und N. W.

*) Gehler, phys. Wörterb. Bd. 10. S. 284.

**) 1. 3. 5.) Nach C. Rümker Handbuch der Schifffahrtskunde. Hamburg 1844.

2) Epailly. 1837. 4) Wessel u. Zach astr. Tageb. 6) Schrenk Ann. 3 R. VII.

fortsetzenden Klippen das Bild einer Ellipse geben, deren grössere Axe von S. O. nach N. W. streicht, deren Umfang aber in S. und N. W. durch tiefe Einschnitte unterbrochen ist.

Was so über dem Meere getrennt erscheint, bildet doch im Verhältniss zu dessen Boden nur ein einziges Erhebungssystem, welches jedoch in seinen einzelnen Theilen eine besondere Betrachtung erheischt, um einen desto vollständigeren Ueberblick des Ganzen zu gewinnen.

1. Die Insel.

Als Dankwerth vor 200 Jahren seine Beschreibung verfasste, verglich er die Gestalt des Felsens mit einem rechtwinkligen Dreiecke, dessen Seiten sich verhielten wie 3 : 4 : 5. Obgleich nun *) die Meyer'sche Karte, die jener Bezeichnung zu Grunde liegt, offenbar ohne eine genauere Aufnahme nur nach dem Augenmaasse entworfen ist; so erschien sie doch seinen Nachfolgern als ein zuverlässiger Haltpunkt und es erbte sich neben ihren sonstigen Fehlern auch jenes unrichtige Bild bis auf die neuesten Tage fort. So erkennt Godeffroy **) noch jetzt dieselbe Gestalt nur in einem anderen Verhältnisse der Dreiecksseiten. Schon die Karten von Wohlers und Reinke geben ein richtigeres Bild von der Gestalt des Felsens, das beste und treueste aber die, nach einer genauen Detailvermessung entworfene Wessel'sche Karte. ***) Nach dieser und meiner eigenen Aufnahme kann man wohl im Allgemeinen die Form der Felsklippe mit einem Triangel, aber nur mit einem stumpfwinkligen vergleichen. Legt man nämlich von der östlichsten Spitze eine Tangente längst der Nordostseite, eine zweite an die äussersten Punkte der Westseite und verbindet endlich das Südhorn durch eine dritte Tangente mit der Ostspitze, so erhält man ein Dreieck, dessen stumpfer Winkel genau nach Ost liegt, und nach Wessel gleich 114° , nach meinen Messungen gleich 112° ist. Zieht man von der Station auf dem Südhorn zum Punkte b. am Nordhorn, so ist diese das grösste Maass zwischen zwei Punkten auf der Insel und bezeichnet demnach

*) a. a. O. S. 153.

**) L. J. 1835. 412.

***) Dieselbe ist nie in das Publikum gelangt und da, den angestellten Nachforschungen zufolge, das Vermessungsjournal leider verloren zu sein scheint, so ist es trotz der äusserst vollendeten Zeichnung der Karte bei dem sehr kleinen Maasstabe nicht möglich, mit völliger Sicherheit nachzumessen.

deren Haupterstreckung, welche mit dem Meridian einen Winkel von 47° z. W. bildend, aus S. O. nach N. W. geht, während die kleinste Seite des Dreiecks demselben fast parallel gen O. liegt.

Nach dieser Richtung an der Sohle des Felsens ist aus Gesteinstrümmern ein niedriges Schuttland abgelagert, das Unter- oder Siet-Land genannt, im Gegensatz zum Felsen, welcher dann auch als Oberland bezeichnet wird. Es gleicht einem Dreieck, dessen nach Süden gerichtete Basis eine Curve nach innen bildet. Nach O. endet es in eine Landzunge, wechselnd in Gestalt und Lage mit den Stürmen aus N. und S. Will man für beide Theile des Eilandes ein vereintes Bild, so kann man allerdings dafür ein rechtwinkliges Dreieck wählen, dessen grössere Kathete an der Linie vom Nordhorn nach dem Südhorn, die kleinere in der Tangente von letzterem nach der Landzunge, und da der eingeschlossene Winkel bei ordinärer Fluth = 90° — 93° ist, die Hypothenuse in der Tangente der N. O.-Küste gegeben wäre. In den Angaben der Maassverhältnisse der Insel herrschen Unbestimmtheit und Widerspruch bei einem das Unglaubliche so überschreitenden Grade, dass eine ziemliche Geduld zur Entwirrung derselben erforderlich ist. Nur einige dieser Angaben, deren Unrichtigkeit theils direct zu beweisen, theils so augenfällig ist, dass sie keines Beweises bedarf, mögen hier stehen.

	Länge von			Umfang			Breite	
	S.O.-N.W.	N.W.-O.	O.-S.O.	Oberland.	Unterl.	Gesamt- Umfang.	Grösste.	Kleinste.
Edlefsen und								
Mushardt ^{*)} . 1764.	7060	—	—	—	—	—	1704	— Fuss
Hasselmann ^{**)} . 1790.	2100	1600	900	4600	1400	6000	—	— Schritte
Heimemeyer. 1800.	—	—	500	4200	1400	5600	—	— „
Hassel ^{***)} . 1826.	2200	—	—	—	—	5-600	—	— „
Siemens ^{†)} . 1835.	—	—	—	—	—	—	650	250 „
Godeffroy ^{††)} . 1835.	4600	4000	1500	10100	—	13000	—	— Fuss
Kobbe ^{†††)}	2300	—	—	—	—	4636	650	— Schritte

*) a. a. O. 1105. (was für Fusse?)
 **) Pr. B. 4. 1. 12.
 ***) N. A. Eph. 20. 307.
 †) a. a. O. S. 37.
 ††) L. J. 1835. 413. (welche Fusse?)
 †††) a. a. O. S. 22.

Das gesammte Areal des Ober- und Unterlandes ist nach Siemens noch nicht $\frac{1}{100}$, nach Godeffroy dagegen $\frac{1}{5}$ einer geographischen Quadratmeile.

Es ist offenbar, dass solche Messungen eigentlich gar keinen Werth haben, denn wenn im Jahr 1800 die Länge = 2100, 1840 = 2300 Schritte betrug; so kann eine solche Abweichung nur in der verschiedenen Art des Messens nach den Krümmungen der Küste, oder in der Differenz der Schritte gesucht werden. Und doch hat man von so oberflächlichen und irrigen Messungen auf die rasch fortschreitende Veränderung der Insel mit der grössten Bestimmtheit geschlossen, hat keinen Anstand daran genommen, dass gerade die geschützte Seite der Insel von O. nach S. O. in 10 Jahren um vierhundert Schritte abgenommen haben sollte.

Die ausführlichere Darlegung der von mir aufgenommenen Maasse einem besonderen Abschnitte vorbehaltend, erwähne ich nur noch die Hauptdimensionen nach der Wessel'schen Karte im Vergleich zu obigen Angaben und den Ergebnissen meiner Messung.

	Wessel,	Nach meiner Messung.
1) Länge einer geraden Linie von S. O. nach N.W., äusserste Spitze der Insel,	5850	5750
Mit dem Hengst	—	5850
2) N. W. nach O.	4700	4610
3) O. nach S. O.	2190	2120
4) Durchmesser vom alten Leuchtthurm nach der Treppe (grösste Breite) .	1840	1840
5) Von der Bullbaake nach dem Falm	880	880
6) Vom Kasteel n.N.O geringste Breite	375	268
Unterland.		
7) Von der Ostecke am Fusse bis zur Landzunge bei ordinaurer Fluth . .	1100	1160
Der Flächen-Inhalt des Oberlandes	6,000,889 Quadr.Fs.	
und des Unterlandes	779,913 „	
	<hr/>	
	Total - Fläche 6,780,802 Quadr.Fs.	

Das Areal ist demnach, 1 geographische Meile = 25890, 05 Hamburger Fuss, circa $\frac{1}{110}$ geographische Quadratmeile und Godeffroy's Angabe zu $\frac{1}{3}$ geographische Quadratmeile beruht auf einem Irrthume, während die Schätzung von Siemens der Wahrheit sehr nahe kömmt.

Obgleich die Fläche des Oberlandes mit Ausnahme der wenigen, gewiss durch Menschenhand aufgeworfenen kleinen Erdhügel, hier Berge genannt, äusserst regelmässig erscheint, so ist doch neben der augenfälligen Neigung gegen N. O. z. O. auch eine, nicht unbeträchtliche Niveaudifferenz auf der Linie von S. O. nach N. W. vorhanden.

Im Verfolge auf derselben beobachtet man deutlich ein sanftes Ansteigen bis gegen den neuen Leuchtthurm, dann wieder eine allmähliche Neigung, die 200' zu S. O. des Flaggenbergs zunimmt und am Fusse desselben einen Sattel bildet, welcher die Insel von W. n. O. durchschneidet, in O. aber durch die darin ausgegrabenen Sapskuhlen eine Veränderung erlitten hat. Jenseits desselben steigt das Terrain auf seine frühere Höhe und senkt sich dann abermals gegen das Nordhorn. Nach einem vorläufigen Nivellement betragen diese Höhenunterschiede zwischen 20 und 25 Fuss. Auch die Abdachung der Fläche gen O. ist nicht ganz gleichförmig, sondern im Allgemeinen nach O. etwas stärker. So beträgt die Neigung auf einer Linie von 1770' von der Westküste durch die Kirchenstrasse nach der Ostspitze (Roadborg) von 0' bis 990' = $2^{\circ} 45'$; von 990' — 1288' = $3^{\circ} 38'$; von 1288' — 1770' = $3^{\circ} 27'$.

Nahe gleichmässig ist diese Neigung auf der Linie von der Bullbaake nach dem Punkte p am östlichen Felsrand, wo sie sich = $2^{\circ} 40'$ und vom Sellinger Hörn nach O, wo sie sich = $3^{\circ} 38'$ ergibt.

Das Unterland steigt an der N. O. und S. Seite unter einem Winkel von 5° — 7° an, verflacht sich dagegen nach O. in der Landzunge allmählicher. Vom Aufgang der Treppe, dem höchsten Punkt des Unterlandes, in einer Linie zum Oststrande fand sich ein Höhenunterschied = 20 F. bei Ebbe und 15 F. bei ordinärer Fluth.

Godeffroy bestimmt die Höhe des Unterlandes über dem Meere zu 6 Fuss, ohne Angabe der Zeit, was offenbar auch in Beziehung auf die gewöhnliche Fluthgränze zu wenig ist.

An der Gränzlinie des Unter- und Oberlandes hat sich am Abhange des Letztern durch die abgestürzten Massen im Laufe der Zeit eine ziemliche Böschung gebildet, so dass an einer Stelle selbst eine Ersteigung der Klippen möglich geworden. An den beiden andern Seiten stürzt der Fels fast überall mehr oder minder senkrecht ab und zeigt nur oben am Rande kleine Böschungen von 10 — 20 Fuss.

Eine wunderbare Verschiedenheit herrscht in der Configuration der beiden vom Meere bespülten Küsten. Ein Wechsel von Einschnitten und Vorsprüngen längs der Seite von S. O. — N., grosse Blöcke herabgestürzter Felsmassen, einzeln stehende Stöcke, Reste vom Meere verschlungener Inseltheile, zahlreiche ausgewaschene Klüfte und grosse Felsenthore verleihen dieser Seite einen Reiz erhabener Naturschönheit, wie solcher auf so kleinem Raume selten vereint ist. Ein wahres Bild der Einförmigkeit bietet dagegen die O. und N. O. Küste, die nur einige sanfte Buchten, keine scharf vorspringende Felsmassen, und überhaupt weit weniger die Wirkungen der zerstörenden Kräfte dem Beobachter zeigt, als die Westseite.

Wie der Aelpler die Thäler und Schluchten, die Berge, Hörner und Felskämme mit Namen belegt, um desto besser mit der Natur vertraut zu werden; so hat auch der Helgolander nicht nur die ihn umgebenden Bänke, Riffe und Klippen im Meere als Merkzeichen für den Lootsen und Fischer, sondern auch alle Buchten, Hörner, Felsstöcke und Klüfte getauft, denn auch sie sind theils sichere Punkte zur Orientürung auf dem Meere, theils wichtig für den Jäger und Vogelsteller, dem sie zur Zugzeit der Vögel und als deren Niststätte vielfache Gelegenheit zu reichlichem Fange bieten. Nur einige dieser Namen finden sich in den vielen Schriften über die Insel, manche der älteren sind verklungen, oder auf andere Punkte übergetragen, wodurch Verwechslungen und Irrthümer entstanden, die selbst bei den Helgoländern die richtigen Bezeichnungen in Vergessenheit gerathen liessen. Die Beziehung, welche in der Folge auf die einzelnen Küstenpunkte genommen werden muss, macht eine genaue Orientürung so nothwendig, dass die Anführung ihrer Namen, wie ich solche durch einige mit ihrem Eilande wohl vertraute Helgoländer erhalten *), nicht als überflüssige

*) Zu besonderem Danke fühle ich mich desshalb dem Herrn Lassen jr. verpflichtet.

Weitschweifigkeit betrachtet werden wird. Oft sind die Benennungen für dieselbe Gegend am Felsrande andere, als unten am Strande, weshalb erstere sowohl hier, als auf der Karte mit Buchstaben, letztere mit Zahlen bezeichnet wurden wie folgt:

S. Sathörn. Südhorn.

1. Judentempel, der Rest eines losgerissenen Stückes vom Südhorn, nur bei tiefer Ebbe sichtbar.
2. De Mönck — Mönch, im Herbst 1839 umgestürzt, davon noch der Sockel bei Ebbe sichtbar.
3. Ingels Karck. Englische Kirche.*) An der östlichen Felswand liegt das Nistack-Gatt.
4. Predtstuhl — Predigtstuhl.
- a. Ingels-Hörn. — Englisch Horn. Unten an der Sohle liegt der Ingels-Ofen, auch Nistack-Ofen**).
- b. Bullhörn — Bullen-Horn. Unten das Bullhörn-Gatt.
5. Bullhörn-Slapp***).
6. Singel-Gatt — Kiesel-Gatt von den vielen kleinen Feuersteingeröllen, die hier das Meer ausgeworfen hat.
7. Hoi's Hörn. Der angränzende Küstenthail bis zum Jung-Gatt wird bezeichnet zu S. und N. Hoi's Horn. In der Mitte dieser Strecke liegt das Hoi's Hörn-Gatt.
- 8 und 9. Tau Stack — Zwei-Stack. Vom ersten derselben zu N. Hoi's Horn nur noch der Sockel wenig sichtbar, das zweite nahe bei dem Jung-Gatt noch stehende heisst: Däv-Stack, Tauben-Stack, weil hier besonders die sogenannte grönländische Taube, *Mormon arctica* (Naumann), nistete.
- c. Bâk-Hörn — Baken-Horn, von der oben in der Nähe stehenden grossen oder Bull-Bake.

*) Dieser Pfeiler wird häufig auch Nistack genannt. Diese Bezeichnung wird schon früher für einzeln stehende Felsstücke gebraucht, und bedeutet von *nia*, neu und *stack* Haufen (auf Föhr *stuck*) allgemein eine neue derartige Bildung.

***) Ofen nennt der Helgolander in der Schichtenlage ausgewaschene Löcher, die sich durch Nachstürzen der hängenden Schichten allmählig vergrössern.

***) Slapp heisst eine Einbucht. Ob von slapp, schlaf, was nicht gespannt ist?

10. Jung Gatt — Dunkles Gatt unter dem Bak-Horn*).
11. Bâk-Hörn-Slapp. z. N. des Bak-Horns. An der Sohle ein Loch im Felsen, Slapp-Gatt oder Skit-Gatt — Dreck-Gatt.
- d und 12. Mörmers und Mörmers Gatt.
- 13 und 14. Tau Stack z. N. Mörmers. Rest eines ehemaligen Pfeilers, in der Klippe ein ausgewaschenes Loch des Tau stack-Gatt.
- e. Brû oder Brünsche Rôst.
- 14 a. Bei Nord Tau stack. Rest eines Pfeilers, der früher den Bogen eines kleinen Gatts trug. Die grösste unter den Ausspülungen in dem gegenüberliegenden Abhang heisst Klew Gatt.
- 15 und 16. Markau. Die erste grosse Bucht z. N. Mörmers. Es stehen in derselben zwei Felsvorsprünge, rückwärts noch mit dem Abhange verbunden, aber bis zu $\frac{1}{3}$ der Höhe abgestürzt. Solche Bildungen nennt der Helgolander zum Unterschied vom Stack, dem isolirten Felsstock, Täterken.
- f. Block-Hörn die südliche,
- g. Spitzk Hörn die nördliche Spitze von Markau. —
17. Mensk-Gatt — wegen einer hier angetriebenen Leiche.
18. Slapp z. N. Markau. Oben liegt das Spitzkhörn z. S.
- h. Die Pfannen. Zwischen Mensk-Gatt z. S. und Hans Prale z. N.
19. Hans Prale's Gatt,
oder Letge Karck — Kleine Kirche.
20. Grote Karck — Grosse Kirche.
- i. Billberg.
21. Flaggenberger-Slapp.
22. Flaggenberg's Hengst.
23. Mâdeck-Gatt.
- k. Flaggenberger-Hörn.

*) Nicht Young Gatt, wie Rödîng und nach ihm Andere schrieben, denn der Name ist abgeleitet von jung, Fries. dunkel, (z. B. det ward all jung — es wird schon dunkel,) weil noch seit Menschengedenken die nördliche Oeffnung so klein war, dass nur wenig Licht in die Höhle fiel.

24. Slapp z. N. Flaggenberger-Hörn.
25. Mådeck-Stack. In den verschiedenen Schriften unter dem Namen Nonne und Pastor häufig erwähnt.
26. Mådeck — Maden-Ecke, von den vielen hier vorkommenden Würmern, die zum Fischfang gegraben werden.
1. Sellinger-Hörn.
27. Letge oder jung Hél, kleine oder dunkle Hölle. Oben das Sellinger-Hörn z. S.
- m. Bread-Hörn — Breit-Horn.
28. Grote oder liachte (lichte) Hél. *)
- n. Kasteal-Hörn, Kastell-Horn.
- o. Kasteal Hengst.
29. Flaggens. An der Sohle des Kastell-Horns.
- p. Insunken-Gatt. Gewöhnlich der Trichter genannt.
- q. Kasteal.
30. Nathûrn-Gatt.
31. Wäter-Gatt. Wasser-Gatt.
32. Hengst.
- Von Nord nach Ost.
33. Nathûrn-Stack. Nur noch der Sockel eines ehemaligen Stacks.
- r. Hahn's-Hörn.
- s. Petersen's-Hörn.
- t. Reinbeck's Keller.
- u. Boyen's-Lin. — Boyens Leine.
- v. Bûket-Hörn. Bauchichtes Horn.
- w. Letge-Brú.
34. Road-Borg.
- x. Nord-Falm.
- Von Ost nach Süd.
- z. Falm.

*) Hel und Helle eine sehr niedrige und tiefe Stelle cf. Outzen. 121.

Auf dem Oberlande sind ausserdem noch folgende Punkte zu bemerken:

N. Nathörn, Nordhorn.

Fb. Der Flaggenberg, auch Flaven- oder Alavenberg älterer Beschreibung.

AL. Der alte Leuchtthurm, früher immer als Blüse (Feuerthurm) genannt, da auf demselben bis im Jahre 1810 ein Steinkohlenfeuer brannte.

L. Der neue Leuchtthurm — der Lampenthurm.

B. Die Bullbake.

K. Die Kirche.

Fls. Die Flaggenstange bei der Treppe.

Unterland.

35. Om Wast. Der südliche unbebaute Theil des Unterlandes. Im Abhange der Klippe liegen das Katergatt (Gatt plattd. Loch, enge Ein- und Durchfahrt in Gewässern) und Smålgatt (kleines Gatt) jetzt zum Theil verschüttet.

36. Bollwerk.

37. Landzunge.

Bd. Badehaus.

Die Erhebung der Küsten des Oberlandes über die Meeresfläche bietet in den darüber vorhandenen Angaben nicht mindere Abweichungen und Widersprüche wie die oben erwähnten Maassverhältnisse. So sagt Ranzau: *ex mari emergit ad altitudinem sex et quadraginta ulnarum i. e. brachiorum utrinque extensorum seu orgyarum.*

Dies wäre nach der bei dem Lothen noch jetzt üblichen Messweise 46 Faden. P. Sax *) giebt dagegen für die Westseite 46 und 36, für die Südseite 30 Ellen an und Meyer setzt auf seine Karte in die Gegend des alten Leuchtthurms 40, bei dem Sellinger Hörn 36 und in die Mitte der N. O. Küste 30 Faden. Diese Höhenbestimmungen haben sich, in Fusse übertragen, bis in die neuesten Zeiten in den Schriften fortgeerbt, wie so viele andere Irrthümer Meyers. Bei dem Mangel einer genauen Bezeichnung der Stellen, wo die Höhen genommen wurden, ist eine Vergleichung mit der Gegenwart unmöglich; nur der Leucht-

*) a. a. O. 241.

thurm dessen Meereshöhe von practischem Werth war, giebt einen unzweifelhaften Anhaltspunkt. Welches Vertranen indessen die früheren Angaben gewähren, wird folgende Uebersicht zeigen.

Meereshöhe	Niemann *)	Reinke **)	Wessel ***)
des alten Leuchthurms.	216 Fuss (welche?)	190' rhl. = 208' Hbg.	200 Seel. Ellen = 455 Hbg

Genauere Messungen verschiedener Punkte sind im Jahre 1824 von Schumacher, durch Beobachtung und Berechnung aus Zenithdistanzen, 1833 von Martins durch directe Messung mit dem Lothe vorgenommen worden und geben in theilweiser Vergleichung mit den von mir ebenfalls durch Lothung gewonnenen Resultaten, folgende Höhen in Fussen, welche in den beiden letzten Columnen auf ordinaire Ebbe berechnet sind. ****)

	Schumacher.		Martins. Meine Messung.	
	Engl.	Hbg.	rheinh.	Hbg.
Fuss des alten Leuchthurms	185, 6	= 197, 3	—	—
Neuer Leuchthurm Mitte der Fenster	229, 0	= 243, 5	—	—
Kirchthurm Mitte des Knopfs	233, 6	= 248, 4	—	243, 8
Observatorium	170, 1	= 180, 9	—	—
Bullhörn	—	—	156 = 170, 8	—
Bakhörn	—	—	—	184, 5
Mörmers, höchste Höhe an dem Nordrande	—	—	195, 9	193, 8
Hans Prale z. N. des Pfeilers	—	—	—	181, 3
Flaggenberger Slapp im Sattel	—	—	171, 9	164, 3

*) a. a. O. 229.

**) A. Eph. 11. 723.

***) A. Eph. S. 131. Heinemeyer, dessen Bericht diese Angabe entnommen ist, hat sich ganz gewiss gröblich geirrt und Ellen statt Fusse gesetzt. Wessel's Messungen tragen überall das Gepräge der Zuverlässigkeit, und würden Fusse statt Ellen gesetzt, mit Reinke nur um 10' differiren, da der Seeländische Fuss nur wenig vom Rheinischen abweicht.

****) Die bis jetzt nicht bekannt gewordenen Ergebnisse verdanke ich der gütigen Mittheilung der Herren Conferenzzrath Schumacher in Altona und Berghauptmann Martins in Halle.

	Schumacher.		Martins.		Meine Messung.
	Engl.	Hbg.	rheinl.	Hbg.	Hbg.
Sellingerhorn	—		179	196	185, 8*)
Trichter, Ostrand	—			—	179
Castell	—		166	181, 8	181
Nordhorn	}	Westseite	—	—	179
		Ostseite	—	—	168, 8
Nordostrand, Mitte	—		156	170, 8	—
Mehr z. O.	—		111	121, 5	—
In der Richtung des Sattels vom Flaggenberg zu den Sapskuhlen					
	—			—	115, 6
Kommandantenhaus	—		95	104	—
Ostecke	—			—	87
Südhorn	—		141	154, 4	—

Da nach Schumacher der Fuss des alten Leuchtthurms 197', 3 über dem Meere, der Thurm nach meiner Messung 22, 58 hoch ist, so beträgt die Gesamterhebung nahe 220', also 7 weniger als nach Wessels Bestimmung.

Auch der neue Leuchtthurm ist auf den Seekarten zu hoch angegeben. Dickinson, Testoline, Norie setzen die Höhe = 240 Fuss Engl., Purdy **) 250 Fuss Engl. über dem Meeresspiegel, also resp. 11 und 21 Fuss mehr als Schumacher, dessen Bestimmungen jedoch der unbezweifelte Vorzug gebührt.

Die Angaben Heinemeyer's, Röding's, Godeffroy's und der meisten andern Schriften bleiben hier unberücksichtigt, da sie theils nur ältern Werken entnommen, theils ohne Bezeichnung der gebrauchten Maasse und gewählten Oertlichkeiten ohne Werth sind.

*) An der höchsten Spitze des Sellinger Horn's ist in den letzten Jahren etwas abgestürzt; so dass es nicht möglich war, dieselbe zu erreichen, woraus sich die Differenz der Messungen zum Theil erklärt.

**) New sailing directory S. 128.

Dass die Höhe der Insel an der Südwestseite ehemals grösser war, folgt aus der so regelmässigen Neigung gegen N. O. Wie trüglich es aber immer sey, bei der Unsicherheit der ältern Höhen-Messungen auf ihre frühere Grösse zu schliessen, lehrt ein Blick auf die mitgetheilten Zahlen. Zu West des Sellingerhorn's treten in 580 F. Entfernung bei gewöhnlicher Ebbe noch die Klippen circa 1 F. über das Wasser. Nimmt man diesen Abstand und die Neigung der Oberfläche = $3^{\circ} 38'$ auch für den weggespülten Theil, wozu der gleiche Fallwinkel der Schichten wohl berechtigt; so erhält man für die Küste in 580 F. z. W. von der jetzigen erst eine Höhe von $36, 83 + 196 = 232, 83$ Fuss, ein Unterschied, der weit vor die Zeit irgend eines historischen Documentes fällt.

2. Die Düne

erhebt sich im Osten der Insel und erscheint zur Fluthzeit in Form einer gegen S. O. sich zuspitzenden Ellipse, deren grössere Axe aus S. O. nach N. W. streicht. Bei Ebbe ändert sich diese Gestalt aber wesentlich, indem sie sich dann in einen langen, schmalen, nach S. O., S. und S. W. streichenden Rücken endet, während gleichzeitig gen W. N. W. und W. ein grosser flacher sandiger Strand entsteht, unter welchem gegen N. W. eine lange Klippenreihe hervortritt.

Eine Gruppe von eigentlichen Dünenhügeln muss als der Haupttheil dieser Insel betrachtet werden, da die höchsten Fluthen nur ihren Fuss bespülen. Bei der verhältnissmässig geringen Erstreckung lässt sich kaum etwas Geregelteres in der Gruppierung einzelner Sandhügel erkennen, doch kann man eine westliche und eine östliche Hügelreihe unterscheiden und von S. O. nach N. W. ein kleines Thal verfolgen, welches endlich in westlicher Richtung mündet.

Von W. steigen die Hügel sanft an, fallen nach N. und O. steil und verflachen sich gegen S. O. allmählig in einen niedrigen Rücken. Die grösste Höhe der Hügel beträgt 27 — 33 Fuss, es liegen die erhabensten Punkte jedoch nicht in der Mitte, sondern mehr an der nordöstlichen Seite der Gruppe.

Gen S. W., W. und N. W. senkt sich der vor den Hügeln liegende Strand sanft in das Meer und bildet daher bei Ebbe ein ausgedehntes sandiges Vorland;

von N. gegen O. wird dagegen der Neigungswinkel des Strandes immer grösser, und fällt an einigen Stellen unter $10-15^\circ$ in das Meer. Der östliche Strand ist daher weit schmaler und die gewöhnliche Fluth bespült fast den Fuss der Hügel. Legt man an den westlichen und östlichen Fuss des Hügellandes Tangenten, und verbindet sie durch zwei andere an die Nord- und Südseite gelegte, so bilden diese Linien ein Trapez, dessen Seiten nach W. = 2941', 7, nach O. = 1754', nach S. = 429', 21 und nach N. = 831,90 Fuss sind. Eine Verlängerung der westlichen Seite nach N. trifft in 211 Fuss Entfernung den gewöhnlichen Fluthstrand, welcher durch den ausgeworfenen Tang markirt ist, während der Ebbestrand noch 1935' jenseits der Fluthlinie liegt. Der südliche Endpunkt der Westtangente fällt schon 17' jenseits der Fluthgränze, bei Ebbe liegt dagegen die Wasserlinie 450 — 500' westlicher. Die grösste Länge des Hügellandes folgt aus Obigem = 1940', die grösste Breite = 720'. Die Länge des schmalen Bogens von dem Süden der Dünenhügel nach S. O., S. und S. W. beträgt in 4 Sectionen gemessen 2941', 7, jedoch ist dieser Rücken in 1453' Entfernung vom Hügellande so niedrig, dass er bei gewöhnlicher Fluth überschwemmt wird. Die detaillirten Maassverhältnisse und die daraus sich ergebende Form wird man indessen auf der Karte besser und rascher übersehen, als eine noch so ausführliche Beschreibung sie bieten kann. Es möge daher hier nur noch bemerkt werden, dass eine Messung für die grösste Länge bei Fluth = 3522', die grösste Breite = 1050' ergeben hat. Aus der Natur der Dünenmasse folgt schon, dass die gegebenen Grössenverhältnisse besonders jenseits der Fluthgränze sehr schwankend sind, da nach der verschiedenen Heftigkeit des Wellenschlages, der Strand bald höher aufgeworfen und schmaler, an andern Stellen gleichzeitig breiter und niedriger bei Ebbe erscheinen kann.

Der Flächenraum, welchen jetzt die Dünenhügel einnehmen, beträgt circa 880000 Quadrat-Fuss; ist aber besonders von Osten her in einer fortschreitenden Abnahme begriffen. Es ist überhaupt dieser Theil der Insel, welcher seit seiner Losreissung von dem Felsen, 1720 den 31. December, die grösste Verminderung erlitten hat, welche in einem besondern Abschnitte über die historisch erweislichen Veränderungen mit Vergleichung früherer Messungen weiter ermittelt werden sollen. Die jetzige kleinste Entfernung von der Insel ist:

	Martins,		Nach	
	Fluth.	Ebbe.	Fluth.	Ebbe.
Von der Spitze der Landzunge zum Landungsplatze vor dem Pavillon .	3742'	3259	3940,	3240

wovon im July 1845 nur 36' auf den Rücktritt des Wassers an der Landzunge, 564 auf den Dünenstrand kamen.

Die grosse Einfachheit der Düne bietet dem Fischer und Lootsen nur wenige, einer Bezeichnung würdige, Punkte. Die südlichste Spitze wird die Aade genannt, trug aber einige Jahrhunderte hindurch auf den Karten und in den Schriften über Steuerkunde den jetzt ganz verklungenen Namen Kulverhuk,*) der schon damals auch in der verketzerten Form Schulverhuk, später z. B. bei Meyer als Schulperriff vorkommt. Das Nordende der Düne diente seit Jahrhunderten als Begräbnisstätte für angetriebene Leichen, und wurde daher bei den Höfen, auch Olde Höfen, alte Kirhhöfen, genannt, insofern dieselben weggeschwemmt, oder sonst unbrauchbar geworden waren.

3. Die Riffe.

Verfolgt man von der Aade auf der Düne mit dem Lothe die Richtung, welche in dem schmalen niedrigen Rücken der südlichen Dünenhälfte angedeutet ist; so zeigen die beobachteten Meerestiefen die Fortsetzung jenes Bogens gegen S. W. In einer zunehmenden Tiefe von 7, 10, 12 und 15' ist der schmale Rücken noch mit Sand bedeckt, weiter gegen S. W. trifft das Loth bald in einer Tiefe von 30' ein Felsriff, welches von mehreren Rillen aus W. nach O. durchbrochen, in einzelnen Stücken bis nahe unter das Ebbeniveau des Meeres ansteigt. Die erste dieser Erhebungen, das Danskermann's Hörn, liegt bei Ebbe nur 12', das zweite, westlichere, der Steen, Stein vorzugsweise genannt, nur 6' tief und tritt bei Springzeit mit östlichen Winden sogar über das Wasser. Schon

*) In der Seekarte von 1575 ist eine freilich sehr rohe Ansicht der Insel mit der Düne, deren südlichste Spitze obige Bezeichnung trägt. Kulv, ein Kalb, oder auch eine Sandbank, und Huk, Ecke, könnte entweder das Ende der Düne oder als Kälber (Seekälber) Ecke, genommen werden, da eins der Riffe noch jetzt als Aufenthaltsort der Seehunde den Namen der Seehundsklippe trägt.

die ältesten Seekarten warnen vor dieser Klippe, welche durch den Untergang vieler Schiffe berüchtigt geworden ist.

Eine vollkommen scharfe Bestimmung der Lage der verschiedenen Klippen würde Mittel erfordern, über welche der Einzelne selten, noch seltner aber der gebieten kann, welchen ein lebhaftes Interesse für solche Untersuchungen beseelt. Die Marken auf der Insel und der Düne sind daher die einzigen Hilfsmittel und reichen wenigstens hin, ein der Richtigkeit nahe kommendes Bild zu entwerfen.

Die grossen Nachtheile, welche durch diese Klippe der Schiffahrt zugefügt wurden, haben schon 1762 die Hamburger Admiralität veranlasst, eine rothe Tonne als Merkzeichen darauf zu legen, und auf der Insel und Düne eigene Baken zur Erkennung ihrer Lage zu errichten. Die Marken sind: Bullbake und Flaggenstange auf dem alten Feuerthurm in Eins (d. h. in einer geraden Linie), Süd- und Nordbake auf der Düne in Eins. Der Durchschnittspunkt beider Linien liegt in dem Stein, in einer Entfernung von 7200' vom alten Leuchtthurm und 7700' von der Südbake der Düne. Er besteht aus zwei getrennten Felsstücken, von 80 — 100' Länge nach oben in einen scharfen, kaum einige Fuss breiten Kamm endend, zwischen denen eine von O. nach W. streichende Rille von 30 — 40' Breite und 15' Tiefe sich befindet*.)

Nach allen Seiten stürzt die Klippe fast senkrecht ab und ist von einer, auch für die grössten Schiffe bei Ebbe hinlänglichen, Tiefe umgeben, was neben der Beschaffenheit des Meeresgrundes seine Gefährlichkeit für dieselben hauptsächlich bedingt.

Der Stein ist der äusserste Punkt des von der Aade ausschliessenden Riffs, welches in ältern Schriften**.) als Aadebrunnen oder Schulperriff angeführt wird.

*) Ein Schiff von Tönningen mit einer Ladung Knochen nach England bestimmt, segelte im Spätherbst 1844 gerade in diese Rille und scheiterte.

**.) Böttcher a. a. O. S. 265. Das Wort Brunnen wird noch jetzt auf Helgoland zur Bezeichnung eines Felsriffs gebraucht und ist gewiss das althd. Brunja — Brünne oder Brunne — Harnisch, eine aus metallnen, hornenen und dergl. Platten (Schuppen) verfertigte Bedeckung des Oberleibes. cf. Graff althochd. Sprachschatz T. III S. 312. Ziemann, mittelhochd. Wörterb. S. 46. Sollte die ebenfalls noch übliche Bezeichnung Brû und Brûn für einzelne Theile einer Klippe vielleicht die Form des Singulars seyn?

Nach N. und N. W. dieses Riffes senkt sich der Meeresboden weniger tief, als nach W. und S. W., wie die von 28, 24, 30 auf 28, 38, 29, 36, 35, 48 Fuss steigenden Tiefen zeigen*). Nach S. und O. ist der Abfall der Klippe steiler und tiefer, und besonders gegen S. O. senkt sich der Boden in einer von W. nach O. streichenden Rille bis zu einer sehr beträchtlichen Tiefe, welche auf einigen Karten zu 30 Faden oder 180 Fuss angegeben wird. Es ist dies die grösste Tiefe des Meeres gegen die deutsche und dänische Küste und selbst westlich und nördlich von Helgoland trifft man dieselbe erst in grösserer Entfernung.

Ungleich grösser sowohl nach ihrer Länge als Breite sind die vom Nordende der Düne, den Olde Höfen, nach N. W. ausschliessenden Riffe. Drei grosse Aeste ziehen untereinander parallel in einem sanften Bogen von N. N. W. nach N. W. und W. N. W. mit allmählig zunehmender Senkung unter das Niveau bis zu ihren äussersten Punkten, wo sie jedoch steil gegen den Meeresboden abfallen und nach der Bezeichnung der Helgolander Lootsen und Fischer eine Kante bilden, die sich sowohl durch den Tiefenunterschied, als durch die Veränderung des Grundes mittelst des Lothes sogleich zu erkennen giebt.

Getrennt werden diese drei grossen Riffe durch lange und tiefe in gleicher Richtung laufende Rillen, vom Helgolander Gotel (altfriesisch goete, eine Wasserrinne)**) und Gatt genannt, die im Kleinen das vollkommenste Bild von Längenthälern zwischen parallelen Gebirgsketten bieten.

Die westliche dieser Klippen ist die in der Geschichte der Insel oft genannte Wite - Klif oder Wit Klou Brunnen. Nach Ranzau's Beschreibung war dieselbe noch um's Jahr 1570 fast von gleicher Höhe wie die rothe Klippe, und 1699 wurde darauf noch eine Schiessbahn angelegt***), aber bis 1711 besonders durch Steinbruch schon so vermindert, dass sie nur noch von der Grösse eines Heusehobers aus dem Wasser hervorragte und am 1. November desselben Jahres Nachmittags 3 Uhr bei einem starken Nordweststurm weggespült wurde. Seit dieser Zeit ist sie nur bei Ebbe als ein langer, niedriger Felsrücken sichtbar, etwa 400 Fuss breit, aber durchfurcht von vielen kleinen Rinnen (gotels), so dass

*) Die Tiefenangaben sind auf mittlere Zeit zwischen Ebbe und Fluth zu beziehen.

**) s. Wiarda S. 16.

***) Böttcher a. a. O. 263.

nur die Schichtenköpfe in schmalen Streifen über das Wasser treten. Die Wite-Klif ist das kürzeste der drei Riffe, und als Marke für ihr nordwestliches Ende gilt, wenn die zwei Drosselbüsche in der Nähe des neuen Leuchthturms östlich vom Kohlenhaus*) gesehen werden. Eine tiefe Kluft durchsetzt das Riff senkrecht auf seine Streichungslinien, deren Lage markirt ist: wenn die Bullbake zu O. des Kohlenhauses liegt. Aus diesen Marken folgt, von der Südbake der Düne an, die Lage des äussersten Punktes in 16,000 Fuss Entfernung; die mittlere Breite beträgt 4 — 500 Fuss, gegen das Ende wird das Riff jedoch so schmal, dass man nur noch drei Schichtenreihen mit dem Lothe unterscheiden kann. Die Tiefen auf dem Riffe von der Düne aus nehmen nach folgenden Maassen zu: 6, 7, 6, 9, 24, 14, 30, 14, 16, 36 (48, 54 in der Kluft), 30, 42, 36, 42, 36 Fuss. Gegen S. W. fällt es steil, gegen N. O. aber senkt es sich in mehreren Absätzen.

Eine 17 — 1800 Fuss breite Rille, das Skitt-Gatt, scheidet die Wite-Klif von dem nächsten grossen Riffe gen N. O. unter dem Namen Selle-Brunnen bekannt. Zwischen beiden liegt jedoch noch ein kleineres Riff, welches gegen S. O. von dem Dünensand bei den olde Höfen bedeckt ist, weshalb ihm der Name olde Höfen Brunnen gegeben wurde. Gegen S. W. ist es von der Witen-Klif, nach N. O. von Selle-Brunnen, durch 12 — 24 Fuss tiefe Gotels geschieden, und läuft nach N. W. in eine schmale Klippe aus, deren äusserste Spitze durch eine Kluft von 48 Fuss Tiefe von der Hauptmasse gesondert ist. Die Marke für die Spitze des Riffs ist: Bullbak mitten im Armenhaus, und ihre Entfernung von der Südbake der Düne circa 7800 Fuss.

Parallel mit der Streichungslinie des Riffs wird dasselbe von vielen Gotels durchfurcht, deren man bei Ebbe 12 — 14 grössere zählt. Das Skitt-Gatt hat bei seinem Ausgange zwischen Wite-Klif und Selle-Brunnen eine Tiefe von 70 Fuss, welche gegen olde Höfen zu nach und nach auf 54, 45, 36, 18 Fuss ansteigt. Mehrmals ist daher schon der Fall vorgekommen, dass mit der Lage der Klippen unbekannte Schiffe, getäuscht durch

*) Das sogenannte Kohlenhaus am südlichen Fusse des alten Leuchthturms, früher das Kohlenmagazin für die Feuerblüse, dient jetzt zur Lagerung des Oels für den Leuchthurm, hat aber demohngeachtet seinen alten Namen behalten.

die Tiefe des Fahrwassers und die Beschaffenheit des Grundes hier einsegelten und in einem gefahrlosen Meere sich zu befinden glaubten.

Die Selle - Brunnen^{*)}, das Seelhunder-Riff, Seehundsklippe älterer Karten, (s. Meyer) hiess in seinem südlichen Ende früher auch Krit-Brunnen — Kreide-Klippe, welche Benennung indessen jetzt ganz verklungen zu seyn scheint, da ich bei mehreren mit den Riffen auf's Beste vertrauten Hummerfischern vergeblich nach derselben frug.

Von der Düne aus befolgt das Riff in seiner Erstreckung die Richtung von S. S. O. nach N. N. W., wendet sich aber weiter gen N. W., W. N. W. und W. und stürzt in seinem äussersten Ende ziemlich steil nach der Tiefe. Die Marke für diesen Punkt ist: Die Bullbake westlich vom Kohlenhaus, aus welcher in Verbindung mit dem Streichungswinkel eine Länge von 26000 Fuss, also über eine geograph. Meile für die Länge des Bogens von der Südbake der Düne an, sich ergibt. Die Breite ist dagegen im Mittel 350 — 400 Fuss. Auch hier ist der westliche Absturz steiler als der östliche; besondere Erwähnung verdient noch die Bildung einzelner Vorsprünge und Stöcke, nach der äussersten westlichen Kante. Man unterscheidet mit Sicherheit durch das Loth drei solcher Hörner, denen der Insel vergleichbar, und den Hummerfischern sind sie als gute Lagerplätze für die Netze wohl bekannt. Auf denselben erreicht man in 30 Fuss, an ihren senkrechten Wänden erst in 66 Fuss den Grund. Dem grössten dieser Hörner liegt ein einzelner Felsblock ungefähr 100 Fuss im Durchmesser, der Sellebrunnen-Knoll genannt, gegenüber. Sein Scheitel liegt in 30, seine Sohle in 60 Fuss Tiefe und seine Landmarke ist: Die Bullbake mitten im Kohlenhaus. Eine grosse Spalte durchsetzt auch die Kante von Selle-Brunnen, so dass man mit kleinen Schiffen sie passiren kann. Ihre Landmarke ist: Die drei Thürme, (Kirchthurm, alter und neuer Leuchtthurm) in Eins.

Gegen N. O. von Selle - Brunnen liegt das dritte grosse Riff, in seiner Richtung, Erstreckung und Breite mit jenem ganz übereinstimmend, aber durch

*) Sálhün' und Saalhund von Saal, Salum, das Meer, dänisch Sálhund, Selle als Abkürzung findet man auf Helgoland auch noch in dem Worte Sellenliwver — Seehundsleber.

eine, circa 500 Fuss breite Rille, das Adrians - Götzel, davon geschieden ist. Der an die Düne gränzende Theil dieser Klippe heisst Kalvertanz,*) weiter gegen N. W. erhält sie den Namen Hohe Brù. Das Adrians - Götzel ist offenbar nur die Vertiefung zwischen den Köpfen zweier Schichtenmassen; seine Tiefe im Vergleich zu jener des Selle - Brunnens und der Hohen Brù zeigen dies sehr deutlich.

auf	Selle - Brunnen	—	6.	8.	10.	12.	16.	14.	17.	15.	20.	18.	30.	19.	20.
Tiefe	in	}	Adrians - Götzel	—	12.	36.	30.	40.	36.	40.	48.	48.	40.		
auf	der Hohen - Brù		—	6.	9.	14.	20.	18.	16.	36.	18.	19.	19.		

Der Hohen - Brù zu N. O. erhebt sich endlich auch ein kleines Riff, ohne eine sichere Bezeichnung, da der Name Nordost - Brunnen auch von andern Klippen gebraucht wird, welche in N. O. der Insel liegen. Die Länge dieser kleinen Klippe ist circa 3000, die Breite 150 — 200 Fuss, ihre Entfernung von der Hohen - Brù 15 — 1600 Fuss, und sie bildet die letzte Erhebung von festen Gesteinsmassen über dem Meeresboden zwischen Helgoland und der benachbarten Küste. Zwar soll nach der Aussage der Fischer solche in der Tiefe noch östlicher mit dem Lothe zu verfolgen sein, allein die besten Karten, darunter namentlich jene der dänischen Admiralität, enthalten keine derartige Angaben. Eben so wenig findet man irgend eine Spur von dem grossen Riffe, welches in nordwestlicher Richtung bis zum Jütischen Riffe und dem Felsen des Kattegatts gehen soll, wie Hasselmann**), v. d. Decken***) u. A. angeführt haben. Es muss gewiss zugegeben werden, dass die Fischer und Lootsen durch ihren Beruf eine sehr genaue Kenntniss des Meeresbodens erlangen, allein es ist nicht glaublich, dass der englischen und dänischen Regierung, die beträchtliche Summen auf die Erforschung der Nordsee, besonders in den Küstengegenden

*) Man bezeichnet auf diese Weise an den Küsten der Nordsee, besonders an den Mündungen der Ströme, kurze einander entgegenschlagende Wellen, wie sie z. B. entstehen, wenn die Fluth gegen den Strom ansteigt. Ob wohl das Bild von einer Heerde auf- und niedertauchender Seekälber (Seehunde) entlehnt? Godoffroy führt an, dass von den Seefahrern dieser Name zur gemeinschaftlichen Bezeichnung aller Klippen in N. W. der Düne gebraucht würde, was jedoch den Angaben der Seekarten widerstreitet.

**) a. a. O. IV. S. 20.

***) a. a. O. S. 21.

verwendet haben, das Vorhandensein so grosser Riffe ganz unbekannt geblieben sein sollte. Fischer und Lootsen, welche ich deshalb befragt, wussten nichts von der Existenz solcher Riffe.

Geht man bei stillem Wetter, zur Zeit der Ebbe, vom Südhorn oben längs der Felskante um die Insel bis zur Road-Borg; so beobachtet man nicht nur über dem Wasser, sondern auch auf eine grössere oder kleinere Strecke unter demselben die Klippen, welche sich durch die Zerstörung der Felsküsten gebildet haben. Der Augenschein lehrt aber, dass diese Ausdehnung derselben nicht nach allen Seiten gleich, sondern vorherrschend vom Nordhorn nach N. W., weniger von der S. Westseite gegen S. W. und vom Südhorn nach S. O., am wenigsten von der N. Ostseite nach N. O. sich ausdehnen. —

Die Klippen am Nordhorn heissen Nathörn-Brunnen, jene am Südhorn: Sathörn-Brunnen. Verfolgt man sie von der Landzunge an mit dem Lothe gegen N. W. und von da nach dem Südhorn; so trifft man ringsum Punkte, wo, nach der von den Küsten allmählich zunehmenden Tiefe an, dieselben plötzlich einen Absturz bilden. Die Linie durch diese Punkte bezeichnet die Lage der Kante der Rothen Klippe. Bei der Road-Borg ist sie 850 Fuss von dem Felsabhange entfernt, bei Reinbecks Keller 1200 Fuss bei 18 Fuss Tiefe.

Auf der Karte bei v. d. Decken ist hier, in einiger Entfernung von der Kante, eine besondere kleine Klippe unter dem Namen Seelhunder Riff angegeben. Die genauesten Durchlothungen dieser Gegend haben den Beweis geliefert, dass selbiges nicht existirt und wahrscheinlich durch Verwechslung mit dem Selle-Brunnen oder Seelhunder Riff dahin versetzt wurde.

Eine ungefähre Andeutung der Lage der Kante geben von hier aus gegen die Road-Borg die vor Anker liegenden Sniggen der Helgolander, indem dieselben, da der Fels keinen Ankergrund bietet, alle jenseits der Kante sich legen müssen. Weiter gegen N. W. entfernt sich die Kantenlinie mehr von dem Felsen und liegt in N. z. W. vom Hengst in 2500 F. und 20 F. tief. Bis hierher lothet man nach dem Ueberschreiten der Kante nach O. und N. O. auf keinen Felsgrund, sondern nur Sand und Gerölle. In der eben bezeichneten Richtung vom Hengst aber trifft man wieder auf eine einzelne Felspartie zu N. der Kante,

welche das Drück*) genannt wird. Die Gefährlichkeit dieser Klippe veranlasste den englischen Gouverneur 1811, wo Helgoland, als wichtigster Stapelplatz des Schmuggelhandels nach dem Continente, von einer Menge von Fahrzeugen besucht wurde, eine Tonne in ihre Nähe legen und Marken für dieselbe aufnehmen zu lassen. Den 21. Jan. 1811 wurde als Kennzeichen für das Drück bestimmt: S. S. O., ein wenig O., liegt rechts der Lampenthurm (neuer Leuchtthurm), oder die Kappe des Leuchtthurms in der Bucht, südost vom Nordhorn. Auf dem Fels giebt das Loth 21 Fuss, bei niedriger Ebbe sogar nur 12 Fuss, und zur Springzeit mit scharfen Ostwinden soll er selbst schon über das Wasser und daher seine Benennung gekommen sein. Nach der Kante zu ruht das Loth in einem Götel von 42 Fuss, auf Nathûrn-Brunnen Kante in 15 Fuss, nach O. und N. erst in 72 Fuss Tiefe und zwar auf Gerölle, das bis Sellebrunnen anhält.

Die Nathûrn-Brunnen, welche bei Ebbe vom Hengst, einer langen, spitzen Zunge gleich, aus dem Meere nach N. N. W. sich erheben, setzen mit sehr gleichmässig zunehmender Tiefe nach dieser Richtung, bis auf eine Entfernung von 4500 Fuss fort, wo man in 20 — 30 Fuss die Kante erreicht und darauf mit dem Lothe steil in 42, und in einer das Riff quer durchsetzenden Kluft in 62 Fuss Tiefe gelangt.

In gerader Verfolgung dieser Linie hebt sich der Felsgrund wieder auf 18, fällt zum zweitenmale auf 54, steigt abermals auf 30, 36, und senkt sich endlich in circa 10,000 Fuss Entfernung vom Nordhorn auf 72, 84 und 92 Fuss Tiefe, wo Gerölle und Sand den Fels begränzen. Nur einem isolirten Stock begegnet man noch im N. dieser äussersten Klippen, in der Einfahrt des Nordhafens liegend, und Nordhafen-Knoll**) genannt. Sein Scheitel ist 48, die Sohle 66 — 72 Fuss unter der Meeresfläche, und seine Landmarke ist: Die Stange auf dem alten Leuchtthurm im Flaggenberg.

*) Holländ. Droogte, Sandbank.

**) Diese Bezeichnung der Helgolander für einzeln stehende stockförmige Massen findet man wieder bei dem Knoll, unfern Jessberg in Kurhessen, wo die kegelförmigen Erhebungen desselben gewiss auf die Benennung geleitet haben.

Dieselbe terrassenförmige Abstufung der Klippen nach dem Meereshoden, giebt sich längs der ganzen West- und Südwestseite der Insel durch das Loth zu erkennen, und der Lootse unterscheidet hier, ausser der Kante der rothen Klippe, noch zwei grössere Erhebungen des Gesteins, den Binnen-Röig und Bütters-Röig, den Binnen- und Aussen-Rücken*), und zwischen beiden noch einen kleineren, den letze Röig.

Kante und beide Rücken laufen einander ziemlich parallel bis nach dem Südhorn und in drei auf ihre Streichung senkrechten Linien wurde die Abstufung nach der Tiefe untersucht und folgendes Resultat erhalten:

Süd-West von . .	Nordhorn	{	12. 16. 15. 21. 30. 23. 22. 22. 21. — Kante.	
		{	32. 41. 48. 54. 95. 58. — Binnen-Rücken.	
		{	62. 69. 72. 85. 93. 42. 42. — Aussen-Rücken, ½ Seemeile von der Küste.	
	Sellinger Horn	{	49. 61. 67. 74. 81. 87. 94.	
		{	14. 19. 24. 24. 28. 19. — Kante.	
		{	32. 37. 48. 51. 59. 32. 37. 33. 36. 40. 25. — Binnen-Rücken.	
	Brün'sche Röst.	{	29. 34. 42. 47. 53. 40. — Aussen-Rücken.	
		{	51. 53. 60. 66. 70. 77. 84. 93.	
		{	17. 25. 26. 18. — Kante.	
			{	36. 45. 50. 56. 30. 36. 42. 33. 36. 27. — Binnen-Rücken.
			{	36. 40. 50. 44. 50. 55. 58. 64. 70. 78. 88. 88. 90. — Aussen-Rücken.

Zur Bestimmung der Lagen dieser drei Klippenreihen dient das Hervortreten des Kirchthurms in verschiedener Höhe über den Westrand des Felsens. Kommt nämlich über demselben in Sicht:

1. Der Knopf des Thurms, so ist man auf der Kante.
2. Der erste Absatz der Thurmspitze, so ist man auf dem Binnen-Röig.

*) Röig auf Helgoland: der Rücken, sonst im Friesischen Rég.

3. Der zweite Absatz, so ist man auf dem Bütters-Röig.
4. Der unterste Rand der Spitze, so ist man jenseits aller Klippen.

Die nähere Betrachtung zeigt, dass diese Marken nicht für alle Punkte der westlichen Inselfeite gelten können, da von der Erhebung des Küstenrandes über eine, durch die Basis des Thurms gelegte Horizontale und von der Entfernung desselben vom Thurm, die Lage jener vier Punkte abhängt. Zum Behufe einer genauern Bestimmung wurde bei der Brün'schen Röst die Höhe des Felsens, die Entfernung des Randes von dem Kirchthurm und die Höhenwinkel für die oben genannten Abtheilungen der Thurmspitze genommen, aus welchen sich durch Rechnung die horizontale Entfernung von der Sohle des Felsens ergibt:

1. Kante = 1711, 2 F.
2. Binnen-Rücken..... = 2931, 0 „
3. Aussen-Rücken = 3231, 6 „

Vom Südhorn nach S. O. findet man, in circa 3000 Fuss, die letzten Spuren dieser Klippen, denn eine sehr breite Rille durchsetzt sie hier von W. nach O., welche mit Geröllmassen der verschiedenen Gesteine der Klippen und mit Sand angefüllt ist. — Oestlich vom Südhorn kann man die Kante der rothen Klippe in mehreren Ein- und Aussprünge verfolgen und das ganze Unterland ist auf derselben abgelagert. Bei Om Wast treten sie sichtbar unter den Schuttmassen desselben hervor und senken sich bis auf eine Entfernung von 1000 Fuss sehr allmählig unter das Niveau, dann fallen sie rascher in einigen kurzen Abstufungen in grössere Tiefe.

Bis zum Jahre 1720 verband ein niedriger Landrücken, der Steenwaal (Steinwall) genannt, die östliche Klippenreihe mit der westlichen. Er war bei Ebbe 40 Faden = 240 Fuss breit und so hoch, dass nur ungewöhnliche Fluthen darüber gingen. Noch jetzt bildet er auf dem Meeresgrunde einen Rücken, welcher die Rille zwischen der Insel und Düne und den Riffen beider quer durchsetzt und die Gränze zwischen dem Nord- und Südhafen bildet. Von der Landzunge gegen Olde Höfen sind die Tiefen auf dem Rücken = 12, 16, 18, 20, 17, 14 Fuss; von seinem Abhange nach S. O. fallen die Tiefen durch

den Südhafen nach dessen Ausgang in West auf 36, 42, 48 Fuss; nach N. W. aber dacht er sich durch den Nordhafen auf 24, 36, 48, 60, 78 F. ab.

Von der Insel nach den Küsten des benachbarten Festlandes wächst bis auf eine gewisse Entfernung die Meerestiefe und nimmt dann erst ganz allmählig ab. Nach W. aber senkt sich der Boden stärker und die Schiffer erkennen aus dem tiefen Falle des Lothes und dem Schlick am Grunde, dass sie sich in einer Gegend befinden, welche nach dem nächstliegenden Punkte den Namen der Helgolander Tiefe erhalten hat. Die Gestaltung des Meeresbodens nach den verschiedenen Richtungen wird am besten aus folgenden Tiefenverhältnissen ersehen werden, welche von Helgoland in einem Kreise von 6 geograph. Meilen Halbmesser genommen sind:

1. Nach der Oldenburger Küste, 120. 114. 96. 60. 54. 42.
2. „ Neuwerk, 78. 72. 66. 66. 42. 39. 17. 10.
3. „ der Küste zwischen Eider und Hever, 48. 96. 84. 72. 50. 34. 19.
4. „ Amrum, 120. 84. 51. 48. 42. 39. 39.
5. „ Nord, 81. 84. 78.
6. „ West, 142. 142. 142. 128. 90. 131. (Helgolander Tiefe.)

Wenn bereits oben die Insel als eine Erhebung bezeichnet wurde, so könnten für eine solche Annahme schon jetzt die Gründe geltend gemacht werden, welche aus der Gestaltung des Meeresbodens, nach den verschiedenen Richtungen, folgen. Andere sehr wichtige Beweismittel liefert aber noch die geognostische Constitution des Eilandes und diese muss daher zuvor einer umfassenderen Betrachtung unterworfen werden.

Z w e i t e r A b s c h n i t t .

Die verschiedenen Gebilde, ihre Lagerungsverhältnisse und Stellung zu bestimmten Formationen.

Der überraschende Anblick, welchen das allmähliche Erheben der rothen Klippe aus dem grünen Meere jedem Nahenden gewährt, steigert sich für den Gebirgskundigen noch mehr bei dem deutlichen Hervortreten der grotesken Formen der Küste mit ihren so regelmässig bunten Streifen. Er ahndet in der ausge-

zeichneten Schichtung den neptunischen Charakter des Gebildes, erkennt in der starken Neigung der wechselnden Lagen nach Ost die Veränderungen, welche sie seit ihrer Bildung erlitten; aber die zugleich gehegte Erwartung, hier mehrere Glieder einer Formation, in der belehrendsten Entwicklung ihrer gegenseitigen Verhältnisse, zu treffen, schwindet bei der nähern Prüfung, die ihn bald überzeugt, dass das vielversprechende bunte Gewand nur den kleinsten Theil einer einzigen Formation umschliesse. Doch diese Einförmigkeit der Massen wird aufgewogen durch die Eigenthümlichkeit ihrer Formen und bei der Erforschung dieser erschliesst sich dem geschärfteren Blicke eine grössere Mannigfaltigkeit jener.

Das Gestein des Felsens ist ein verhärteter Thon, wechselnd mit Bänken eines Sandsteins, in sehr schön ausgesprochener, regelmässiger Schichtung. Beide unterscheiden sich sowohl nach Farbe, Cohärenz und Einschlüssen, als nach Structur und Absonderung etc. so von einander, dass sie eine besondere Betrachtung nothwendig machen.*)

Die Treppe nach dem Oberlande, nach der Ostecke der Insel, durchschneidet die obersten Schichten, welche aus einem fleischrothen Thon, in Wechsellagerung mit einem grünlich-grauen, oft auch apfel- und spargelgrünen bestehen. Die rothen Schichten zeigen eine Mächtigkeit von 6 — 15 Fuss, während die hellen

*) In dem: Transactions of the geological Society. Vol. I. 322, findet sich unter dem Titel: Notice accompanying a section of Heligoland drawn up from the communication of Lieutenant Dickinson and Mac Culloch, of the Royal Engineers by John Mac Culloch. Member of the geological Society. — eine Mittheilung über die geognostischen Constitutionen der Insel, der wir hier eine Stelle nicht versagen dürfen. Es heisst daselbst: I have not been able, to obtain any accurate account of the changes which this island has undergone; but it is said to be in a state of rapid destruction from the encroachments of the sea. It is currently reported among the inhabitants, that it has been reduced within the last century from eleven miles in length to its present dimension of one mile.

It seems to consist of strata of an indurated clay alternating with beds of grey limestone. These form an angle of 30° with the horizon and dip to the N. E.

The clay is of a strong red colour, containing much oxyd of iron, and with it so much carbonate of lime as to effervesce considerable with acids. The limestone is in some parts formed of various marine remains, in others it is uniformly granular.

nur als Zwischenlager, von einigen Zollen bis 3 F. im Durchmesser erscheinen. Die Begrenzung Beider ist jedoch selten ganz scharf, sondern in der Regel findet man Schnüre, kugelförmige und eckige Bruchstücke gegenseitig übertretend, namentlich aber grünliche Flecken, von $\frac{1}{2}$ ''' — 2'' Grösse, in der Masse des rothen Thons verbreitet. Im Uebrigen erkennt das Auge keine fremde Beimengungen, und besonders die grünlich-graue Abänderung des Gesteins erscheint völlig homogen, und erst durch Schlemmen des gepulverten Gesteins erhält man kleine Sandkörner und höchst sparsame Glimmerblättchen. Die hellen und dunklern Schichtenzüge zeigen in gleichem Grade den eigenthümlichen Thongeruch beim Anhauchen, das Kleben an der Zunge und einen Gehalt von kohlsaurem Kalk, der jedoch in ein und derselben Schicht nicht immer gleichmässig vertheilt, stets aber so beträchtlich ist, dass das Gestein ein rauhes Anfühlen, erdigen Bruch und mattes Ansehen gewinnt.

In der Schichtenmasse gewahrt man kaum eine schiefrige Structur; bei dem Schlagen einzelner Stücke dagegen zeigt sie sich oft vollkommen dünn —, bald gerad —, bald krummschiefrig, seltner mit deutlichen Wellenformen. Dagegen sind die Flötze nach den verschiedensten Richtungen von unzähligen feinen Spalten durchzogen, nach welchen sich die Massen in unregelmässige Stücke absondern und nur mitunter zufällig eine prismatische oder rhomboëdrische Form

Through both these there are dispersed in various places deposits of copper, diffused through the earthy matters and of crystalized masses of the same substance; and, more rarely, there are found lumps of red oxyd mixed with particles of grey ore and native copper. The beach is covered with various siliceous pebbles, containing grains of the same substances inbedded in them, together with porphyries and hornstones of various colours.

Belemnites, and other fossil remains, both calcareous and flinty, are also found on the shore; and the clay strata often contain considerable quantities of pyrites, together with carbonized and pyritaceous wood. — Diese kurze Darstellung, welche nur der flüchtigsten Beobachtung entsprungen sein kann, ist, bis auf einige Angaben, durchaus unrichtig. Bänke eines Kalksteins zwischen jenen des verhärteten Thons sind nirgends vorhanden, eben so wenig Spuren von Seethieren etc. und die wichtigeren Gebilde der süd- und nordöstlichen Klippen und der Düne sind ganz übergangen. Die in neueren Schriften noch vorkommende Beziehung auf obige Abhandlung machte diese Berichtigung hier nothwendig.

annehmen. *) Nach diesen Absonderungsflächen trennt sich das Gestein so leicht, dass es oft schwer fällt, ein Handstück zu schlagen.

An der Ost- und Nordostseite sieht man diese Schichten an dem ganzen Abhange des Felsens und an dessen Sohle. Zwischen Büket Hörn und Boyens Lín kann man besonders die grünlich-grauen Schichten bei ruhigem Wetter in circa 800 Fuss von der Küste und 16 Fuss Tiefe deutlich erkennen; ja, sie scheinen an manchen Stellen so überraschend hell durch das Wasser, dass man über einer Bank der schönsten weissen Kreide zu seyn wähnt. Möglich, dass hierdurch auf v. d. Deckens Karte das in dieser Gegend angegebene, aber nicht vorhandene, isolirte Riff veranlasst wurde. —

Schon an der Sohle des Südhorns geben sich unter den bunten Mergeln durch dunklere Farbe, mit ziemlich scharfer Begränzung, andere Thonflötze zu erkennen, welche längs der ganzen Südwest- und West-Seite immer mächtiger sich entwickeln. So erreichen sie am Bullhorn schon eine Höhe von 40 Fuss, bei Bakhorn, Mörmers und Flaggenberger-Slapp die Hälfte, am Sellinger-Horn endlich dreiviertel der Höhe des Felsens.

Das Gestein ist dunkler von Farbe durch einen grössern Eisenoxydgehalt, doch nicht ganz gleichförmig, sondern auch hellere Schichten zwischen den dunklern, z. B. Südwand des Flaggenberger-Slapps, Sohle des Bakhorns; erstere haben aber nur eine geringe Mächtigkeit. Das Gestein der rothbraunen Schichten ist rauh im Anfühlen, erdig im Bruch und matt, ziemlich stark, besonders im feuchten Zustande, abfärbend und stark mit Säuren brausend. Die leberbraunen Abtheilungen zeigen auf den Spaltungsflächen noch einen schwachen Schimmer, Tendenz zum muscheligen Bruch, wenig fettes Anfühlen und durch Säuren eine weniger starke Reaction auf Kohlensäure. Beide unterscheiden sich von den obern bunten Schichten vorzüglich durch die vorherrschende Tendenz zur schiefrigen Absonderung, die von dem plattenförmigen bis zum dünn-schiefrigen geht, oft ebene, sehr häufig aber auch wellenförmige Theilungsflächen

*) Röding a. a. O. S. 103 will in solchen Absonderungen eine Tendenz zur Krystallbildung erkennen, wovon jedoch nach der Natur der Masse keine Rede sein kann, da der Kalkgehalt viel zu gering ist, um, wie bei dem Sandstein von Fontainebleau, die andern Beimengungen zu überwiegen.

besitzt. Das Vorkommen dieser Wellenformen, deren völlige Uebereinstimmung mit jenen, welche im Dünensande bei niedrigem Wasser und schwachem Winde immer entstehen, jedem Beobachter sich sogleich aufdrängt, ist in manchen Punkten durch seine Häufigkeit in der That überraschend. Man erblickt sie im Liegenden und Hangenden und darin liegt wohl zunächst der Beweis, dass viele nur durch Nachbildung entstanden sind; (Jung-, Mörmers- und Nordhorn-Gatt). Aus andern Punkten folgt aber ebenso bestimmt eine directe Bildung, da die Wellenformen in verschiedenen Schichten eine andere Richtung haben. Auf den Spaltungsflächen dieser Flötze bemerkt man nicht selten noch eine andere Zeichnung. Es sind dies nämlich Schnüre eines dunklern oder hellern Thons, von $\frac{1}{2}$ ''' — $\frac{1}{2}$ '' Breite, welche sich in den verschiedensten Richtungen durchkreuzen, drei-, vier- und vielseitige Figuren bildend. Wird eine solche Fläche längere Zeit der Wirkung des Wellenschlages ausgesetzt, so verschwinden entweder die Ausfüllungen jener Schnüre und an ihre Stelle treten $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Zoll tiefe Furchen auf der Schichtfläche, oder es wäscht sich das Gestein zwischen den Schnüren aus und lässt jene als Erhabenheiten zurück. Letzteres beobachtet man jedoch viel seltner, namentlich aber nur da, wo die helleren grünlich-grauen Schichten auf den dunkleren sich abgelagert haben. Die herabgestürzten Blöcke am Bakhorn und Kastellhorn liefern viele Beispiele des erstern Falles, welche durch die merkwürdige Erhaltung der scharfen Kanten der Spülfurchen die Aufmerksamkeit des Geognosten in Anspruch nehmen.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass nur die ungleiche Härte und Aufschlemmungsfähigkeit der Flötze im Wasser die Ursache dieser Erscheinung ist, aus welcher sich ein verschiedener Abnutzungscoefficient für die Schichten als weitere Folge ergeben muss.

Ein wesentlicher Unterschied zwischen den unteren und oberen Schichten liegt im gänzlichen Verschwinden der grünlich-grauen Flötze, an deren Stelle bald ein schneeweisser, bald ein gelblich-grauer Sandstein tritt und mit dem braunen Thon wechsellagert.

In den obersten Bänken ist derselbe kaum als ein Sandstein zu bezeichnen, denn die feinen Quarzkörnchen sind so lose verbunden, dass ein leiser Druck der Finger sie trennt. Mit dem Quarz vermischt ist eine nicht ganz geringe

Menge kohlsauren Kalkes und etwas Thon, dessen Quantität in den untern Bänken zunimmt und eine grössere Festigkeit des Sandsteins veranlasst. Tendenz zur schieferigen Absonderung zeigt sich sowohl in den Schichten, als namentlich durch die leichte Spaltung der Handstücke in dünne Platten durch den Schlag des Hammers. Die weissen Schichten werden von dem Helgolander Katersand genannt, an zugänglichen Stellen gegraben und statt des feinen Dünensandes, von welchem er nicht zu unterscheiden ist, gebraucht.

Der Eisengehalt wird nach der Tiefe auch in den Sandstein-Schichten grösser, aber nicht in gleichem Grade wächst die Festigkeit. So tritt circa 300 Fuss westlich vom Sellinger Horn bei Ebbe ein rothbraunes sandiges Flötz zu Tage, dessen Masse so porös ist, dass ein auf den lufttrockenen Stein fallender Säuretropfen augenblicklich verschwindet und man sich daher nur nach vorausgegangener Befeuchtung von der Reaction auf kohlsaure Salze überzeugen kann. In dem Wechsel der Sandsteine mit den Thonflötzen ist durchaus nichts Geregeltes; eben so schwankend ist die Mächtigkeit in den einzelnen Schichten desselben und nicht selten keilen die Lagen nach beiden Seiten gänzlich aus. Ein sehr schönes Beispiel dieser Art bietet die Wand z. N. Hans Prale's Gatt, wo zwei circa 4 F. von einander liegende, anscheinend horizontale Schichten sich seitlich ganz verdrücken. So liegen an der Südwand des Sellinger Horns, in ziemlich regelmässiger Zwischenlagerung, sechs Sandsteinbänke im braunen Letten, welche an der Nordwand nur noch sehr schwach sichtbar sind.

In den obersten Flötzen des braunen Thons ziehen zahlreiche Drusenräume durch die Massen, deren Wände mit zwei kleinen, aber sehr zierlichen Kalkspath-Krystallen bekleidet und oft durch einen Gehalt von kohlsaurem Kupfer schön grün gefärbt sind.

Als sparsamer verbreitete, aber für das Gestein sehr charakteristische Vorkommnisse müssen der Gyps und das Kupfer besonders erwähnt werden. Ersterer fand sich in von 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll mächtigen Lagen zwischen den Schichten des braunen Schieferletten auf der Ostseite der Insel bei der Ausgrabung eines Brunnens im Hause von Jasper Bufe, und im Juli 1845 fand ich ihn beim Zerschlagen eines Blocks, welcher von der Wand des Bak-Horns herabgestürzt war. Er ist faserig, schön atlas-glänzend, aber vom Eisenoxyd des Thons schwach

röthlich gefärbt. Ausserdem begegnete er mir nicht wieder, obgleich bei Untersuchung der verschiedenen Schichten ein besonderes Augenmerk darauf gerichtet ward.

Die Flötze des braunen Thons, welche die oben erwähnten Kalkspathdrusen umschliessen, enthalten durch die ganze Masse des Gesteins vertheiltes Kupfer in kleinen Nestern, Putzen und Knauern.

Es erscheint theils gediegen, vorherrschend als Rothkupfererz und Ziegelerz, seltner als Kupferglanz. Schmale Klüfte und Trümmer, die bis in die Sandsteinbänke fortsetzen, sind mit erdigem und faserigem Malachit, zuweilen auch mit erdiger Kupferlasur erfüllt und im Sandstein dient mitunter das Rothkupfererz als Bindemittel für die Quarzkörner, so dass ein förmliches Kupfersanderz entsteht, welches nach der Zerstörung des Sandsteins in unregelmässigen Knollen am Strande gefunden wird.*)

Bei dem Flaggenberger Horn fand ich die ersten Spuren dieser Erze; weiter gegen das Nordhorn und Nordhorn-Stack erscheinen sie zwar häufiger, aber selten in einer vom Beobachter erreichbaren Höhe, sondern mehr in den von der Küste abgestürzten Blöcken. F. Hoffmann**) bezeichnet nach den Aussagen der Helgolander eine besondere Kupferklippe circa $\frac{1}{4}$ Stunde z. N. vom Nordhorn als den reichlichsten Fundort der Kupfererze. Das häufigere Auftreten derselben in den tiefern Schichten des braunen Schieferletterns hat zwar durchaus nichts Unwahrscheinliches, allein ich konnte ungeachtet aller Nachforschungen bei den klippenkundigsten Hummerfischern keine Auskunft erhalten, noch auf Karten und in ältern Schriften irgend eine Andeutung über die Exi-

*) Rödning a. a. O. S. 104 erwähnt unter den auf Helgoland vorkommenden Kupfererzen auch Salzkupfer, was ich aber nie gefunden habe, und auch von Hoffmann nicht angeführt wird, welcher der Untersuchung der hiesigen Kupfererze doch besondere Aufmerksamkeit schenkte. In einigen Sammlungen sah ich ausserdem grosse Stücke dichten und krystallisirten Rothkupfererzes mit faserigem Malachit, die offenbar Sibirischer Abstammung, aber auf Helgoland gekauft waren. Die Preise, welche für Kupfererze und Versteinerungen von den Badegästen in der Regel bezahlt werden, sind zu lockend, als dass die Speculation ein so ergiebiges Feld des Gewinns unbenutzt lassen sollte. Eine gewisse Vorsicht wird daher bei Beurtheilung solcher Acquisitionen und den daraus zu folgernden Schlüssen wohl angewendet seyn.

**) G. A. Bd. 70. S. 435.

stanz und Lage einer solchen Kupferklippe finden. Als freilich sehr seltene, aber eben so bemerkenswerthe Vorkommnisse müssen das gediegene Silber und der Cölestin hier noch erwähnt werden. Ersteres erscheint in kleinen drathförmigen Verästelungen in den kupferführenden Schichten*), Letzterer in Drusen der oberen bunten Mergel in gerade- und dünnstengeligen Gruppen. Der eigentliche Ort des Vorkommens ist bis jetzt nicht näher ermittelt, da er sich nur in abgestürzten Stücken an der Nordostseite gefunden hat.

Zwischenlager von Rogensteinen, welche sehr häufige Begleiter dergleichen bunten Mergel und Schieferletten im nördlichen und mittleren Deutschland sind, sucht man hier vergeblich; doch ist wohl in einzelnen Stücken eine derartige Bildung angedeutet, vielleicht auch in den untermeerischen Schichten wirklich vorhanden.

Mit grösserer Bestimmtheit kann dagegen das Vorkommen organischer Reste im Gestein der rothen Klippe in Abrede gestellt werden. Die von Mac Culloch namhaft gemachten Petrefacten stammen alle von der Düne und ihren Klippen. Ebenso durchaus unrichtig ist die auf Aussagen der Helgolander gegründete Angabe Lichtenstein's und Kunowski's**), dass mehrere Arten Ammoniten in den bunten Mergeln und zwar theils in der, den Fels bedeckenden Ackererde, theils aus dem Gestein gespült, am Strande sich finden.

Tausende von Stücken der verschiedenen Schichten des Felsens und seiner zugänglichen Klippen sind mir durch die Hand gegangen, die Abhänge, soweit sie nur erreichbar, habe ich durchsucht, aber nirgends auch nur die geringste Spur eines Petrefacts beobachtet. Die Ackererde des Oberlandes besteht nur aus verwittertem, buntem Mergel, aber auch in dieser fand ich keine Versteinerungen, und es haben sich nach den glaubwürdigsten Versicherungen über-

*) Das einzige, mir bekannte Stück bewahrt die Sammlung des Hrn. Berghauptmann Martins in Halle.

**) a. a. O. S. 45. Die Redaction des „Neuen Jahrbuchs für Mineralogie, Geognosie“ u. s. w. hat in einer Note zu Godeffroy's Abhandlung (L. J. 1835 S. 417) L. und K.'s Angaben aufgenommen, was in Beziehung auf obige Berichtigung hier nicht unbemerkt bleiben durfte.

haupt nie welche darin gefunden. Die angeführten Ammoniten gehören alle den Formationen der Düne an. —

Bei dem Zerschlagen des braunen Schieferlettings glaubt man zuweilen auf den Bruchflächen Andeutungen von Pflanzformen vor sich zu haben, eine genauere Untersuchung überzeugt indessen bald, dass man nur zufällige Gestalten vor sich habe. Wunderbar ist es allerdings, dass ein so mächtiges neptunisches Gebilde, dessen Ablagerung nicht in einem sehr kurzen Zeitraum geschehen seyn kann, jeder Spur einer organischen Schöpfung entbehrt, da überdies ältere Gebirgsmassen eine reiche Flora und Fauna der Vorwelt umschliessen. Es liegt aber in diesem Mangel eine Analogie mit gleichen Gesteinen am Thüringer Wald und in Franken, welche für die Bestimmung der zu Tage tretenden Formation nicht ohne Werth ist.

Die Höhe, zu welcher sich diese Flötze über dem Meere erheben, beträgt bei Mörmers 193, 8 Fuss, die grösste Tiefe, in welcher ich sie durch das Loth erkannte, 52 Fuss, so dass die ganze Höhe 245, 8 Fuss erreicht. Die horizontalen Dimensionen ergeben in der Breite, von der Landzunge im Unterlande bis zur Kante der rothen Klippe, 1711 Fuss z. W. von der jetzigen Küste, 4552 Fuss; in der Länge, vom südöstlichsten Rande des Sathörn-Brunnens bis zum nordwestlichsten des Nathörn-Brunnens, 13,452 Fuss.

Die Schichtung des Gesteins ist, wie schon oben bemerkt ward, so ausgezeichnet, dass man sie kaum entwickelter sehen kann. Besonders günstige Gelegenheit zur Bestimmung des Streichens und Fallens der Schichten bieten die bei Ebbe hervortretenden Riffe. Nach Godeffroy*) ginge die Streichungslinie, wie überall auf der Erdoberfläche, wo partielle Störungen sie nicht verrückt haben, von Ost nach West, mit einer kleinen nördlichen und südlichen Abweichung. Offenbar hat derselbe der Theorie zu Liebe etwas zu viel geopfert, denn die Schichten streichen nach drei Messungen auf den Klippen am Südhorn, Markau und Nordhorn h^a 11 von S. S. O. nach N. N. W., mithin beträgt die nördliche und südliche Abweichung (Var. = 20° z. W.) 55°, was für eine „kleine“ doch etwas zu viel ist.

*) L. J. 1835. S. 413.

Den Fallwinkel gegen O. N. O. fand ich auf der Sohle des Jung-, Mörmers- und Nordhorn-Gatts = 20° — 21° , an der Sohle des Büket-Horn dagegen nur 17° . Biegungen in den Schichten und Abweichungen von dem normalen Streichen finden sich nirgends, mit Ausnahme eines Punktes, wo aber die sorgfältige Untersuchung bald zeigt, dass nur eine scheinbare Störung vorliege. Auf den Klippen an der Nordwand des Bakhorns erhebt sich nämlich aus der regellosen Masse der kleinen Bruchstücke des Felsens eine auffallend schöne Schichtenreihe circa 15 F. lang und 7 F. breit, in einer Richtung von S. W. nach N. O. und einer Neigung von 70° nach N. W. Da durch die Geröllmassen in der näheren Umgebung die Klippen bedeckt und Vergleichungspunkte dem Blicke nicht geboten sind, so muss man durch Wegräumen solche entblößen und dann überzeugt man sich, dass hier nur ein grosser, aus der Nordwand des Bakhorns gefallener Block vorliege, der durch den Sturz sich äusserst regelmässig in 1 — 3'' dicke Platten gespalten hat. Da dieses Stück nach der Form der im Bakhorn entstandenen Lücke eine ziemlich prismatische Gestalt hatte, so erklärt sich daraus die täuschende Regelmässigkeit der Lage. Eine gerade Linie vom Südhorn zum Nordhorn giebt die grösste Dimension und Richtung des Felsens an. Diese Linie bildet mit der Streichungslinie der Schichten einen Winkel von 10° . Die Schichten des Sathörn-Brunnen nähern sich daher gegen N. W. der Küste immer mehr und schiessen endlich unter derselben ein, so dass der nämliche blassrosenrothe Sandstein des südwestlichsten, bei Ebbe wasserfreien Riffs an der Sohle von Hans Prale und dem Flaggenberger Horn zu Tage tritt. An der N. O. Seite, welche die Streichungslinie der Schichten unter einem Winkel von 25° schneidet, treten diese von der Road-Borg an bis zum Nordhorn unter der Küste hervor und in einer noch mehr abweichenden Richtung, als an der Westseite, in das Meer.

In seinen Bemerkungen über die Nord- und Ostsee-Küste giebt Reinke*) eine kurze Beschreibung des Gesteins der Insel mit dem Beifügen, dass die Lager sich von Süden nach Norden senkten. Zu diesem Irrthum kann die Lage der schroffen Küstenabhänge gegen die Schichtungsebene sehr leicht Veranlassung

*) A. Eph. Bd. 26. S. 477.

geben. Bei der Neigung der letztern nach O. N. O. muss eine jede Durchschnittsebene der Schichten ein anderes Bild der Lagerung geben. Ist dieselbe der Streichungslinie parallel, oder nur wenig davon abweichend, so erscheinen die Schichten horizontal, wie an vielen Stellen der S. W. Seite des Felsens von Mörmers bis zum Flaggenberger Slapp; schneidet sie diese unter einem grössern oder kleinern Winkel, so muss ein anderer Fallwinkel auf der Durchschnittsebene sich ergeben und die Richtung der Neigung sich ändern. So durchkreuzt die Küstenfläche des Falm an dem Südhorn nach der Ostecke die Streichungslinie unter 35° und die Schichten neigen demnach allerdings von S. nach N. Dagegen theilt die Ebene des nordöstlichen Abhangs aus W. N. W. nach O. S. O. unter 25° die Schichten, welche nun der ersten Seite entgegengesetzt nach S. O. sich zu senken scheinen. In der Ostecke treffen die scheinbaren Neigungslinien aus entgegengesetzten Richtungen zusammen und hätte daher Reinke seine Beobachtungen auf der Nordostseite gemacht, so würde auch seine Angabe in nahe entgegengesetztem Sinne ausgefallen seyn. Die sehr abweichenden Bestimmungen des Fallens der Helgolander Flötze sind nur aus der vernachlässigten Rücksicht auf die Streichungslinien entsprungen.

Da die Inseloberfläche nur circa $3^\circ 3'$, die Schichten aber 20° nach O. N. O. geneigt sind, so werden letztere von ersterer unter $16^\circ 57'$ durchschnitten und unter der Ackererde liegen demnach die Ausgehenden derselben; an der Road-Borg aber ist bis zur Sohle des Felsens eine Reihe nach allen Seiten abgeschnittener Schichten über einander, welche zugleich die obersten der Formation bilden. Nach diesen und der tiefsten Schicht, welche durch das Loth gegen S. W. nachgewiesen werden kann, bestimmt sich die Mächtigkeit des Gebildes. Ist die gerade Linie vom Rande des Felsens bei der Brún'schen Röst bis zum Ausgehenden der obersten Schicht bei der Road-Borg = 1750 F., der Neigungswinkel der Inseloberfläche = $3^\circ 3'$, der Fallwinkel der Schichten = 20° , die Höhe der Brún'schen Röst über dem Meere = 181' 36', die Entfernung der Kante der rothen Klippe 1711, 2 F., ihr tiefster Punkt 50 F. unter dem Niveau, so ergibt sich die Mächtigkeit der von der Road-Borg bis zum Felsrande der Brún'schen Röst ausgehenden Schichten = 510, 20 F. und jener, welche vom Felsrande bis zum tiefsten Punkte der Kante ausgehen, = 802, 66 F. oder

einer Gesamtmächtigkeit von 1312, 86 F., eine Mächtigkeit, wie sie für diese Flötze bis jetzt selten beobachtet wurde.

So regelmässig auch im Allgemeinen die Lagerungsverhältnisse der Gesteine sind, so fehlt es doch nicht an mannichfachen Störungen derselben. Eine grosse Zahl von Klüften durchsetzen die Schichten und vermindern ihre Continuität in ausserordentlichem Grade. Bei einem Gange um die Insel wird man auf den Klippen bei jedem Schritte die Klüfte wahrnehmen, welche mehr oder minder rechtwinklig zur Streichungslinie das Gestein theilen. Die meisten gleichen nur schmalen Rissen von $\frac{1}{2}$ ''' Breite, doch steigt bei vielen dieselbe auf 8 bis 10 Zoll und bei anderen selbst auf 3 — 4 Fuss und darüber. Die Kluftebenen haben sehr selten eine verticale Lage, sondern neigen meist unter 80 — 87° nach S. O., wenigere nach N. W., wie an der ganzen West- und Südwestseite der Insel sich beobachten lässt. Mitunter liegen sie, stärker und schwächer, oder nach entgegengesetzten Richtungen neigend, so nahe beisammen, dass sie nach Oben oder Unten zusammenkeilen und dann als eine Kluft fortsetzen; andere durchkreuzen sich nach der Seite, oder gabeln. Die letzteren Verhältnisse finden sich auf den Klippen z. W. und N. in den belehrendsten Beispielen; am besten aber übersieht man sie von der Höhe des Felsens, bei ruhiger See gegen die Zeit der tiefsten Ebbe. Wenn dann noch einige Fuss Wasser über den Riffen stehen, so scheinen sie durch dasselbe entweder als hellere Streifen, wenn sie durch weissen Sand gefüllt sind, oder als dunklere, wegen der grösseren Tiefe des Wassers in den Klüften. So sieht man auf den Riffen bei Spitzk-Hörn und Sellinger-Hörn einander durchkreuzende, am Bread-Hörn divergirende, an der Mådeck nach unten, am Ossengatt nach oben zukeilende Klüfte. Manche der grössern sind auf eine ziemliche Tiefe im Fels zu verfolgen und treten dann in Verbindung, wie das Ossengatt und der Trichter, ja von einigen wird schon seit Jahrhunderten behauptet, dass ihr Ende unerreichbar sey. *)

*) Rauzau a. a. O. p. 70 sagt: Adhaec invenere incolae nostra memoria Cameram quandam fornicatam, in rupe excavatam, satis amplam et profundam, quam subire et ulterius investigare a magistratu jussi tentarunt. Aus Knobloch's Beschreibung (S. 17) ist hierunter die Spalte im Jung-Gatt zu verstehen, von welcher noch jetzt die Helgolander

Manche dieser Spalten nehmen in ihren Dimensionen zu, z. B. die Kluft, welche an der Nordwand von Mörmers fast im Scheitel des Bogens beginnt und nach der nordöstlichen Ecke bis unter die Dammerde sich erstreckt. So fand ich ferner eine Kluft in dem westlichen Abhange des Südhorns seit 1838 um 6 Zoll erweitert, was die starken Abstürze an der Ostseite im Jahre 1843 mit veranlasst haben mögen.

Dass diese Klüfte nach der Tiefe auch die Riffe durchsetzen, ist bereits erwähnt; eine besondere Hervorhebung verdient hier nur noch jene grosse, circa 15 Fuss breite Kluft, welche von O. nach W. die Nathörn-Brunnen auf bedeutende Tiefe durchschneidet.

Welch ungemein grossen Einfluss die vielfachen Zerklüftungen auf die fortschreitende Zerstörung der Insel üben, wie sie die Gestaltung der Küsten, Buchten, Gatts und Stacks bedingen, — soll bei der Untersuchung der zerstörenden Agentien näher erörtert und mit Beobachtungen belegt werden.

Wo die Continuität der Massen in so hohem Grade unterbrochen ist, wie an dem Helgolander Felsen, da kann es an Erscheinungen nicht fehlen, welche der Zerklüftung der Lager theils unmittelbar gefolgt sind, theils fortwährend eintreten müssen: nämlich Störungen in den normalen Lagerungsverhältnissen durch Verwerfungen, Rutschen u. s. w. Erstere beobachtet man an den Schichten bei der Treppe, am ausgezeichnetsten aber an der S. W. und N. O. Seite der Insel. An der Wand von Ingels-Hörn sieht man, in fast regelmässiger Wechsellagerung mit dem rothen Mergel, fünf Schichten des grünlich-grauen, welche von einer Kluft durchsetzt und so verworfen werden, dass man rechts nur noch zwei der helleren Schichten wahrnimmt. Die scheinbare Verwerfung beträgt circa 3 Fuss; die totale aber ist weit beträchtlicher, da man sonst mehr als zwei graue Mergelflötze beobachten müsste. Im Flaggenberger-Slapp war im Jahr 1838 eine bedeutende, seitdem verschüttete, Verwerfung sichtbar;

behaupten, dass ihr Ende nie erreicht worden sey. Auch Bötticher gedenkt der Spalte, die unter dem Namen Pipersloch bekannt war. Dieser Name, so wie die von Letzterem angeführte, höchst merkwürdige Sage: jene Spalte stehe mit Seeberg in Verbindung, sind gänzlich verschollen. Hasselmann (Pr. B. IV. 10. 11.) erwähnt noch einer Spalte im Flaggenberger-Slapp, welche aber jetzt verschüttet ist.

an dem Mådeck und bei dem Trichter sind sehr schöne Versetzungen und an der N. O. Seite bei Boyen's Lin zwei ausgezeichnete Verwerfungsbilder am Abhange zu beobachten. Letztere liegen zwar nicht in geradliniger Verlängerung des Sattels am Flaggenberg, sondern etwas nördlich, stehen aber doch höchst wahrscheinlich mit einer grossen Kluft im Zusammenhange, welche hier die Bildung des Sattels veranlasste. Weniger häufig und bestimmt findet sich das Eindringen tieferer Lagen in die höheren und dadurch bewirkte Schichtenstörung. Ein höchst belehrendes Beispiel dieser Art trifft man beim Flaggenberger Horn, wo ein von unten eindringender Felskeil den braunen Schieferletten und eine Schicht des weissen Sandsteins so spaltet, dass der westliche Theil eine beträchtliche Verwerfung erlitten hat.

Die nicht geringe Neigung der Schichten gegen O. erleichtert, besonders da, wo sie nach oben und den Seiten zu Tage ausgehen, das Abrutschen von der Felskante ungemein und Klüfte sowohl, als die zwischen den Schichtungsflächen sickernden Tagewasser beeinträchtigen den allein noch vorhandenen Zusammenhang mit den Flötzen im Liegenden in solchem Grade, dass eine Ablösung erfolgen muss. Die Road-Borg, Reinbecks Keller und die Ostseite des Südhorns zeigen solche Veränderungen. Die Wasserführung der unteren Flötze ist überhaupt nicht unbedeutend, da die vielen, unter der Ackererde ausgehenden, obern Schichten die atmosphärischen Niederschläge aufnehmen und durch die zahllosen kleinen Klüfte nach der Tiefe leiten. Man findet daher am Nordost- und Süd-Abhange des Felsens, auch nach längerer Trockenheit, die untern Schichten immer nass und dünne Wasserfaden aus dem Gesteine tretend. Im Unterlande hat man an verschiedenen Orten deshalb z. B. im Hause von Jasper Bufo, bei der jetzigen und früheren Treppe, mit Erfolg Brunnen gegraben*).

Ausser dem eigentlichen Felsen mit seinen bei Ebbe über Wasser kommenden Klippen des gleichen Gesteins trifft der Geognost nur noch auf den nord-

*) Die in der ersten Abtheilung S. 27 ausgesprochene Meinung, dass der neben der Treppe stehende Brunnen der in den ältern Schriften so oft erwähnte sei, muss dahin berichtigt werden, dass der Letztere bei dem Bau der neuen Treppe zugeschüttet und dafür bei deren Aufgang ein anderer von den Engländern ausgetieft wurde.

westlichen Riffen der Düne zugängliche Gebilde, welche von jenen der Insel ganz abweichend ein grosses Interesse gewähren, aber bei ihrer grösstentheils untermeerischen Lage noch sehr viel Räthselhaftes bieten.

Steuert man von der Landzunge (Unterland) nach O. N. O. gegen die Wite-Klif, so verkündet das Loth erst einen grauen, zwar sehr plastischen, aber doch ziemlich kalkhaltigen Thon, vermengt mit Sand und kleinen Bruchstücken von Kalk und buntem Mergel. Bei der Witen-Klif schlägt es in der Tiefe auf ein Gestein, das nur bei tiefer Ebbe über Wasser tritt und als ein Kalk erscheint, von welchem sich auf der Düne zahllose Bruchstücke finden. Seine Farbe zieht von hell-, asch- und rauchgraue in's Röthliche, der Bruch ist uneben in's Erdige, die Textur zuweilen krystallinisch körnig, in der Regel aber dicht, das spec. Gewicht = 2,63. Eine grosse Neigung zur Spaltung in Platten von $\frac{1}{4}$ — 3 Zoll Dicke zeichnet das Gestein aus, das auf den Spaltungsflächen mitunter kleine wellenförmige Erhabenheiten besitzt. Viele dieser Gerölle sind so reich an Schaalthierresten, dass sie nur aus Muschelbruchstücken gebildet erscheinen, aber ihre Formen sind so zerstört, dass es mir nicht gelang, unter Hunderten zerschlagener Stücke auch nur eine bestimmbare Species aufzufinden. Kleine Bivalven, Formen, die an *Avicula* und *Buccinum* erinnern und Steinkerne einer *Myophoria* sind die allein noch kenntlichen Reste.

Manche der Schichten sind dolomitisch und zeigen auf ihren Klüften zierliche Bitterspath-Krystalle; zwischen andern liegen dünne Lagen eines, bald faserigen, bald dichten Gypses. Ueber denselben lagert ein wenig mächtiges Flötz eines hellgrauen, bald schmutzig rosenrothen, gebänderten Thongesteins, das mit Säuren nicht mehr braust und sichtlich keine Quarzkörner enthält. Bedeckt wird dasselbe von mächtigen Schichten eines grauen, sehr sandigen Kalkes, der bis zu der Ostkante dieser Klippe anhält. Petrefacten oder andere Einschlüsse habe ich in denselben nicht angetroffen.

Ob es diese letzteren, oder die erst erwähnten Kalkschichten der Witen-Klif waren, welche noch zu Ranzau's Zeit eine der Insel fast gleiche Höhe besaßen, lässt sich jetzt allerdings nicht mehr mit absoluter Gewissheit entscheiden; allein es sprechen historische Thatsachen im Zusammenhange mit den jetzigen Verhältnissen doch für die Annahme, dass die Klippe aus jenem dichten,

grauen Kalke bestanden habe, dessen leichte Zerstörbarkeit die zahlreichen am Dünenstrande ausgeworfenen Bruchstücke beurkunden.

Ranzau sagt von ihr: Calcem, quae excisa dividitur, gignit. Adolphi*) erwähnt bei Helgoland: „dar men ehmalss Kalk uthgegraven“ und nach Lass Bericht wäre der Kalk und Gyps 1618 noch so wohlfeil gewesen, dass man die Last von 12 Heringstonnen für 5 Rthlr. verkauft habe. Nach Knobloch**) „gab die Wite-Klif kalkweisse Steine (ohne die harten Felssteine) von sich“ und Böttcher sagt: „massen annoch ein kleines Stück von der weissen Klippe übrig, so etliche weisse Adern hat, die so klar sind und bei nassem Wetter so durchsichtig als ein Krystall, und haben sich Viele darum bemüht, etwas besonders daraus zu machen, aber befunden, dass es nicht von selbiger Güte wie es scheint, und kann es zu nichts, als zu den Grotten, gebraucht werden. Vor etlichen Jahren sind einige Italiener hier gewesen, die es auf allerhand Art probirt haben.“

Das Vorkommen des Gypses, das Fehlen der harten Felssteine, worunter gewiss die Feuersteine verstanden sind, lassen wohl eine Uebereinstimmung mit dem noch jetzt Gyps führenden Kalke annehmen.***) Die Wite-Klif würde dann neben der grösseren Höhe auch eine grössere Ausdehnung gegen die Insel zu gehabt haben, was mit allen darüber vorhandenen Nachrichten recht wohl sich vereinigt.

Die Schichten derselben streichen h^a 11 aus S. S. O. nach N. N. W. und fallen unter 16° nach O. N. O. Sie sind von vielen schmalen Klüften mehr oder weniger senkrecht durchsetzt, deren eine sich zu der bereits oben erwähnten breiten und tiefen Spalte (Rille) erweitert.

Auf dem grauen, sandigen Kalk im O. der Witen-Klif findet man in der Tiefe einen plastischen, aber auch ziemlich kalkhaltigen Thon von bräunlicher, in's Rothe ziehender Farbe, weshalb die grosse Rille, in welcher derselbe auf

*) genannt Neocorus, Chronik des Landes Dithmarschen, Bd. II. S. 85.

**) a. a. O. S. 6.

***) Dass dieser Gyps ein Fasergyps war, dürfte wohl aus der Bemerkung: er sei nur zu Grotten zu gebrauchen, gefolgert werden, da er zu diesem Zwecke damals häufig verwandt wurde. Ich erinnere hier nur an den Grottensaal im Poppelsdorfer Schlosse bei Bonn.

eine weite Strecke gelagert ist, den Namen Skit-Gatt erhalten hat. Er führt Schwefelkies in einzelnen Knollen und Belemniten, theils in einzelnen Bruchstücken, theils verwachsen mit Schwefelkies; allein fast stets bis zur Unkenntlichkeit der charakteristischen Merkmale abgeschliffen.

Ranzau *) erwähnt schon dieses Vorkommens und seine Bemerkungen machen es wahrscheinlich, dass man damals die Schwefelkiese hier gegraben habe. Leider trat während meines wiederholten und längeren Aufenthaltes auf dem Eilande keine Ebbe von so ausserordentlicher Tiefe ein, dass, wie oft im Winter und Frühjahr bei Springzeit und östlichen Winden, diese Klippen so weit wasserfrei geworden wären, um das eigentliche Lagerungsverhältniss jenes Thones zu dem Gestein der Witen-Klif mit Sicherheit ermitteln und bestimmen zu können, welche der ausgespülten Petrefacten demselben wirklich angehöre. Aus dem Grunde des Skit-Gatt's erhebt sich bei den Olde Höfen ein anderes Gebilde bis nahe unter die Meeresfläche, von den Helgoländern Töck (nicht Tünk, wie Godeffroy schreibt) genannt. Unter Wasser und im befeuchteten Zustande hat der Töck eine unrein bläulich-schwarze Farbe, welche durch Austrocknen in bleigrau übergeht; die Masse ist sehr weich, mit dem Messer leicht zu schneiden und in dünne Blätter spaltbar, an der Zunge stark klebend, durch Hauch einen intensiven Thongeruch entwickelnd, mit Säuren lebhaft brausend und circa 20 % kohlen saure Kalkerde haltend. Auf den Spaltungsflächen sieht man nicht selten kleine Glimmerblättchen, aber stets nur wenige Quarzkörner und zuweilen finden sich dünne Schnüre und Schichten eines hell-ashgrauen, sehr feinen und viel weiche- ren Thon's in dem Gestein, dessen ausgezeichnet schieferige Structur manchem Mineralogen Anlass gab, darin einen Schieferthon zu erblicken. Irrig ist Godeffroy's

*) Hic ad Boream et Subsolanum admiranda naturae miracula, ex montium visceribus eruuntur. Metallum colore et nitore aurum perfectum exhibens. Argentum rude rubrum (Golderz). Incolae Mummergegold vocant. Metallica materia aurea est, quam erutam ad Adolphum Holsatiae Duempiae memoriae. Tusa, lota, tosta et separata aurum perfectum reddit, et tantam sulphuris quantitatem ut hinc sumtus in separationem impensi collegi possint. Inveniuntur et in iisdem venis nuces avellanae, et candelae cereae, tum instar lapidem induratae magna copia et conversae in metallicam auream limaces conchae, Glessum, etiam Bornstein, item minores arborum rami metallici, tanta subtilitate, quanta nullus argentarius faber, licet artificiosissimus, ex auro conficere possit.

Behauptung: der Töck sey so bituminös, dass er geglüht hell aufbrenne, mit Zurücklassung einer weissen Asche. Der wirkliche Töck verbrennt durchaus nicht zu Asche, enthält überhaupt nur so wenig Bitumen, dass er bei dem Glühen vorübergehend eine schwach-leuchtende Flamme giebt, und es muss daher hier eine Verwechslung mit Braunkohle statt gefunden haben, die, besonders im feuchten Zustande, dem schieferigen Thon täuschend ähnlich ist.

An organischen Einschlüssen ist der Töck sehr reich; sie sind mit Ausnahme der Belemniten sämmtlich in Schwefelkies verwandelt und durch nachherige Zersetzung in thonigen Brauneisenstein übergegangen. Die meisten dieser Petrefacten sind so von dem Eisenkiese umhüllt, dass ihre Formen theils ganz unkenntlich geworden, theils die charakteristischen Merkmale in einem Grade eingebüsst haben, welcher in der Regel keine Bestimmung der Species mehr gestattet. Die mit Sicherheit erkannten sind:

Terebratula nuciformis, Sow. *Thracia Philipsii*, Roem. *Fistulana (Pholas) constricta*, Phil. *Belemnites pistillum*, Roem. *B. subquadratus*, Roem. *Ammonites planus*, Phil. *A. venustus*, Phil. *A. Rotula*, Sow. *Hamites semicinctus*, Roem. *H. decurrens*, Roem. *H. capricornu*, Roem. *H. varicostatus*, Phil. *H. subnodosus*, Roem. *H. Beanii*, Phil. *H. obliquecostatus*, Roem. *H. seminodosus*, Roem. *H. (Ammonites) fissicostatus*, Phil. *H. gigas*, Sow. *H. sexnodosus*, Roem. *Serpula Philipsii*, Roem.

Auch Fischreste finden sich, aber so von dem Schwefelkies umhüllt, dass man bei dem Zerschlagen der länglich-knolligen Stücke nur die Wirbelsäule und einzelne Schuppen zu erkennen vermag.

Nach der Mittheilung eines Ungenannten*) wäre dieser Schieferthon das Dach eines Kohlenflötzes; allein mit Ausnahme sparsam vorkommender Stücke verkiesten Holzes erscheinen nur einzelne Reste einer Kohle mit deutlicher Holztextur, mitunter von Pholaden angebohrt, deren Bohrlöcher wieder mit Schwefelkies ausgefüllt sind; sonst ist von einem Kohlenflötze keine Spur zu sehen und

*) L. T. 20. S. 54.

daher gewiss nur aus den wenigen Andeutungen auf das Vorhandensein grösserer Massen, ohne ausreichende Gründe, geschlossen. Einzelne Glieder der Hamiten finden sich sehr zahlreich und werden von den Helgoländern Katzenfüsse genannt. Sie sind entweder in Schwefelkies verwandelt oder durch weitere Zersetzung in thonigen Brauneisenstein übergegangen. Den Schwefelkies beobachtet man nicht selten in den schönsten hexaëdrischen und pyritoëdrischen Gestalten, begleitet von Kalkspath und Blende-Krystallen. Die Letzteren hat Philippi *) schon vor mehreren Jahren in der Alveole eines Belemniten aus dem Töck und damit einen schönen Beleg für die Bildung der Blende auf nassem Wege aufgefunden.

Das Streichen und Fallen der Töckschichten ist, so weit dies bei der 4—6 Fuss tiefen Lage unter Wasser bestimmt werden konnte, dasselbe wie bei der Witen-Klif.

In weiterer Verfolgung der östlichen Richtung begegnet man gegen Sellebrunnen zu einem Kalke, der durch seine schöne rostgelbe und gelbröthliche Farbe gegen den dunkleren Töck absticht. Nur einige Bänke kommen bei tiefer Ebbe über Wasser, der grössere Theil der Schichten liegt dagegen 6—12 Fuss tief, aber leicht an der Farbe kenntlich, wo dieselbe nicht durch eine starke Vegetation dem Blicke entzogen wird. Alle Charaktere des Gesteins zeigten sogleich, dass hier die Kreide anstehe, welche in kleiner Entfernung auch als weisse Kreide erscheint.

Die gelbe Kreide ist in einigen Schichten etwas sandig, in andern sehr fein, dicht und weniger abfärbend als die weisse. Feuersteine fand ich darin nirgends und von Petrefacten nur den *Belemnites Listeri*. Mant. Die ersten Bänke der weissen Kreide am Selle-Brunnen sind etwas sandig, nur einzelne Feuersteine sind darin sichtbar, deren Zahl aber sehr nach oben zunimmt und auf den Riffen der Hohen-Brü liegen sie schichtweise in beträchtlicher Menge, in den wunderlichsten Formen und verschiedensten Farben. Der Feuerstein ist an letzterem Orte in der weissen Kreide oft so fein vertheilt, dass er in kleinen schwarzen Pünktchen erscheint, die nach dem Lösen derselben in Säure,

*) L. J. 1837. S. 318.

zuweilen als ein zusammenhängendes, zartes Kieselskelet, in der Regel als feine, Nadelkopf grosse Körnchen zurückbleiben. Dieselbe Beobachtung hat auch Gumprecht bei Kreide von mehreren andern Orten gemacht.

Im Vergleiche zu den entsprechenden Gliedern der Kreidegruppe anderer Gegenden zeigen die Schichten der Selle-Brunnen und der Hohen-Brü keinen Reichthum an Versteinerungen, welche bei der so sehr beschränkten Zugänglichkeit der Riffe nach ihrer Vertheilung in den verschiedenen Schichten nicht einmal erforscht, sondern meist nur als Auswürflinge des Meeres untersucht werden können.

Bis jetzt sind folgende mit Sicherheit bestimmt: *Pentacrinites carinatus*, Roem., in der Regel in Feuersteinen, selten in der Kreide liegende Stielstücke. *Cidaris stemmacantha*, Ag. *Galerites albo-galerus*, L. *Gal. vulgaris*, L. *Micraster cor testudinarium*, Ag. *Ananchytes ovata*, L. *Hippurites cyathus*, Bronn.*) *Inoceramus Cuvieri*, Sow. *Avicula gryphaeoides*, Sow. *Delphinula tricarinata*, Roem. *Belemnites mucronatus*, Schloth. *Ammonites*, dem *Am. navicularis*, Sow. am nächsten stehend.***) *Scaphites inflatus*, Roem. *Scaphites proboscideus*, Menke.***) *Scaphites ornatus*, Roem.

In den Feuersteinen scheiden sich aus den Wandungen kleiner Drusenräume mitunter schöner Quarz-, Gyps- und, allerdings nur sehr selten, Cölestin-Krystalle aus; ebenso finden sich Spuren von Korallen und einer Menge anderer, grösstentheils mikroskopischen Thiere von derselben umschlossen. Die Echinodermen zeigen nur sehr selten noch Reste der Schale, sondern erscheinen gewöhnlich als blosse Kerne aus Feuerstein und von diesem umschlossen. Belemniten

*) L. J. 1832. 173.

**) Nach Bronn's Bemerkungen, L. J. 1837. S. 317 findet sich in der Helgolander Kreide noch ein Belemnit, welcher auf jeder Seite eine Doppellinie besitzt, die in ihrer ganzen Länge um den vollen Halbmesser von einander entfernt bleiben, wie bei einer dem *Actinocamax fusiformis* nahe stehenden Art der Kreide (bei Castellane, Basses Alpes); — zwei andere, deren grösster 3'' 4''' lang und 6''' dick, an der bis zu $\frac{1}{3}$ Länge hinreichenden Alveole zusammen —, und gegen die Spitze flach gedrückt ist, zeigen eine flache, breite Rinne von der Spitze bis in die Alveolen-Gegend, wo sich dieselbe verliert.

***) L. J. 1835. S. 418.

trifft man dagegen nur sehr sparsam im Feuerstein und nie habe ich einen aufgefunden, dessen Alveole damit erfüllt gewesen wäre.

Die Kreide der Sellebrunnen und Hohen-Brú ist sehr deutlich geschichtet und spaltet sich in $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ Fuss starke Bänke. Ihr Streichen wurde bei einer sehr günstigen Ebbe an verschiedenen Punkten der Sellebrunnen bestimmt = h^a 11, h^a 10, 5, h^a 9, 75 und h^a 9. Bei dem weitem Verfolge der Riffe beweist die Richtung der Rillen zwischen den Schichtenköpfen, die man auf 10 — 12 Fuss Tiefe noch deutlich erkennen kann, dass dieselben von der ursprünglichen Richtung noch weiter nach West abgehen und also in einem sanften Bogen den Felsen umgeben. Ihr Fallen ist zunächst der Düne am stärksten = 15° nach O. N. O., in grösserer Entfernung wird es gleich 13° und am äussersten erreichbaren Punkte = 10° nach N. O.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass der Sand der Düne diese wichtige Formation in ihrer weiteren Erstreckung nach S. O. verbirgt und, vom Felsen gegen die nordwestlichen Stürme geschützt, eine sichere Grundlage durch sie erhält; denn da, wo dieser Schutz aufhört, schlägt das Loth wieder auf Klippen. Wie von den Aade-Brunnen nach Danskermanns-Hörn und dem Stein die Schichten streichen, lässt sich nicht mit Bestimmtheit ermitteln; es dürfte aber doch mit Grund angenommen werden, dass dieselben auch hier, wie auf den nordwestlichen Klippen, im Allgemeinen mit der Richtung des Riffs übereinstimmen und der Bogen der Ersteren unter der Düne nach S. O., S. und S. W. in einer stärkern Krümmung fortsetze.

Die wiederholte Anwendung des Lothes auf Punkten von bekannter Gesteinsbeschaffenheit, hatte mich bald gelehrt, seine Angaben richtig zu deuten; ich liess daher, zur Erlangung noch grösserer Sicherheit, ein schwereres Loth verfertigen, als die Seeleute gewöhnlich gebrauchen und ihm statt der runden, eine viereckige Gestalt geben, damit bei dem Aufschlagen der Kanten mehr von dem Gestein hängen bliebe. An der Basis war die übliche Vertiefung zur Aufnahme von Talg. Mittelst dieses Lothes wurde sowohl nach dem Zuge der Riffe, als der dazwischen liegenden Gôtels und Rillen der Meeresgrund untersucht und folgende Ergebnisse gewonnen.

1. Auf der Witen-Klif:

Leuchtturm etwas rechts vom Kirchthurm, 30 Fuss. Grund — grauer, sandiger Kalk. Feuerthurm, etwas rechts vom Leuchtturm, 16 Fuss — grauer, sandiger Kalk.

Bullbake z. O. des Kohlenhauses in der Rille, 48 Fuss — bräunlicher Thon mit Kalkgerölle.

2. im Skit-Gatt, gleiche Richtung, 54 Fuss — bräunlicher Thon mit Resten jetzt lebender Schalthiere; mehr nach S. O. in 45, 36, 28, 24, 18 Fuss — überall derselbe Thon, bald mehr bräunlich, oder auch in's Graue übergehend.

Am Ausgang, 70 Fuss — Kreidegerölle mit Sand und Thon.

3. Auf Sellebrunnen und der Hohen-Brü. Auf deren ganze Erstreckung schlägt das Loth Kreide.

4. Im Adrians-Götel. Die drei Thürme in Eins, 36 Fuss — Grauer Thon mit Kreidetrümmern.

Bullbake z. Ost vom Kohlenhause, 36 Fuss — Grauer, kalkiger Thon.

Ausgang des Götels, 24 Fuss. Thon mit Kreidetrümmern, 48 Fuss — Kreide und kleine Bruchstücke von buntem Mergel der rothen Klippe.

5. Von Reinbecks Keller nach N. O. gegen die Wite-Klif, 18 Fuss — Klippe der bunten Mergel circa 1200 Fuss vom Felsen entfernt; 28 Fuss — graublauer Thon; 48 Fuss — grauer Thon mit Sand; 50 Fuss — grauer Thon mit Kalkstückchen.

6. N. N. O. vom Hengst, 25 Fuss — rothe Klippe in 2400 Fuss Entfernung.

7. Kirchthurm über Petersen's Horn.

Bei dem Drück, 65 Fuss — Kreideklippe. Näher, 45 Fuss — Kreide. Mehr z. N., 70 Fuss — Kreide.

Götel zwischen Drück und Nathörn-Brunnen, 42 Fuss — Gerölle der rothen Klippe; etwas westlicher, 25 Fuss — rothe Klippe.

8. Nathörn-Brunnen nach N. N. W., 15, 22, 30 Fuss — rothe Klippe.

Leuchtturmspitze über dem Nordhorn, 62 Fuss — Kreideklippe; näher gegen den Hengst, 30, 36, 54, 18 Fuss — Kreideklippe; weiter nach N. W., 72, 80, 83 Fuss — Sand und Gerölle mit Muschel- und Kreidetrümmern.

9. Nordhafen-Knoll, 72, 48, 66 Fuss — Kreideklippe.
10. Von W. N. W. gegen das Nordhorn. Hoishorn in Sicht, Leuchtthurmspitze links über dem Nordhorn, 55 Fuss — Kreideklippe; näher der Küste, 45 Fuss — Kreidegerölle mit Muscheltrümmern; 40 Fuss — Kreideklippe. Mehr z. W., der alte Leuchtthurm in Sicht, 50 Fuss — Kreideklippe.
11. Vom Nordhorn senkrecht auf die Streichungslinie nach W. S. W., 33, 45, 52 Fuss — rothe Klippe; 74 Fuss — Gerölle der rothen Klippe, Kreide und Feuersteine; 60, 78 Fuss — Klippen grauen, festen Kalkes; 40, 43, 45 Fuss — Kreide; in circa 2500 Fuss Entfernung von der Küste, 84, 92, 96 Fuss — Gerölle von Muscheln, Kreide und Sand.
12. Vom Sellinger-Horn nach W. S. W., 19 Fuss — rothe Klippe; 32 Fuss — Kreide, welche bis zu 93 Fuss anhält; dann bringt das Loth Sand und Gerölle.
13. Von der Brùn'schen Rüst nach W. S. W. ist der Grund wie bei Sellinger-Horn.
14. Vom Südhorn nach dem Stein in der Streichungslinie der Schichten, 9, 14, 22 Fuss, in 2400 Fuss Entfernung vom Südhorn — rothe Klippe; 36 Fuss — Sand und Gerölle der rothen Klippe mit Kreidetrümmern; 42 Fuss — feiner Sand; 42 Fuss — Kreideklippe; 30, 18 Fuss — desgl.; 11 Fuss, der Stein — Kreide. Unfern desselben in 20 Fuss, liegt ein brauner, harter Eisensandstein, der sich gewiss erst durch rostende Eisenmassen von untergegangenen Schiffen gebildet hat. Ein ähnlicher liegt z. O. der Düne, wovon bei heftigen Stürmen Stücke mit eingerosteten Nägeln u. s. w. ausgeworfen wurden.
15. Vom Stein gegen Aade-Brunnen, 36 Fuss — Kreideklippen; 45 Fuss, in der Rille — Sand und Kreidegerölle; 34 Fuss — grauer, harter Kalk; 18, 12 Fuss — Sand und Gerölle.
16. Im O. der Düne, 20, 30, 36, 45 Fuss, bis auf circa 6000 Fuss Entfernung — Sand und kleines Gerölle.
17. Der Sellebrunnen-Knoll, auf dem ich nicht selbst gelothet habe, besteht nach Aussage ortskundiger Hummerfischer gleichfalls aus Kreide

Als das wichtigste Endresultat folgt aus den obigen Lothungen, dass die Kreideklippen unter der Düne nach S. O., S. und S. W. sich erstrecken, gegen W. und N. in mehreren, hintereinanderliegenden Riffen sehr mächtig entwickelt sind und also die Formation des Felsens nach allen Seiten umschliessen. Aus der Richtung der Rillen zwischen den westlichen Riffen lässt sich wohl entnehmen, dass ihre Streichungslinien mit jenen der rothen Klippe ziemlich übereinstimmen; nach welcher Richtung aber die Schichten fallen, kann mit Sicherheit nicht angegeben werden, da sie in einer für das Auge undurchdringlichen Tiefe liegen. Um indessen über diese wichtige Frage die möglichste Gewissheit zu erhalten, wurde auf der Linie z. W. der Brún'schen Röst in kleinen Zwischenräumen eine Reihe von Punkten abgelothet und die Tiefen aufgetragen. Construiert man nach diesen nun ein Profil des Meeresbodens, so ergibt sich daraus eine terrassenförmige Senkung der Schichten, mit einem Fallen derselben gegen W. S. W.

Die Mächtigkeit der Kreideformation ist hier in der That eine ausserordentliche zu nennen, denn wenn man den Querdurchmesser der Düne, von den Olde Höfen bis zur kleinen Klippe z. O. der Hohen-Brú, welche nach zuverlässigen Aussagen ebenfalls aus weisser Kreide besteht, und den Fallwinkel der Schichten nimmt: so ergibt sich eine Mächtigkeit von mehr als 1000 Fuss. —

Ausser den, die Meeresfläche überragenden Gesteinsmassen und jenen, welche theils durch das Auge, theils durch das Loth nach Charakter und Lagerungsverhältnissen erforscht werden können, deuten die Auswürflinge des Meeres, an der Düne und auf den Riffen, die Gegenwart anderer Formationen an, welche nicht mächtig genug entwickelt und von den Kreideschichten so überlagert sind, dass der Ort ihrer Ausgehenden bis jetzt nicht mit Sicherheit hat angegeben werden können.

Bei Beurtheilung solcher Gerölle ist allerdings die grösste Vorsicht nicht genug zu empfehlen, da, ebensowohl wie die Trümmer plutonischer Formation Norwegens, der Basalte und Porphyren Schottlands, der ältesten neptunischen Gebilde Schwedens, hier am Dünenstrande wie in der ganzen norddeutschen Ebene getroffen werden, auch die mittlern Glieder der mächtigen Meeresgebilde Englands einen Beitrag zu der grossen Diluvialablagerung geliefert haben könnten. Nicht die Rollstücke allein, sondern vor Allem die von ihnen umschlossenen,

oder auch isolirt sich findenden Petrefacten, müssen als Leitsterne im Dunkel dieser Verhältnisse gewählt werden. Wenn dieselben häufiger an einer Stelle wiederkehren, wenn älteren Nachrichten zufolge schon vor Jahrhunderten ihr Vorkommen gekannt war, wenn sie endlich nach heftigen Stürmen mit andern Klippentrümmern aus grösserer Tiefe an den Strand geworfen werden, ihre Formen nicht nur im Allgemeinen, sondern oft selbst in den feinsten Suturen, Falten und Leisten wohl erhalten sind: dann steigert sich die Vermuthung ihrer wahren Abstammung von der Insel mehr und mehr zur Gewissheit. Als solche, der Insel angehörige Versteinerungen müssen angesehen werden:

Encrinites liliformis, Schloth. *Ceratites nodosus*, Bronn. Var. *dorso angusto*.
Dentalium laeve. *Avicula socialis* (*Mytulites socialis*, Schloth.*)

Ammonites capricornus, Sow.***) *Eugeniocrinites Hausmanni*, Roem. *Am. Strangwaysii*; Sow. Ich fand denselben im August 1844, nach den fünftägigen heftigen Stürmen, in einem Stücke ausgeworfenen, grauen Kalkschiefers, der nach allen Seiten frische Bruchflächen zeigte. In denselben befindet sich auch eine, nach der Species nicht mehr bestimmbare *Posidonia*. *Am. planicosta*, Sow., jedoch mit Rippen, die auf dem Rücken kaum breiter, als an den Seiten sind***).
Am. radians, Schloth.

Nucula myoidea, Münst.†) *Am. Lamberti*, Sow. *Am. subradiatus*, Sow. *Terebratulata varians*, Schlth. *Cidaris nobilis*, Münst. *Cid. variabilis*, Koch und Dunker. *Cid. glandiferus*, Goldf. Von letzterer Art nur die Stacheln, wohl erhalten, in Kalk, von den ersteren Cidariten Stacheln und Schalstücke, in Schwefelkiés verwandelt, welcher überhaupt das Versteinerungsmittel für die meisten der angeführten Petrefacten ist.††) Quenstedt†††) erwähnt noch *Planulaten* und *Coronarier*, in Begleitung vom *Belemniten* mit gefalteten Spitzen. Stücke einer bald dichten, bald blättrigen Braunkohle gehören zu den ganz gewöhnlichen Fündlingen auf der Düne, Bernsteine aber kommen ungleich seltener vor.

*) Quenstedt. L. J. 1838. S. 152.

**) L. J. 1838. S. 153.

***) Bronn L. J. 1835. S. 418.

†) Bronn ebend. und Jahrg. 1838. S. 415.

††) Vergl. Ranzau's nuces Avellanae et minores arborum rami metallici.

†††) L. J. 1838. S. 152.

Nach dieser Entwickelung der verschiedenen Helgolander Straten und ihrer Lagerungsverhältnisse bleibt als wichtigste Frage zu beantworten: welche Glieder in der Kette der geognostischen Formationen jene Gebilde hier repräsentiren.

Einen sicheren Stützpunkt bieten allerdings nach der einen Seite die Kreideflötze und mit Berücksichtigung der Lagerungsverhältnisse ihrer Schichten lassen sich auch nach der anderen Seite wohl haltbare Folgerungen ziehen, allein verhehlen darf man sich nicht, dass zur Erlangung absoluter Gewissheit noch manches Zweifelhafte beseitigt werden müsse. F. Hoffmann ist, nach seiner kurzen Notiz über die hiesigen Kupfererze*), geneigt, das Gestein der Insel mit dem bunten Sandstein Werners für identisch zu halten, hat aber, meines Wissens, das Versprechen der näheren Deutung seiner Gründe nicht erfüllt.

Lichtenstein und Kunowski folgern aus dem im Hangenden vorkommenden Muschelkalke, dass Helgoland der Green-Sand-Formation der Engländer angehören möchte. Nachdem durch die umfassendsten Untersuchungen erwiesen ist, dass der Green-Sand Englands eines der unteren Glieder der Kreidegruppe ist, kann jener Ansicht kein Werth mehr beigemessen werden, wenn es sich darthun lässt, dass der Muschelkalk wirklich das Hangende der bunten Mergelflötze bildet.

Forchhammer**) rechnet, zufolge einer anderen Angabe von Hoffmann, den Helgoländer Felsen zum Keuper und erwähnt jurassische Glieder zwischen ihm und der Kreide. Wo Hoffmann über diese Aenderung seiner Ansicht sich ausgesprochen, ist mir unbekannt und ich vermag daher auch nicht zu entscheiden, in welchem Zeitverhältnisse seine Meinungen zu einander stehen. Wie dem indessen auch sei, soviel ist wohl als feststehend anzunehmen, dass wir in den Straten der rothen Klippe ein Glied der Trias vor uns haben, welches entweder der unteren Abtheilung, dem bunten Sandstein, oder ihrer oberen, dem Keuper angehört.

Die oberen Schichten der Insel haben nach ihrem äusseren Ansehen in der That mehr Aehnlichkeit mit den bunten Keupermergeln, während die unteren,

*) G. A. Bd. 70. S. 435.

**) Danmarks geognostiske Forhold 1845. S. 44.

dunkleren, die völlige Uebereinstimmung mit Freieslebens Schieferletten des bunten Sandsteins zeigen. Der gänzliche Mangel an Versteinerungen ist in gleichem Grade bezeichnend für die Schieferletten eines grossen Theils von Thüringen und Unterfranken, welche im Thale des Mains, im Spessart und Odenwald in ziemlicher Mächtigkeit die Scheide zwischen dem eigentlichen bunten Sandstein und dem Muschelkalk bilden und dort, mit Rücksicht auf die Farbe, den Namen Leberstein erhalten haben.

Wie in den Helgolander Flötzen, ist auch dort der kohlen saure Kalk des Schieferlettens auf den Wänden irregulärer Blasenräume ausgeschieden, welche in mehreren parallelen Reihen über einander liegen. Das Kupfer, als erdiger, seltener als faseriger Malachit, fehlt auch dort nicht, und erscheint ausgezeichnet schön im Hundsrück und der Eifel, mit gediegenem Kupfer und Kupferlasur, wie zu Lieversbach, oder ersetzt durch andere Erze, wie Brauneisenstein und Sphärosiderit, zu Wadern bei Trier und Kupferath, Bleiglanz, Weissbleierz zu Commern und Call.

Die, für die thüringischen und norddeutschen Schichten so bemerkenswerthe Zwischenlagerung von Rogensteinen vermisst man gleichfalls in dem Schieferletten des Spessarts und Odenwaldes, ja auch die fast stets vorkommenden Streifen von Fasergyps findet man, wie auf Helgoland, nur höchst sparsam, selbst da, wo mächtige, gypsführende Straten des Muschelkalks jenen überlagern.

Doch auch von den Keupermergeln kennt man ganz ähnliche Verhältnisse, so dass nur die Anwesenheit des Muschelkalks die waltenden Zweifel zu heben vermag. Wenngleich nach L. und K.'s Angabe die Flötze der Insel den Muschelkalk unterteufen sollen, so habe ich doch vergeblich nach einem Punkte gesucht, wo ein solches Lagerungsverhältniss direct wahrnehmbar wäre. Dass in der Tiefe des Meeres die Ausgehenden desselben liegen, davon zeugt in der That das Vorkommen des *Ceratites nodosus*, *Avicula socialis*, *Encrinites liliiformis*, *Dentalium laeve*, theils isolirt, theils umschlossen von dem dichten, rauchgrauen Kalke, mit frischen Bruchflächen. Nur in der Gegend der Witen-Klif werden diese Auswürflinge gefunden und hier schlägt auch das Loth auf ein kalkiges Gestein, welches, nach dem Ansehen des Schlagpulvers, keine Aehnlichkeit mit den übrigen Kalken zeigt. Wahrscheinlich bildet daher der Muschelkalk die

Sohle der genannten Klippe. Aus dem Streichen und Fallen ihrer Schichten gegen jene der Insel lässt sich mit gutem Grunde der Schluss ziehen, dass die Schieferletten des Felsens unter dem Muschelkalke einschliessen und demnach als das oberste Glied der Formation des bunten Sandsteins zu betrachten sind.

Die Mächtigkeit der Ausgehenden des Muschelkalks kann indessen nur eine geringe sein, da die Tiefe z. W. der Witen-Klif nur 50—70 Fuss beträgt und noch jüngere Formationen einen Theil dieser Dimensionen einnehmen.

Wo indessen die untere Abtheilung des Muschelkalks, der sogenannte Wellenkalk, nur schwach entwickelt ist, findet man Schichten der braunen Schieferletten des bunten Sandsteins mit jenem wechsellagernd und oft in soleher Häufigkeit wiederkehrend, dass der Kalk fast ganz verdrängt und ein Uebergang in die bunten Mergel des Keupers herbeigeführt wird. Der Muschelkalk bildet dann nur noch einzelne untergeordnete Lager im Schieferletten, wie an mehreren Punkten in Unterfranken, namentlich aber an dem Ende der nordwestlichen Hügelkette Deutschlands, wo der Muschelkalk überhaupt schon sehr verdrängt ist, nur inselweise eine grössere Mächtigkeit zeigt und endlich noch mehr im Westen, namentlich aber in England, ganz verschwindet. Dechen gedenkt eines solchen untergeordneten Auftretens des Muschelkalks zu Ibbenbühren, in der Bauerschaft Oster Ledde, wo der bunte Sandstein, wie auf Helgoland, nur aus rothen Mergeln mit wenigen Lagen von Sandstein besteht, von einem 50 Fuss mächtigen Kalklager mit Encriniten und anderen charakteristischen Versteinerungen des Muschelkalks bedeckt ist und nochmals mit dünnen Bänken Kalks wechselnd, oben in einen rothen Mergel endigt, der von dem Keuper nicht zu unterscheiden ist. Die Kalksteinlager verschwinden zuletzt ganz und gehen in ein, den grünlich-grauen Schichten des Keupermergels ganz ähnliches Gestein über. Also wohl möglich, dass die Muschelkalkpetrefacten Helgolands nur einem kleinen, untergeordneten Lager angehören, das, im Felsen ganz verschwindend, den bunten Sandstein und Keuper nicht mehr trennt; ja, in Hinsicht auf die grosse Mächtigkeit (1512 F.) der Schieferletten und Mergel dürfte sogar ein gewisser Grad von Wahrscheinlichkeit für ein gemeinsames Auftreten beider Formationen gegeben sein.

Der *Ammonites Strangwaysii*, *Ammonites planicosta*, *Ammonites radians*,

Ammonites capricornu, *Eugeniocrinites Hausmanni*, *Nucula myoidea*, beunkunden das Vorhandenseyn des Lias und Unter-Oolith; *Terebratula varians*, *Ammonites Lamberti*, *Am. subradiatus*, *Cidaris glandiferus*, *Cidaris nobilis* und *variabilis* — die Glieder des mittleren und oberen Oolith, und wahrscheinlich gehören die grauen, bei tiefer Ebbe über die Meeresfläche sich erhebenden Kalkbänke mit Steinkernen von *Myophoria* dieser Formation an. Ob der braune Thon im Skit-Gatt, welcher mit seinen an den Spitzen gefalteten Belemniten sich als ein Glied des Oolith charakterisirt, jenen Kalk überlagert, ist noch ungewiss. Ebenso zweifelhaft ist es, ob die so wohl erhaltenen, verkiesten Cidaritenstacheln und Schalstücke diesem, oder einem tiefer liegenden Thongebilde eigen seien, da man wohl annehmen darf, dass, wenn sie durch länger dauernde Wellenwirkung aus festerem Gestein gewaschen worden wären, dieselben mehr von der Vollkommenheit ihrer Form eingehüsst haben müssten.

Der graue Schieferthon, oder Töck der Helgolander, bildet das Dach der oolithischen Schichten und gehört, nach den umfassendsten vergleichenden Untersuchungen Roemers*) über die norddeutsche Kreideformation, zu dem untersten Gliede derselben, welches mit Beziehung auf dessen ausgezeichnete Entwicklung in der Hilsmulde unweit Alfeld mit dem Namen Hilsthon von ihm bezeichnet wird und identisch mit dem Speeton-clay Englands ist. Bei Bredenbeck liegt derselbe auf dem Wälderthon, der nach Hoffmanns, Roemers und Dunkers Untersuchungen die Oolithgruppe nach Oben begrenzt und im Norden Deutschlands eine grosse Verbreitung und Mächtigkeit zeigt. Möglich also, dass der braune Thon im Skitt-Gatt dem Wälderthon angehört.

Die weiss- und roth-gebänderten Thone, welche so kalkarm sind, dass sie nicht mehr mit Säuren brausen, bilden mit der darüber liegenden gelben Kreide nur wenig mächtige Bänke und gehören der unteren Kreide an; die Straten der Sellebrunnen und Hohen-Brü besitzen dagegen alle Merkmale der oberen, weissen Kreide. Die *Avicula gryphaeoides*, welche Roemer im Grünsand (Flammenmergel) bei Sarstedt u. s. w. beobachtete, findet sich hier in der weissen Kreide.

Unter dem Gerölle am Dünenstrande wird sehr häufig ein Sandstein von feinem Korn, beträchtlicher Härte, graulich-weisser und schmutzig rosenrother

*) Die Versteinerungen des Norddeutschen Kreidegebildes. Hannover 1811.

Farbe gefunden, der sich von den erreichbaren Sandsteinen der rothen Klippe wesentlich durch seine Härte und Mangel des kohlensauren Kalkes unterscheidet. Dass er dieser aber auch in den untermeerischen Riffen nicht eigen sei, dürfte durch sein seltenes Vorkommen unter den Geröllen an der Felsküste wahrscheinlich werden. Vielleicht nimmt derselbe dann, als Stellvertreter des Quaders, oder des Grünsandes, einen Platz zwischen dem Hiltshon und der oberen weissen Kreide ein.

Ob der Thon im Adrians-Götel zum plastischen zu zählen sey, ob die Braunkohle mit Bernstein aus demselben stamme, ist bis jetzt noch ganz unbestimmt. Da derselbe zwischen zwei mächtigen Kreideriffen liegt, so könnte er in jenem Falle nur als ein, bei der Erhebung der Kreideflötze in der Rille zurückgebliebener Theil der Braunkohlenformation angesehen werden. Auf den übrigen friesischen Inseln, Sylt, Föhr, Nordstrand, und der dithmarsischen Küste und unter den Diluvialmassen an den Ufern der Elbe ist die Existenz des plastischen Thons in einer sehr bedeutenden Mächtigkeit nachgewiesen und der Bernstein, welcher als ein zuverlässiges Zeichen vorhandener Braunkohle gilt, erscheint an der holsteinischen und jütischen Küste so häufig, dass dessen Sammeln eine Erwerbsquelle geworden.*) Sollte aber der Thon im Adrians-Götel nicht mit dem plastischen identisch seyn, so darf doch angenommen werden, dass derselbe in nicht zu grosser Entfernung unter dem Meere und zwar in solcher Tiefe liege, wo die Kraft des Wellenschlages noch gross genug ist, um ihn aufzuwühlen und die ausgespülten Kohlen und Bernsteinstücke nach dem Strande zu führen. Da man aber die Letzteren in der Regel nur auf der Düne findet, so dürfte dieser Umstand für das Vorkommen in ihrer Nähe sprechen. Dass die Schichten des plastischen Thons sich nicht auch hier mehr in ihrer normalen Lage befinden, wird aus den, unten ausführlicher zu erörternden Lagerungsverhältnissen der Formationen, welche dem Eilande am nächsten auf dem Continente zu Tage treten, sich ergeben.

Von besonderer Wichtigkeit ist es am Schlusse dieses Abschnittes, die Helgolander Formationen mit den nächstgelegenen identischen oder aequivalenten

*) Pr. B. Jahrg. II. Bd. II. S. 137. Jahrg. III. Bd. II. S. 13 und 225. Jahrg. IV. Bd. I. S. 140. Jahrg. IV. Bd. II. S. 479. Jahrg. IV. Bd. I. S. 287. Bd. II. S. 20.

Gebilden zusammen zu stellen, da eine solche Vergleichung in vieler Hinsicht bedeutungsvolle Winke zu geben geeignet ist. Wir wählen zu dem Ende die Tabellenform, da sie die rascheste Uebersicht des Ganzen gestattet.

Die Helgolander Schichten und ihre nachbarlichen Analogen.

Bunter Sandstein.	Muschelkalk.	Lias.	Oolith.	Kreide.	
Schieferletten. (Oberstes Glied des bunten Sandsteins) Lüneburg*). Keuper.	Ceratites nodosus. Avicula socialis. Encrin. liliiformis. Dentalium laeve. Lüneburg? Pyrmont. Paderborn.	Am. capricornu Belemniten-schichten des Lias bei Kahlefeld, Markoldendorf etc. R. Eugeniocrin. Hausmanni, Mittl. Lias, Hainberg bei Göttingen. R. Am. planicosta. Am. radians. Silbergrund bei Polle. R. Am. Strangwaysii. Posidonienschiefer. bei Goslar. R. Nucula myoidea.	Am. Lambertii, Umgegend v. Osnabrück, Oxforthon des Lindner Berges. R. Am. subradiatus. Terebratula varians. Cidar. nobilis. Cidar. variabilis. Cidar. glandiferus.	Terebrat. nuciformis, Hilsconglomerat bei Essen. R. Thracia Philipsii, Hilsthon b. Bredenbeck. Fistulana (Pholas) constricta. Belem. pistillum, Hilsthon bei Bredenbeck und Lafferde. Bel. subquadratus, Hilsthon des Elliser Brinkes, Bredenbeck. Am. planus. Am. venustus. Am. Rotula. Hamites semicinctus. H. decurrens. H. capricornu. H. raricostatus. H. subnodosus. H. Beanii. H. obliquecostatus. H. seminodosus. H. (Am.) fissicostatus. H. gigas. Hildesheim, Bredenheck. H. sexnodosus. Serpula Philipsii.	Belemnites Listeri, Grünsand b. Langelsheim Avicula gryphaeoides, Grünsand (Flammen- mergel) bei Sarstedt. Inoceramus Cuvieri, untere Kreide. Lüneburg Scaphites inflatus, oberer Kreidemergel bei Dülmen. Sc. ornatus. unterer Kreidemergel bei Lemförde. Sc. proboscidentis. Galerites albo-galerus, obere Kreide auf Rügen und Dänemark. Galerites vulgaris. Micraster cor testudin- arium, obere Kreide auf Rügen. Oberer Kreidemergel des Sudmerberges bei Goslar. Cidaris stemmacantha, oberer Kreidemergel bei Gehrden. Pentacrinites carinatus, untere Kreide bei Hannover. Delphinula tricarinata, unterer Kreidemergel beim Lemförde. Belemnites mucronatus obere Kreide auf Rügen Ammonites navicularis Ananchytes ovata, untere Kreide bei Lüneburg. Hipparites cyathus.

*) Fr. Hoffmann & Gilberts
Annalen Bd 16. S. 33.
Volger Acri, Lüneb.
descript. geognost.
S. 23.

Wendet man von diesen verwandten Punkten den Blick nach ferneren Gegenden, besonders im Westen, Osten und Norden, so steigert sich das Interesse, welches die geognostischen Verhältnisse des kleinen Eilandes gewähren, in der That auf eine überraschende Weise. Der bunte Sandstein, welcher von Nordschottland durch England sich verfolgen lässt und in Deutschland eine so grosse Verbreitung und Mächtigkeit zeigt, erhebt sich hier noch einmal, um dann erst in Polen und im innern Russland zu Tage zu treten, denn weder in Dänemark, noch auf der skandinavischen Halbinsel ist dieses Gebilde bis jetzt mit Sicherheit nachgewiesen worden.

Der Muschelkalk, welchen England ganz entbehrt, der Dänemark und Skandinavien fehlt, zeigt hier die nördlichsten Spuren der, für unser Vaterland so charakteristischen Verknüpfung mit dem bunten Sandstein. Die Gruppe der oolithischen Gebilde, deren Verbreitungskreis in Norddeutschland durch die gründlichen Forschungen der letzten Jahrzehnte so bedeutend erweitert ward, verräth selbst in den wenigen Merkmalen ihres Daseins einige Eigenthümlichkeit, indem mehrere Petrefacten des Helgolander Ooliths in Norddeutschland bisher nicht aufgefunden, dagegen dieselben so häufige Einschlüsse der englischen Schichten sind. Besonders ausgezeichnet erscheint die vermittelnde Rolle, welche das winzige Eiland zwischen den Gliedern der Kreidegruppe Englands und Norddeutschlands spielt. Unter den 18, von Roemer beschriebenen Species des genus *Hamites*, stammen 11 aus dem Hilsthon Helgolands, welche sämmtlich in dem analogen Speeton-clay Englands vorkommen, während nur eine dieser elf Species zugleich dem deutschen Hilsthon angehört. In Dänemark und dem nordöstlichen Deutschland sind keine Spuren dieser merkwürdigen Ablagerung, welche einen Uebergang von der Jura zur Kreide bildet; allein jene Länder werden durch die mächtige Entwicklung der oberen Kreideglieder eng mit unserer Insel verknüpft und Forchhammer glaubt aus Handstücken der dortigen Kreide auch den Saltholm-Kalk Dänemarks wieder zu erkennen. Da mir der Saltholmer Schichtencomplex nicht aus eigener Ansicht bekannt ist, so steht mir kein Urtheil über jene Meinung zu, welche überhaupt nur auf eine umfassendere Vergleichung der Stratenverhältnisse gegründet werden kann. Wenn er ferner in der Erhebung der Keuper- und Oolith-

Massen Helgolands eine Scheidelinie zwischen den Baltischen und Englischen Kreidesystemen erblickt,*) so kann dieser Ansicht nicht unbedingt beigeplichtet werden, da aus den Lagerungsverhältnissen des Hilsthons auf den Klippen der Düne folgt, dass derselbe in der Tiefe noch weiter nach Ost fortsetze und die Kreide Dänemarks noch theilweise unterteufe.

Bunter Sandstein, Muschelkalk, Oolith und Kreide, vier bedeutende Formationen bilden demnach in der Erhebung Helgolands einen sehr interessanten Knoten — und wie der Schiffer in dem hochragenden Fels einen treuen Leiter zwischen gefährvollen Küsten findet, so begrüsst ihn der überraschte Gebirgsforscher als eine geognostische Warte, die ihm weithin Blicke zu senden gestattet in den räthselhaften Bau der nachbarlichen Länder.

*) Danmarks geognostische Forhold. S. 44.

Die Insel Helgoland
nach ihrer Grösse in Vorzeit und Gegenwart.

Vom Standpunkte der Geschichte und Geologie.

Dritte Abtheilung.

Geologisches. Messungen. Schlussfolgerungen.

D r i t t e A b t h e i l u n g .

Geologisches. Messungen. Schlussfolgerungen.

Wenn uns bei der ausführlichen Untersuchung des gegenwärtigen Zustandes von Helgoland die Absicht leitete, durch sie einen sichern Pfad zum vorgesteckten Ziel anzubahnen; wenn wir deshalb uns nicht begnügten, den Felskörper nur so aufzufassen, wie er sich dem Auge darbietet, sondern im Dunkel der Tiefe seine Gestaltung und Gliederung mit dem Senkblei zu erforschen und zu ergründen suchten, wie er in der Erd feste wurzele; so reichen doch sie allein nicht hin, uns mit Erfolg demselben zuzuführen. An der Hand der Erscheinungen bedächtlich schreitend müssen wir den Weg in die Jugendzeit des Eilandes suchen, die Kräfte erforschen, welche in vereinter Thätigkeit, seit Jahrtausenden an seiner Zertrümmerung arbeiten und durch deren Beziehung zu erweislichen Veränderungen ein annäherndes Maass ihres Wirkens ermitteln. So nur gelangen wir zu einer wohl begründeten Vergleichung der Gegenwart mit der Vergangenheit und durch sie zur endlichen Entscheidung der Frage: ob die vom Boden der Geschichte verdrängte Sage in der Natur eine Zufluchtsstätte finde.

In dem Bewusstsein, dass das Maass des Vertrauens in die gegebene Darstellung der geognostischen Verhältnisse in dem Grade zunehme und einen dauerndern Werth in der Wissenschaft ihnen verbürgt werde, als in der Schilderung ein vollkommenes Spiegelbild der Wirklichkeit erscheint, haben wir uns eifrigst bemüht, die Beobachtungen von dem Einflusse vorgefasster Ansicht zu isoliren und damit zugleich der ersten Pflicht des Naturforschers nach Kräften zu genügen. Ungleich schwieriger wird deren Erfüllung auf dem theilweise so schwankenden Boden der Geologie.

Bei dem besten Willen, nur die Erscheinungen reden zu lassen, ist eine völlige Entfesselung von herrschenden Theorien unmöglich und wir müssen daher dem Vorwurfe entgegen sehen, dass bei mancher Deutung der Phänomene die Natur in die Bande unhaltbarer Lehren geschmiedet worden. Um aber weniger der Gefahr zu unterliegen, bei Begründung unserer Schlüsse die Gränzmarken feststehender Thatsachen zu überschreiten, schien es zweckmässig, das Erfahrungsgemässe von dem theoretisch Erschlossenen zu sondern und jenes als Geognostisches, dieses als Geologisches in eigene Rahmen zu fassen.

Erster Abschnitt.

Die Entstehung Helgolands durch Schichtenerhebung und deren relatives Alter.

Wenn schon nach den allgemeinen Höhenverhältnissen der Insel und ihrer Klippen zum Meeresboden dieselbe als eine Erhebung bezeichnet wurde; so sind hier nun die sehr wichtigen Beweise, welche aus der geognostischen Constitution des Eilandes für jene Ansicht entspringen, zu liefern.

Die Schichten der Kreide, welche in Gestalt einer gedehnten Ellipse, deren grössere Axe von S. S. O. n N. N. W. streicht, den Felsen umgürten und mit entgegengesetztem Fallen unter den jüngern Gebilden einschliessen, während sie selbst im Hangenden des bunten Sandsteins der Insel liegen, lassen diesen auf's Bestimmteste als einen Durchbruch durch die Kreide und die übrigen älteren Flötze erkennen, welche zwischen ihr und den rothen Schieferletten lagern. Die Streichungslinie dieser letzteren von S. S. O. nach N. N. W.*) zeigt die Richtung der hebenden

*) Volger (Beiträge zur geognostischen Kenntniss des norddeutschen Tieflandes. Braunschweig 1846 S. 23) meint zwar: die wahren Streichungslinien und nicht minder das Fallen seien sehr schwer zu bestimmen, da keine der Seiten der Insel der Streichungslinie entspreche. — Ich wüsste in der That nicht, wo jene Bestimmungen sicherer und leichter unternommen werden könnten, als an den von der horizontalen Meeresfläche durchschnittenen Schichten, wie sie in den Riffen g. W. S. W. in einer Erstreckung von mehr als 5000 Fuss vorliegen. Da dieselben die Reste der früheren Küste sind, so giebt ihre Richtung und Neigung das Streichen und Fallen der in ihrem Hangenden liegenden Schichten des Felsens an und man hat nicht nöthig an der, durch ungleiche Zerstörung von der Schichtenrichtung mehr oder weniger abweichenden, jetzigen Küsten-

Kraft, welche sich in so merkwürdigem Grade hier concentrirt hat. Ihre störenden Wirkungen äusserten sich am meisten in den Schichten der Insel, doch mehr an der Seite gen W. S. W., wo sie mit 20° — 21° , als an der gen O. N. O., wo sie nur mit 17° fallen, und die, bis auf 10° herabsinkende, Neigung in den Riffen der Sellabrunnen und hohen Brä bezeugt unverkennbar eine nach O. hin abnehmende Intensität der Eruptivkraft.

Es entsteht indessen die sehr wichtige Frage: ob die Wirkung sich auf einen Punkt vereint, oder in mehreren parallelen Richtungen stattgefunden, wichtig, weil unmittelbar daran sich die fernere Frage knüpft: ob die erhobenen Flötze eine wirkliche Schichtenfolge darstellen, oder theilweise in den parallelen Erhebungen wiederkehren.

Zunächst drängt sich dem Untersuchenden bei der Erwägung die ausserordentliche Mächtigkeit der Kreide auf, welche bei Annahme einer zusammengehörenden Schichtenfolge nach dem Sinus ihres Fallwinkels berechnet, mehr als 1000 Fuss betragen würde (S. 109.), eine Mächtigkeit, welche allerdings noch etwas unter der mittleren dieser Formation in England zurückbleibt und nur $\frac{1}{4}$ der in den Alpen vorkommenden beträgt, aber doch an den Küsten der Nord und Ostsee, so weit mir bekannt, nicht auftritt. Seitliche Verschiebungen sucht man vergebens, um so mehr aber erwecken die tiefen und breiten Rillen des Adrians-Götel's und Skit-

linie sich mühsam Anhaltepunkte zu suchen. Das wahre Streichen und Fallen ist oben S. 94. 95. angegehen und durch drei Messungsreihen auf den genannten Riffen ermittelt. Es wird sich im Verfolge Gelegenheit bieten, die von Herrn Dr. Volger a. a. O. und in den Götting. gelehrte-Anzeigen 1847. S. 146 mir zu Theil gewordenen Berichtigungen zu prüfen und hier möge daher nur eine Angabe in letzterer Zeitschrift ihre Widerlegung zu finden. Es heisst daselbst S. 1457: „Eine dritte Abtheilung, zu welcher eine Karte bereits erschienen ist, wird demnächst erscheinen.“ Die erwähnte Karte ist bis jetzt nirgends erschienen, sondern nur ein Exemplar derselben im Frühjahr 1846 Herrn Dr. Volger vertraulich und gegen die ausdrückliche Bedingung von mir übergeben worden, davon nichts zu publiciren. Demungeachtet hat mir derselbe das Verdienst dieser Veröffentlichung abzunehmen gesucht, indem er seiner Schrift: Beiträge etc., eine verkleinerte Copie meiner Karte, ohne auf derselben die Quelle anzugeben, beifügte. Nur veränderte Bezeichnung der Farbenfelder und eine beispiellos schlechte Ausführung bilden deren Eigenthümlichkeit. In der geologischen Section der Naturforscherversammlung in Kiel hatte ich bereits unter Vorlegung meiner Karte mein Vorrecht gesichert (S. Amtlicher Bericht S. 261) und bin durch obige Angabe in den Götting. gelehrte. Anzeigen genöthigt, jene Verwahrung hier zu wiederholen. Sit vox populi judex!

Gatt's Zweifel gegen jene Annahmen. Und in der That, wenn man die auf der schmalsten Stelle über 2000 Fuss breite Spalte zwischen Insel und Düne betrachtet, wie sie jetzt den Nord- und Süd-Hafen bildet, wenn man erwägt, dass der Steinwall, welcher früher die beiden letzteren trennte, nur aus Gerölle bestand, und an dessen Stelle auch jetzt noch das Loth keine Klippen findet, dann möchte man dem Gedanken Raum geben, dass die Kluft nach der Tiefe fortsetzend, die Schichten des Felsens von jenen der Witen-Klif und den Brunnen vor de Halem trenne und in Verbindung mit den Querspalten zwischen Sathörn-Brunnen und Stein und jener im Nathörn-Brunnen, den Durchbruch des bunten Sandsteins möglich machten.

Auf gleiche Weise scheint die höhere Erhebung der Witen-Klif, Olde-Höfen und Aade-Brunnen mit der Bildung des Skit-Gats und den Querrillen in Verbindung zu stehen, deren eine die Selle-Brunnen und Hohe-Brü von den Krid-Brunnen, Kälbertanz und den Brunnen beft de Halem trennt, die andere zwischen dem Stein und Danskermanns-Horn, jener parallel von S. W. nach N. O., den Zusammenhang der Schichten unterbricht. Bestimmter würde sich eine solche Voraussetzung aussprechen lassen, wenn spätere Untersuchungen und Vergleichen zeigen sollten, dass die Schichten, welche die Wände der Klüfte bilden, verworfen, und jene des Krid-Brunnen die älteren seien. Jedenfalls dürfte im Erscheinen der Kreide am Drück und Nordhafen Knoll der Beweis gefunden werden, dass hier eine tiefe Kluft, vielleicht die Fortsetzung jener im Nordhorn-Brunnen, die älteren Flötze von den jüngeren abgeschnitten habe und bei dem Durchbruch sie in der Tiefe zurückbleiben liess.*)

*) Ich verhehle mir nicht, dass auch hier von künftigen Beobachtern Manches berichtet werden wird, wie dies bereits früher ausgesprochen wurde (Oben St. 58.) und bedaure daher um so mehr, diejenigen Berichtigungen, welche Herr Dr. Volger neben seiner Anerkennung mir hat zu Theil werden lassen, zurückweisen zu müssen.

V. behauptet eine Profilconstruction durch die rothe Klippe und den Nordhafen zur Witen-Klif ergäbe eine Fortsetzung der an der Road Borg abgeschnittenen Schichten im Meeresgrunde und deren Einschneiden unter dem Kalk der Witen-Klif, welcher diesen Lagerungsverhältnissen nach, nicht Oolith, sondern Muschelkalk sei. Eine Trennung der Schichten des Felsens im bunten Sandstein und Kenper sei gänzlich willkürlich, nur aus Ersteren bestehe die Insel und Letzterem sei einzig eine mit Muschelkalk wechsellagernde Schicht bunter Mergel von geringer

Es zeigen diese grossen Querklüfte in ihren Richtungen eine völlige Uebereinstimmung mit den zahllosen Spalten, welche die Flötze des Felsens mehr oder weniger senkrecht auf ihre Streichungslinie durchsetzen und auch hier die noch früheren, zum Theil sehr bedeutenden Verwerfungen veranlassten. Namentlich aber

Mächtigkeit zuzuzählen. (Beiträge S. 26. 35. ff. Gött. Anz. 1847. 1465. ff.) Sehen wir, wie es sich mit der Begründung dieser Behauptungen verhält.

1) Die an der Road-Borg abgeschnittenen Schichten setzen mit gleichem Fallen nach O. N. O. bis zur Kante fort, schiessen aber da nicht unter den jüngeren Gebilden ein, sondern stürzen jählings nach der Tiefe. Der ehemalige Steinwall, welcher in der Richtung des Schichtenfalles bis zum Jahr 1721 die Insel mit der Düne verband, bestand nur aus Gerölle (Knobloch S. 6.) und auch jetzt findet das Loth an seiner Stelle jenseits der Kante keine Spur der fortsetzenden Schichten der Insel. Ebenso trifft man im Süd- und Nordhafen selbst bei einer Tiefe von 72 Fuss nirgends die Köpfe der Schichten, durch deren Abspülung die breite und tiefe Ausbuchtung zwischen Insel und den Klippen entstanden sein soll. Wodurch, fragt man mit Recht, sind gerade hier bis auf so grosse Tiefe die Schichten der behaupteten ununterbrochenen Lagerfolge spurlos weggeschwemmt, während die anderen Klippen seit Jahrtausenden im Kampfe mit ungleich kräftiger wirkenden Wellen sich erhielten? Spricht diese Thatsache nicht viel mehr dafür, dass der Schichtenverband durch eine niedersetzende Kluft unterbrochen und demnach jene Profilconstriction unrichtig sei?

2) Volger herechnet nach seinem Profile für den bunten Sandstein allein eine Mächtigkeit von mehr als 2000 Fuss, was aber noch nicht einmal absolut richtig ist, da kein Beweis vorliegt, dass der tiefste Punkt der Kante g. S. W., auf welchem das Loth noch immer den braunen Schieferletten anzeigt, wirklich die untere Gränze der Formation sei, sondern selbst mit mehr Wahrscheinlichkeit angenommen werden könnte, dass die hypothetische Zechsteingruppe in noch grösserer Tiefe liege. Bestimmt man die Mächtigkeit aber auch nur nach den erforschten Gränzen der Schichten, von der Kante in O. N. O. bis zu deren tiefstem Punkte in W. S. W.; so beträgt die Normale vom Hangenden zum Liegenden 1600 Fuss. Da nun das Extrem der Mächtigkeit des bunten Sandsteins in Norddeutschland nur 1100, im Mittel nur 770 Fuss, jene des Keupers im Nordwestlichen Deutschland nur 980 Fuss ist und nördlich bedeutend abnimmt, (S. Alberti Monographie d. bunt. Sandsteins etc. S. 212. 290) in England im Mittel nur 400 Fuss beträgt, auf Helgoland das untere Extrem nicht einmal gekannt ist; so fand ich schon in dieser enormen Abweichung von benachbarten Verhältnissen einen Anhaltspunkt für die Scheidung der Insel-Schichten in bunten Sandstein und Keuper. Die dunkelen Farben der unteren Schichten, deren dünne Schieferung, das Fehlen der grünlich grauen Bänke, endlich die Lager des weissen zerreiblichen Sandsteins (Katersandes) hoten dieser Ansicht eine weitere Unterstützung, indem der Letztere von ganz gleicher Beschaffenheit an mehreren Stellen des südlichen Deutschlands in wechselnden Lagern der unteren Keupermergel und oberen Schieferletten bekannt ist. (S. Alberti Monogr. S. 140.)

An manchen Orten, wo eine sichere Trennung dieser Triasglieder möglich ist, zeigt ihr petrographischer Charakter gar keinen Unterschied, (Alberti 225) so dass V's. Einrede, die grosse Aehnlichkeit der Helgolander Schichten gestatte keine Scheidung, durch festgestellte Thatsachen widerlegt wird.

Den Maassen der ganzen Schichtenreihe der Insel, welche V. gegeben, (Beitr. S. 32) kann ich auf den Grund meiner Beobachtungen durchaus keinen Werth zugestehen. Sie umfassen

wird dem Beobachter nicht entgehen, dass die Einsattelung von Flaggenberg nach den starken Verwerfungen in den entsprechenden Punkten des S. W. und N. O. Abhanges des Felsens, als die Folge eines mächtigen Schichtenbruches erscheint, der in gleicher Richtung, wie die grosse Querkluft der Sellebrunnen

weder die östlichen, noch die westlichen untermeerischen Schichten und obgleich die Mächtigkeit der wechselnden grünen und rothen Bänke oft in Bruchtheilen eines Zolles angegeben ist; so wird jeder, mit den dortigen Verhältnissen Vertraute mir einräumen, dass das oft plötzliche Abschneiden der grünen Bänke, ihre Zusammenschnürungen und ihr Auskeilen in den rothen Schichten, die äusserst zahlreichen Verwerfungen, die Unmöglichkeit, die hochliegenden und verschütteten Schichten, z. B. an der Road Borg, Om Warst und an der West- und Nordostküste mit dem Maasse zu erreichen, zu einer Interpolation führt, welche mit der anscheinenden Genauigkeit unvereinbar ist, ja die Gränze des Erlaubten überschreitet.

3) Wenn nach V's. Meinung der Muschelkalk mit dem Keuper an der Witen-Klif wechselagert und eine ähnliche Erscheinung sich an anderen Orten wiederholt; so entspringt daraus noch keine Nothwendigkeit, die Schichten der rothen Klippe in eine Formation zu vereinigen. Ich habe oben (S. 113) Beispiele angeführt, wo der Muschelkalk nur in einzelnen kleinen Parthien erscheint und seitdem in Franken mehrere Mulden desselben kennén gelernt, welche in meilenweiter Isolirung von grösseren Massen, bei einer Mächtigkeit von 6—10 Fuss nur 100—150 Fuss in ihrer grössten Ausdehnung besitzen und charakteristische Versteinerungen führen.

Das Auftreten des Muschelkalks im Helgolander Schichtencomplex habe ich aus den, vom Meere ausgeworfenen Versteinerungen gefolgert. Da ich aber im Kalke der Witen-Klif vergeblich nach organischen Resten suchte, welche dessen Stellung zum Muschelkalk unzweifelhaft gemacht hätten, so hielt ich mich schon aus diesem Grunde angesichts wahrer Wissenschaft nicht berechtigt, ihn jener Formation zuzuzählen.

Doch andere Thatsachen liessen diesem Gedanken noch weniger Raum geben. Das Vorkommen entschiedener Liaspetrefacten war schon von anderen Geognosten beobachtet worden und ich hatte gleichfalls mehrere ausgezeichnete aufgefunden (S. v. 110.) Nachdem ich mich überzeugt hatte, dass in O. zwischen der Witen-Klif und Olde Höfen kein Lias liege, konnten seine Ausgehenden nur in W. gesucht und dann der Kalk der Witen-Klif nicht Muschelkalk, sondern nur Oolith sein. Wahrscheinlichkeit gewann die letztere Annahme nicht weniger durch die Petrefacten und Lothgründe, als durch die Aussagen ortskundiger Fischer, dass unter der Witen-Klif, das Riff des dunklen, schiefrigen Gesteins liege, welches ich ihnen gezeigt hatte und von ihnen vom Töck wohl unterschieden wurde. Uebrigens bemerkt auch schon Bötticher (a. a. O. I. 268) „Unter der Witen-Klif ist der Grund braun und weiss.“

Wohl fühlend, dass hier noch Vieles räthselhaft, habe ich meine Ansicht nicht „mit der grössten Sicherheit,“ als „ausser allem Zweifel,“ sondern nur bedingt ausgesprochen, späteren Beobachtungen deren Bestätigung oder Berichtigung anheimgebend. Herr Dr. Volger insinuirt mir, um den Widerspruch seiner Schlüsse mit jenen Liaspetrefacten zu lösen, dass dieselben Fremdlinge seien und von dem Ballast gescheiterter Schiffe herrührten. Er vergisst aber hierbei nicht nur meine Worte, (S. 109) sondern es ist selbst seinem Gedächtniss entschwunden, dass ich ihm nach seiner Rückkehr von Helgoland im Frühjahr 1846 erklärte: das Stück Thonschiefer mit Schwefelkieshexaedern, welches er mir als Beweis des Vorkommens älterer Schichten vorgezeigt hatte, sei englischer Abkunft und stamme aus der Ladung eines, an den Klippen verunglückten Schiffes. Wohl Zeugniß genug, dass ich bei meinen Beobachtungen solchen

und Hohen-Brü verläuft.) Auffallend ist, dass gen S. W. der bunte Sandstein von der Kreide nicht durch eine tiefe Kluft längs der Kante geschieden und letztere ebenfalls höher gehoben wurde; denn sowohl die ausgeworfenen Bruchstücke und die vielen kleinen Feuersteine im Singelgatt der Mädeck und

Zufälligkeiten Rechnung getragen und daraus entspringenden Täuschungen zu entgehen gesucht habe. Prüfen wir aber V's. Behauptung hinsichtlich des Kalkes der Witen-Klif noch etwas näher. Er fand in den Auswürflingen am Dünenstrande ein paar Wirbel, Fischzähne und Schuppen; will ferner im unteren Flötz unzweifelhaft *Avicula socialis*, *Myoph. vulg. Bucc. gregarium* etc. erkannt haben, welche auch „bei noch so grosser Undeutlichkeit durch ihr Zusammen-treffen“ sogleich die geognostische Stellung des „so leicht zu erkennenden“ Kalkes entschieden (S. Beitr. 37. Gött. A. 1847. S. 1465—66.)

Wenn Herr Dr. Volger dem unteren Flötze die letzten Petrefacten entnommen haben will, so muss ich mir die Frage erlauben, wie und wo er die Gränze des Flötzes aufgefunden, um überhaupt von „unteren“ Schichten reden zu können, und wie er zu denselben gelangt sei, da ich bei einigen sehr tiefen Ebben zur Springzeit nur die obersten Schichten der Klippe kaum 2 Fuss hoch für die Zeit einer Stunde aus dem Wasser treten sah.

Die besten Exemplare *Avicul. Myophor. und Bucc.*, welche ich unter hunderten zerschlagener Auswürflinge gefunden, hatte ich einer unserer ersten petrefactologischen Autoritäten mitgetheilt, da mir deren sichere Deutung nicht möglich schien, erhielt sie aber mit dem Bemerkten zurück, dass ihre Species nicht bestimmbar seien. Ich kann mich demnach trösten, dass eine namhafte Autorität die Formen nicht gewiss zu bestimmen wagte, welche Volgers Scharfblick „auch bei noch so grosser Undeutlichkeit“ nicht entgehen. Nach einigen Fischzähnen und Schuppen, deren richtige Bestimmung erst noch zu erweisen, eine Formation deuten zu wollen, wird meiner Ueherzeugung nach von bedächtigen Geognosten nimmer gebilligt werden. Ob man aber Ursache habe, V's. Bestimmungen unbedingtes Vertrauen zu schenken, mag ferner daraus entnommen werden, dass derselbe eine angebliche Erhebung festen Gesteins in Hülshorst bei Schwarzenbeck, in welchem aber Kabell später einen isolirten Knollen Kalkmergel erkannte, nach den Petrefacten für Kreide ansprach, während Dunker, Philippi und Forchhammer dieselben wegen ihrer Undeutlichkeit nicht zu bestimmen wagten, sie aber für tertiär hielten. (S. Beitr. S. 84 und Specialbericht etc. S. 57.)

Hinsichtlich des Helgolander Muschelkalkes beruft sich V. auf das Zeugniß von Lichtenstein und Kunowski und an deren Beobachtern (Gött. A. 1847S. 1469), welche seine Ansichten bestätigten. Den Werth der Mittheilungen von L und K habe ich oben abgewogen und deren Unrichtigkeit dargethan; ob aber den angeblichen Bestätigungen der anderen Beobachter ein grösseres Gewicht zuzugestehen sei, vermag ich nicht zu entscheiden, da mir deren Untersuchungen zur Zeit noch unbekannt sind. Jedenfalls werde ich jeden Aufschluss dieser noch dunkelen Verhältnisse, jede Berichtigung meiner, nicht irrthumsfreien Ansichten freudig begrüssen, muss aber im Interesse der Wissenschaft dringend wünschen, dass man seine Beweise auf sicherem Grund baue, als Volger. Wer so wenig Elemente bedarf, wie er, um über so schwierige geognostische Probleme, als Segeberger Gyps, Thon (Keuper!) bei Elmshorn etc. „mit der grössten Sicherheit“ abzurtheilen (S. Beiträge S. 77. 83.) der möge sich des Gedankens entschlagen, dass seine Ansichten auf der Kapelle der Kritik je probehaltig befunden werden könnten.

*) Nach Volger (Beiträge S. 23.) wäre der Flaggenberg „ohne Zweifel“ bei der Schichtenverwerfung im Flaggenberger-Slapp entstanden. Das hätte, bei der sonst so regelmässigen Gestaltung der

Adeks - Gatt, als die Angaben des Lothes zeugen dafür, dass nur die Schichten der feuerstefnführnden weissen Kreide in der Tiefe anstehen. Sollte die Erhebungsspalte zwischen Rante und Binnen - Roig vielleicht weiter gewesen, durch das Zurücksinken der gehobenen Schichten wieder erfüllt worden, und sollte darin der Grund zu suchen sein, dass die Kreideformation hier nicht bis zu denselben Gliedern, wie im Osten, aufgeschlossen ist? Doch es muss unterbleiben, diese und andere Fragen weiter zu erörtern, da die Unvollkommenheit der Beobachtungen zu wenige Anhaltspunkte der Hypothese darbietet.

Ergänzen wir uns die Erhebung, wie sie noch vor 300 Jahren zu sehen war, wo die Wite - Klif fast bis zur Höhe der Insel anstieg, so bietet sie das Bild zweier hohen Wogen, die von O. N. O. nach W. S. W. sich thürmen, mit einem breiten Wellenthal in ihrer Mitte. Noch auffallender aber gestaltet sich dieses Bild bei der Vergleichung mit dem Meeresboden der Nordsee und der Oberfläche der umherliegenden Küstenländer.

Zur Veranschaulichung des ersteren habe ich nach Anleitung der besten englischen, holländischen und dänischen Seekarten zwei Profile (Fig. 1 u. 2. Taf. 1) entworfen und zwar das Erstere in einer geraden Linie von der Mündung der Elbe nach N. W. über Helgoland bis $54^{\circ} 52' N B$ und $7,15 O. Greenw. ca. 7$ deutsche Meilen von Helgoland und von da in nördlicher Richtung bis Cap Lindersnäs; Letzteres von der Mündung des Humber in einer geraden Linie O. z. N. über die Wel - Bank und Helgoland zur Eidermündung. Sie zeigen, wie das Eiland plötzlich von allen Seiten aus dem Meeresgrunde bis zu nahe 300 Fuss Höhe ansteigt, gegen

Oberfläche, doch nur durch örtliche stärkere Aufrichtung der Schichten oder durch Hervordrängung eines Felsprismas geschehen können. Dass das Erstere nicht der Fall ist, zeigt die Neigung der Schichten im Flaggenberger - Slapp und ihrer Ausgehenden unter dem Rasen am Fusse des Hügels; von der Nichtexistenz des Letzteren überzeugt man sich durch einen Spaten, indem man beim Nachgraben nirgends ein festes Gestein, sondern nur mit Kunstproducten vermengtes Gerölle trifft. Der Flaggenberg ist demnach keine plutonische Erhebung, sondern ein aufgeschütteter Erdhaufen, wie alle die anderen theils noch vorhandenen, theils wieder verschwundenen sogenannten Berge, als Schippberg, Bakeberg, Bredtberg, Pulverberg. Seine erste Entstehung mag er dem Umstande verdanken, dass man der Einsattlung etwas nachhalf, um durch diese Rinne das Wasser nach den Sapskublen zu leiten und die ausgegrabene Erde hier aufschüttete.

die Mündung der Eider und Elbe, der Boden sich allmählig der Meeresfläche nähert und ihn endlich unter einem sehr schiefen Winkel schneidet, während er nach W bis zur Well Bank in sehr gleichförmiger Tiefe fortsetzt, nach N. in sehr sanften Wellenlinien sich hebt und wieder senkt, bis er endlich vom jütischen Riff oder Rimmen in die Schlucht des Skager Rag abstürzt. In O. der Insel gegen die Eider trifft das Loth eine kesselförmige Vertiefung und fällt rasch auf 14,19,29 Faden Tiefe. Eine gleiche liegt nach N. W. auf der oben bezeichneten Linie, in der man erst in 27—28 Faden Grund findet.

So stellt sich die Insel als eine ganz isolirte Erhebung dar, die durch keine Riffe und Untiefen mit entfernteren Erhebungen in sichtbare Verbindung tritt, einem Wasserberge vergleichbar, der durch eine heftige stehende Schwingung hoch über die Meeresfläche gethürmt wird und neben sich ein tiefes Wellenthal bildet. Was v. d. Decken, Wienbarg u. A. von einem Fortstreichen der Inselriffe bis zum jütischen Riff erzählen, wird demnach von der Natur selbst in das Gebiet der Fabel verwiesen, da nicht nur nach den Aussagen glaubwürdiger Lootsen und Fischer sondern namentlich nach den in neuester Zeit erschienenen Karten der hamburgischen Schiffahrt — und Hafendeputation und der dänischen Admiralität,*) welche diese Gewässer auf's Sorgfältigste untersuchen liessen, weder nach dem jütischen Riff, noch nach anderen Richtungen Klippen sich finden. Nur die Karte von Norie (S. oben die Literatur) zeigt 7 deutsche Meilen N. W. von Helgoland unter 54° 52 N. B. und 7° 15 O Greenw in 16 Faden Tiefe einen Lothgrund aus „red Stones“ bestehend. Liegen dieselben auch ungefähr in der Streichungslinie des bunten Sandsteins der Insel, so kann doch durch jene Angabe der Norieschen Karte, die ich vergeblich durch weitere Nachforschungen zu bestätigen versuchte, auch nur die Vermuthung gerechtfertigt werden, dass dort der Keuper oder bunte Sandstein nochmals die jüngern Gebilde durchbrochen habe, da auch die Erhebung des Meeresbodens an jener Stelle nur unbedeutend ist.

Bei einer solchen Isolirung wird allerdings die Beantwortung der Frage sehr

*) 1. Karte der Elbmündungen, herausgegeben von der Schiffahrt — und Hafendeputation, Hamburg 1846. 2. Helgolander Buchten, Kopenhagen 1841. 3. Binnen Helgoland, Kopenhagen 1846.

schwierig, welchem grösseren Hebungssysteme sich die Insel anschliesse, oder ob sie in Folge sich durchkreuzender Oscillationen und Bildung einer gewaltigen stehenden Schwingung vereinzelt aufgetrieben worden sei.*) Noch hat indessen die Wellenlehre bei unseren Hebungstheorien zu wenig Beachtung gefunden, noch liegen zu wenige Beobachtungen vor, als dass eine solche Erklärung hier versucht werden dürfte.

*) Volger (Beiträge S. 3) erblickt in Helgoland einen Erhebungspunkt des Schlesisch-Niedersächsischen Gebirgsrückens, der von da bis zum Jütischen Riff fortsetze. Sehen wir, worauf sich seine Gründe stützen. Seite 44 heist es: „Die Hebung ist auf einer scharfen Linie einseitig geschehen in der Richtung der 9. Stunde, das ist die Richtung des Schlesisch-Niedersächsischen Gebirgszuges.“ Die scharfe Linie, welche die Richtung der hebenden Kraft bezeichnet, ist einzig sicher ausgesprochen in der Streichungslinie der ältesten Glieder, des bunten Sandsteins und Keupers, da die jüngeren durchbrochenen in langen elliptischen Bogen die in der grossen Axe liegende Haupteruption umlagern. Die Streichungslinie dieser Massen ist aber (s. o. S. 94.) h^a 11 von S. S. O. n. N. N. W. und nicht die neunte Stunde, sondern um zwei Stunden oder 30° verschieden von der Richtung des Schlesisch-Niedersächsischen Gebirgszuges. Auf Sylt herrscht in den erhobenen Tertiär-Schichten dasselbe Streichen und doch soll diese Insel zu einem System mit der Bank von Amrum gehören, welche von der Küste in westlicher Richtung streicht, nämlich zum Brandenburgisch-Meklenburgischen Gebirgsrücken, ja es soll derselbe von der Amrum-Bank aus eine, noch „weit gegen Schottland fortschreitende Untiefe bilden.“ Die geringsten Tiefen über jener Bank sind 4, 5, 5, 6 Faden, schon in 3 Meilen von der Küste senkt sich der Boden auf 10, 13, 14 Faden und fällt auf einer Linie bis zur Schottischen-Küste bei Edinburg allmählich bis 17, 21, 24, 26, 28; steigt in der Doggersbank wieder auf 15, 19, 20, 17, 16, 15, 17, 30, endlich zu W. derselben wieder bis 48, 56, 64, 56, 55, 46 Faden niedergehend. Da auf den verschiedenen Linien von der Schleswig-Jütischen Küste g. W. der Meeresboden ein wenig abweichendes Neigungsverhältniss zeigt; so wird jene angebliche Untiefe und der weit gegen Schottland fortstreichende Brandenburgische-Meklenburgische Gebirgsrücken eine reine Fiction.

Von Blaawands-Huek, dem westlichen Punkte Jütlands, streicht nach W. das Horn-Riff, eine Bank, welche an vielen Punkten in 4 Faden Tiefe und der Doggersbank viel näher liegt. Zu welchem Gebirgszug gehört dieses Riff? Willkommen für die Verfolgung des Schlesisch-Niedersächsischen Gebirgszuges bis Helgoland waren für Volger zwei mit hart bezeichnete Lothgründe auf der Karte der Elbmündung, denn sie sind ihm „wahrscheinlich“ Felsgrund. Die dänischen Karten enthalten unter ihren viel zahlreicheren Angaben der Gründe davon keine Spur, abgesehen davon, dass der Seemann dieselben hart nennt, wenn der Anschlag des Loths hart ist und in dessen Talgrube nichts vom Grunde hängen bleibt, z. B. auf grobem Gerölle, wie ich bei meinen zahlreichen Lothungen oft erfahren habe. So verwandelt sich auch diese Folgerung in eine vage Annahme. Forchhammer (S. Specialbericht der Section. f. Minerl. Geologie b. d. Vers. Deutsch. N. u. Ae. Kiel 1847. S. 52) bemerkte daher mit Recht gegen Volger, dass man die Erhebungslinie nicht nach den Höhenzügen der Länder, ohne nähere Untersuchung, construiren dürfe und Unebenheiten des Bodens, welche durch Wellenschlag entstanden, von plutonischen Hebungen wohl zu

Der nächste Punkt, wo durch hebende Kräfte ältere Formationen die Decke der jüngeren durchbrochen, begegnet uns N. N. O. von Helgoland auf der Insel Sylt. In gleicher Streichungslinie mit dem bunten Sandstein Helgolands von S. S. O. nach N. N. W., treten hier nach Forchhammer am Morsum-Klif die Tertiär Schichten eines Kaolin Sandes zu Tage, von 15° — 80° gen O. sich neigend.*) Die mächtige Ablagerung des Braunkohlenthons und der Bernstein führenden Braunkohle, wenn gleich auf Helgoland nur durch die seit Jahrhunderten bekannten, bei jeder heftigen Bewegung des Meeres an den Strand geworfenen Stücke von Braunkohle und Bernstein angezeigt,**) verbreitet sich, die Kreide überlagernd und Trümmer

unterscheiden habe. Gernar, sich ihm anschliessend, hob noch besonders hervor, dass die Hebungslinien durchaus nicht nach Höhenzügen, sondern nach Schichtenfall bestimmt werden müssten. Wie sehr aber die Schichtenstellung in Helgoland und Sylt von den Volger'schen Erhebungslinien abweichen, ist bereits erwiesen, und wer je die Wirkungen des Wellenschlags und die Strandbildungen beobachtete, wird sich der Verwunderung nicht erwehren, wenn ihm die Insel Neuwerk als ein Gipfelpunkt, Tiefenunterschiede von einigen Faden als untermeerische Hügel des Schlesisch-Niedersächsischen Gebirgsrückens dargestellt werden. (S. V. Beitr. S. 21.)

*) Schlesw. Holst. Blätter 1839, 8, Bd. Heft 3. S. 112 ff.

**) Volger will die Braunkohle und den Bernstein, welche man als Auswürflinge am Dünenstrande findet (S. v. 103. 115.) nicht als tertiär gelten lassen, sondern einem älteren Kohlenflötz zuschreiben. Er stützt sich hierbei auf die dunkle Farbe, angebliche Fischschuppen, denen im Töck ähnlich, namentlich aber auf den Bericht eines Ungenannten in Leonh. Taschenb. f. Minerl., wonach der Hilsthon (Töck) das Dach eines Kohlenflötzes sei. Meine Nachweisung, dass ein solches Lager unter dem Töck nicht vorhanden, dass dagegen in der nächsten Nachbarschaft Helgolands die tertiäre, Bernsteinführende Braunkohle weit verbreitet und demnach höchst wahrscheinlich sei, dass auch hier unter dem Meere dieselbe aufgeschlo: sen liege, waren für ihn weniger überzeugend, als jene Angabe des Ungenannten, obgleich er selbst gesteht, es sei von jenem Kohlenflötz jetzt nichts mehr zu sehen.

Herr Dr. Volger hat sich übrigens nicht einmal die Mühe gegeben, die citirte Stelle in Leonh. Taschenb. nachzuschlagen und das Gewicht jener Angaben zuvor zu prüfen. Er würde gefunden haben, dass der Verfasser jener kurzen Notiz, mit den Verhältnissen selbst nicht bekannt, nur nach dem Hörensagen eines ungenannten reisenden Mineralogen das Etiquetten Verzeichniss einiger Handstücke der Helgolander Formationen, ohne alle nähere Erläuterung, giebt; er würde dann wohl Anstand genommen haben, sich mit seinem Urtheil fast auf gleiche Stufe mit jenem zu stellen, welcher über den Geschmack der Austern absprach, nach der Erzählung seines Freundes, der einen anderen solche essen sah.

Doch hier noch ein anderer directer Beweis. Im obigen Citate (S. o. S. 103) hat sich ein Druckfehler eingeschlichen, denn es ist statt L. T. 20. S. 51. zu lesen: L. T. 20. II. S. 513 und diesen Fehler giebt V. (Beitr. S. 41.) getreulich wieder.

Endlich soll auch der alte Ranzau Zeugniss geben, dass unter dem Töck, statt der einzelnen

derselben umschliessend, über einen grossen Theil Jütlands. Sie ist namentlich an der Westküste bis weit herauf in das Elbthal in ihrer normalen Lage gestört und bei Lüneburg von älteren Gesteinen durchbrochen.*) Von der, bei Helgoland so mächtig entwickelten Kreide kehrt die nächste Spur in einer Entfernung von

Stücke verkiesten Holzes und sogenannter mineralisirter Holzkohle, ein Kohlenflötz liege, „denn derselbe führe schon an, dass in dieser Gegend der Klippen verkieste Baumzweige, Früchte und selbst Bernstein gegraben seien“ (Gött. A. 1817. S. 1469 Beitr. S. 41.) Verweilen wir hier noch einen Augenblick.

Ranzau sagt, nachdem er die Düne geschildert (S.o. S. 102.) „*Hic ad Boream*“ — Heisst dass in dieser Gegend der Klippen oder überhaupt im Norden der Düne? Wäre die Bezeichnung der Lage der Olde Höfen nicht falsch, wenn hier nur von deren Klippen die Rede sein sollte, da diese z. W. des grossen Klippenzuges liegen?! „*Ex Montium visceribus eruuntur*“, bezieht sich nur auf das nachfolgende „*Metalium*“ (Mummergeold) wie dies auch heute noch bei Ebbe geschieht, von den übrigen Dingen heisst es: „*inveniuntur et in iisdem venis*“, wo man bei der ganzen oberflächlichen Beschreibung doch wahrlich nicht behaupten wird, es sei hier bestimmt dasselbe Lager gemeint, statt „*iisdem venis*“ allgemein auf die Klippe „*ad Boream*“ zu beziehen. Dies wird ausserdem fast zur Gewissheit, dass die genannten Versteinerungen in dem Töck gar nicht vorkommen. Freilich deutet Volger „*nuces avellanae*“ als „Früchte“ der Braunkohle und „*minores arborum rami metallici*“ sind ihm schlechtweg „verkiestes Holz“ derselben, ohne dass sein kritisches Bewusstsein ihn die Bedeutung des sehr wesentlichen Zusatzes hätte erkennen lassen „*tanta subtilitate, quanta nullus argentarius faber, licet artificiosissimus ex auro conficere possit*.“ Noch heut zu Tage verkauft man auf Helgoland die Stacheln von *Cid. glandiferus* als versteinerte Haselnüsse und die, oft mehrere Zoll langen verkiesten Stacheln von *Cid. nobilis* als Baumzweige. Die äusserst vollkommene Erhaltung der Stacheln mit ihren zarten Furchen und Wärcchen, dem Zweige eines Dorns so ähnlich, lassen über die Beziehung jenes Zusatzes um so weniger einen Zweifel, als ich auf Helgoland nie Korallen fand, welche einer solchen Schilderung zu Grunde gelegen haben konnten, obschon in der Kreide Norddeutschlands *Escharites Pustulopora etc.* vorkommen.

*) Forchhammer S. H. B. 8. 3. S. 122. P. A. 58. 616.

Ueber die Mächtigkeit dieser Formationen haben einige Bohrungen in Altona und Glückstadt interessante Aufschlüsse geliefert, welche ich hier übersichtlich zusammenstelle. Ueber das Nähere der Ausführung siehe: Vorträge in der Schleswig Holsteinischen patriotischen Gesellschaft 1832—35 Altona, und Lucht, Specialbericht d. Sect. f. Minerl. etc. Kiel 1846 S. 1.

Altona.

Bohrloch über 0 der Elbe 29 Fuss,
bis 7' Schutt,
- 21' gelber Lehm, dann gelber und blauer Thon
mit Sand. Fester blauer Lehm,
in 50' ein Gneisgerölle,
- 76' Feuerstein und anderes grobes Gerölle,

Glückstadt.

Bohrloch über ordinäre Fluth 8 Fuss,
bis 5' Dammerde,
- 8½' Fiel oder Marscherde,
- 25' Torfmoor mit Resten von Seepflanzen,
- 30' gelblicher Torf mit unkenntlichen Pflanzen-
resten,

8 Meilen gen O. z. N. als Riff in der Eidermündung wieder,*) mächtiger dagegen in N. N. O. an der Westküste Jütlands aus S. O. nach N. W. streichend, gehoben und mit den Geröllen durch einander geworfen, während dieselben feuersteinführenden Bänke der Kreide weiter nach O. am Limfjord in ihrer normalen Lage sich be-

Altona.

in 99' blauer sandiger Lehm mit Kalkstückchen,
Darin Granit und Sandsteingerölle,
in 110' sandiger, wasserführender Lehm 8—10'
mächtig,
bis 302' blaugrüner fetter Thon mit Glimmer-
schüppchen und Sand.

Glückstadt.

bis 36½' fester schwarzer Torf,
- 50' grauer Thon,
- 51' Braunkohle,
- 91' feiner Triebssand,
- 114' grober Sand mit Geröllen u. crystallischen
Gesteinen,
bis 420' fester Thon bis ca 300' rauchgrau, dann
fast schwarz, auf dem muschelichen Bruch fett-
glänzend, mit Glimmerblättchen, Eisenkiespunkten,
bis 430' hellgrauer thoniger Sand, nach dem Trock-
nen zerfallend,
bis 431' fester Sandstein,
bis 478' Thonlager mit Sandsteingeschichten, Mu-
scheln mit Glimmer und Kalkspathen.

Im Glückstadter Bohrloch fand sich in 212' ein Haifischzahn, Schaaalen und Abdrücke von Terehrat. vulg. Astarte etc. und in 320' zeigen die vor mir liegenden Bohrprodukte ein Cardium (papillosum?) Der Gehalt der verschiedenen Schichten an kohlenurem Kalk ist sehr verschieden, denn während die oberste Schicht oder Kleierde mit Chlorwasserstoffsäure stark braust, wird dies in 18—50' schon viel schwächer; der feine Triebssand zeigt gar keine Reaktion, die folgenden Thone bis 180' eine äusserst schwache. Die Schicht in dieser Tiefe wird wieder kalkreicher, dann nimmt dessen Menge rasch bis zu fast völligem Verschwinden ab, um in 310' und 400' abermals sich einzufinden. Die Schicht des hellgrauen sandigen Thons in 420—430' reagirt dagegen wieder in kaum merklichem Grade.

Es ergibt sich aus diesen Versuchen, dass der Thon der Bernsteinführenden Braunkohle bei Glückstadt eine Mächtigkeit von mehr als 300 Fuss hat und wahrscheinlich ist er in Altona, wo man denselben nicht durchsunken hat, eben so mächtig. Während an beiden Orten das Flötz in nahe gleicher Tiefe erreicht wurde, scheint es bei Reinbeck im Sachsenwald schon bedeutend höher zu liegen, indem man die dunklen fetten Thone bereits in 33' über den Nullpunkt der Elbe antraf, von denen es übrigens noch nicht gewiss ist, ob sie jenen mächtigen Schichten angehören.

Diese bedeutende Mächtigkeit und weite Verbreitung spricht doch wohl sehr für die Annahme, dass der Braunkohlenthon von den Küsten Schlesiens und Jütlands noch weiter nach W. fortsetze und durch die Erhebung Helgolands mit aufgeschlossen sein müsse, wenn erwiesen werden kann, dass dieselbe einer jüngern Zeit angehöre, als dessen Ablagerung. Es fehlt nicht an Erscheinungen, welche für diese Annahme sprechen und bei der Bestimmung des relativen

*) Tetens, Reisen in die Marschländer an der Nordsee. Leipzig 1788. Bd. I. S. 170.

finden.*) Weiterhin endlich, in südöstlicher Richtung, wird der Blick durch überraschend aus dem Flachlande sich erhebende Massen bei Segeberg und Lüneburg gefesselt. Die Aehnlichkeit der äusseren Gestaltung, das Hervortreten der Gypsstöcke rechtfertigt die Voraussetzung, dass hier weitere Anhaltspunkte der Vergleichung

Alters ihre besondere Erörterung finden werden. Auf der Karte wurde deshalb da, wo theils die Auswürflinge der Braunkohle und des Bernsteins die Ansehenden des Thons in der Tiefe verrathen, theils im Grunde anstehende Massen desselben bekannt sind, der plastische Thon eingetragen, künftigen Untersuchungen die Entscheidung überlassend: ob dieser Thon einem und demselben, oder verschiedenen Gliedern der tertiären Gruppe angehöre. So wird schon auf der Meyerschen Karte eine Stelle in dem Nordhafen mit den Namen „Leemort“ bezeichnet und das Loth schlägt hier und an einigen andern Punkten zwischen der Insel und weissen Klippe auf Thon, der so fest ist, dass Anker, welche darin gefasst haben, nur mit dem grössten Kraftaufwand und selbst gar nicht wieder herauszuheben sind.

Auf das Vorkommen einzelner Blöcke fremdartiger Gesteine in so beträchtlicher Tiefe, wie in den Altonaer Bohrlöchern und umschlossen von Thon hat bereits Forchhammer (P. A. 58. 617.) aufmerksam gemacht und daraus gefolgert, dass schon während der Bildungszeit der Braunkohle Dänemark's Geschiebe skandinavischer Gesteine gegen Süd geführt worden. Germar und Dunker (S. Spec. Bericht S. 16.) erklärten das Erscheinen der Rollsteine in älteren Flötzen durch ein allmähliches Einsinken, und ersterer glaubte sich hierbei auf die bekannten Erfahrungen des Sinkens von Grenzsteine berufen zu können. Ich gestehe, dass mir bei den Mittheilungen jener Herren in der Section, welche ich leider nur theilweise angehört, die Momente einer solchen Bewegung ebenso wenig klar geworden sind, als nach den kurzen Notizen in den Verhandlungen. Die erste Schwierigkeit begegnet dieser Erklärung in dem Umstand, das grössere und kleinere Blöcke noch jetzt auf der Oberfläche desselben Bodens lagern, in welchem andere eingesunken sein sollen. In Franken kenne ich Blöcke bunten Sandsteins auf dem Löss, deren einer als Sockel eines vierhundertjährigen Heiligenbildes dient, ohne seine Lage verändert zu haben und doch ist jenes Diluvialgebilde locker und leicht zerreiblich, gegen den festen tertiären Thon obiger Bohrlöcher. Es ist offenbar, dass bei der abwärtsgehenden Bewegung eines Gerölles, die Unterlage entweder in sich zusammen gedrückt werden, oder ein seitliches Ausweichen ihr möglich sein müsse, da sonst die Verdichtung der Unterlage bald einen Punkt erreicht, wo ihre rückwirkende Festigkeit dem Drucke des Steins das Gleichgewicht hält und ein weiteres Sinken aufhört. Man wird aber ferner einräumen, dass nur in einem schlammigen weichen Thon ein seitliches Ausweichen eintreten könne, in einem, wenn gleich feuchten, aber durch die aufgelagerten Massen sehr verdichteten Thon oder Mergel nicht denkbar sei. Musste doch in Altona das eine Bohrloch aufgegeben werden, weil man sich vergeblich bemühte, einen nur theilweise in dasselbe ragenden Rollstein einige Zoll seitlich zu drängen, obschon das mechanische Moment eines frei fallenden Gewichts von ca 1000 Pf. wirkte.

Andere Agentien sind es, welche auf der Oberfläche das Einsinken der Steine erleichtern, in geringerer Tiefe aber schon die Gränze ihres Wirkens finden. Zwischen Ackerfeldern, welche wiederkehrend mechanisch aufgelockert werden, auf Wiesen und in Wäldern mit einer reichen, tiefwurzelnden Vegetation, endlich auf einem wasserschluckenden Grunde, wo durch den Frost

*) Forchhammer P. A. 58, 611.

für die Erforschung eines Zusammenhangs der erhebenden Kräfte geboten sein könnten. Dieselbe Kreide, reich an Inoceramen, liegt bei Lüneburg zu Tage; mit dem Gyps erscheint ein Kalk, der dem Muschelkalk zugezählt wurde und die Schichten der bunten Mergel würden nach unten die Analogie mit den Gebilden unserer Insel vollenden, wenn erst deren Identität mit dem bunten Sandstein fest stünde. Die Schichtenstellung der dortigen Flötze deutet auf dieselbe hin, und die Hauptstreichungslinie der Helgolander Schichten könnte in eine Beziehung zu jener der Sudeten gesetzt werden.

Doch ein tieferes Eindringen in die Verhältnisse der Erhebungen von Lüneburg und Segeberg leitet von der so augenfällig scheinenden Verbindung nach einer andern Richtung, wie schon Forchhammer nachgewiesen hat.*) Von den Gyps- und Steinsalzmassen Lüneburgs führt eine gerade Linie von S. n. N. über die Soolquellen von Oldesloe und Tralau nach dem Gypskegel von Segeberg. Eine Menge kleiner

noch eine Auflockerung bewirkt wird, da vermag ein Markstein allmählich wegzusinken, während ein unberührter, wenig Wasser aufnehmender, fetter Thonboden ohne Weichen die Last desselben trägt. So leicht scheint also die Erklärung dieser Erscheinung doch nicht, wie man im ersten Augenblick glauben möchte, und mehr für Forchhammers Ansicht zu sprechen, dass die meisten dieser Gerölle zur Zeit der Ablagerung eingeschlossen wurden und nur einzelne unter Begünstigung zufälliger Umstände wirklich später eingesunken sind. Wenn z. B. auf sogenannten schwimmenden Marschen Geschiebe sich ablagern, die vegetabilische Decke nach und nach durchbrechen, um dann in dem darunter liegenden Schlamm rasch und tief sich zu senken; so würde ein solches Wandern jüngerer Massen in den Schoos sehr viel älterer seine Analogien in der Gegenwart finden, aber darum gewiss noch keine allgemeine Anwendung erlauben.

Die rothe Färbung, welche an manchen Orten die tieferen Massen des tertiären Thons zeigen und dadurch einige Aehnlichkeit mit Keupermergel gewinnen, will Volger (Spec. Bericht S. 7.) von der Oxydation und Zersetzung des Schwefelkieses ableiten. Abgesehen davon, dass erst nachgewiesen werden müsste, auf welchem Wege der Sauerstoff zu dem Eisenkiese gelange, da selbst fein zertheiltes Schwefeleisen, reichlich mit Thon vermengt, unverändert bleibt, so lange Luft und lufthaltende Wasser nicht zu demselben zu dringen vermögen — würde die rothe Farbe der Zersetzung des schwefels. Eisenoxyduls nicht so leicht zuzuschreiben sein.

Bekanntlich bildet dieses Salz bei seiner Zersetzung basisch schwefelsaures Eisenoxyd und nach Entfernung aller Säure auf nassem Wege Eisenoxydhydrat, welches nicht roth, sondern ockergelb färbt. Im Keuper und bunten Sandstein befindet sich das Eisenoxyd an Kieselsäure gebunden im ungewässerten Zustand und es bliebe demnach darzuthun, wie das, dem Thon bei gemengte Eisenoxydhydrat sein Wasser verloren habe.

*) Danmerks geognost. Forhold. S. III.

Salzquellen entspringen im Travethal aus den jüngsten Gebilden dieser Gegend, den Lehm- und Sandlagen, allerdings verschieden von Salzgehalt, aber nach der chemischen Zusammensetzung der Soolo wesentlich von jenen abweichend, welche in einer Verbindung mit dem Meere stehen. Von Tralau gen N. begegnet man erst bei Orvad im Wenfyssel wieder einer wahrhaften Soolquelle, zwischen beiden Punkten ist aber keine weitere bekannt. Diese nordsüdliche Hebungsrictang, wie sie sich in diesen zusammengehörenden Erscheinungen ausspricht, hat Forchhammer in der Gränzlinie der von ihm aufgestellten Ahlformation und den Rollsteinen weiter verfolgt und in ihr nicht nur das Moment der Küstenbildung des westlichen Schleswigs und Jütlands, sondern der von S. n. N. gedehnten Gestalt der Halbinsel überhaupt erkannt.*)

*) Eine Unterstützung für seine Hebungslinien findet Volger (Beitr. S. 90.) in dem Auftreten von Gyps und Soolquellen, welches sich in der Richtung jener Linien verfolgen lasse. Obgleich nun in der Wirklichkeit nur einige wenige Orte mit austehendem oder durch Bohrungen erforschten Gypsmassen bekannt sind; so soll deren frühere Existenz durch die tausende grösserer und kleinerer Seen Pommerns, Mecklenburgs und Holsteins erwiesen werden; indem die Natur derselben auf Einstürzungen im unterliegenden Flötzgebirge schliessen lasse. Dass durch den Bruch von sogenannten Gyps- und Kalkschlotten Einsenkungen des Bodens erzeugt werden, ist bekannt genug; diese Thatsache aber in solchem Umfang auf einem Terrain anwenden zu wollen, wo Gypse und Kalke so vereinzelt erscheinen, mit mächtigen tertiären Massen bedeckt sind, welche, wie die fetten Thone, eine bedeutende Tragkraft, Undurchdringlichkeit für auflösende Tagewasser besitzen — das kann von bedächtigeren Geologen nimmer gut geheissen werden. Forchhammer hat schon dagegen bemerkt (Spe. Ber. S. 53.), dass das Vorkommen von Gyps nördlich von Segeberg durchaus in Abrede zu stellen sei, und hinsichtlich der Abstammung vieler Soolquellen herrscht zur Zeit noch das tiefste Dunkel. Kabell's Untersuchungen zufolge kömmt die Soolo von Oldesloe und Bramstedt aus einer Sandschicht, welche dem Diluvium angehört (Spe. Ber. S. 51). Ob sie aber dieser Periode eigenthümlich oder seitwärts abgelenkte Zuflüsse aus einem älteren salzführenden Flötze seien, das ist eine, durch weitere Nachforschungen zu entscheidende Frage.

Der abweichende Gehalt der Soolen von Oldesloe, Tralau und Orvad von dem des jetzigen Seewassers liess sie in keiner Beziehung zu dem benachbarten Meere setzen und der andern Ansicht mehr Raum geben. Hinsichtlich der Salz Sümpfe im Wildmoor in Jütland, auf welche sich Volger beruft, erklärt dagegen Kabell ausdrücklich am Schlusse seiner Abhandlung (L. J. 1845. 576), dass sie nicht als Soolquellen anzusehen sind, da Forchhammers Analyse eine fast völlige Uehereinstimmung mit dem Wasser der Nordsee erwiesen. V. hat also seiner Theorie zu Liebe dieses Endresultat ganz ignorirt und nur aus dem Titel der Abhandlung seinen Beweis geschöpft.

Die scheinbar so klar ausgesprochene innere Verknüpfung der drei wichtigsten Erhebungen des norddeutschen Tieflandes würde demnach mit der Wirklichkeit im Widerspruche stehen und wir genöthigt, eine andere Spur der plutonischen Kräfte aufzusuchen, denen auch Helgoland sein Dasein verdankt.

Die Skandinavische Halbinsel ist es unstreitig, welche durch ihre Erhebung, ihre fortdauernde Oscillation den wesentlichsten Einfluss auf die Bildung der Tiefländer Deutschlands und Dänemarks und die Gestaltung der Nord- und Ostsee zu verschiedenen Zeiten geübt hat. In einer Linie von S. S. O. n. N. N. W. sieht man in Schweden alle Seitenketten gehoben, in derselben Linie, nach welcher die Helgolander Schichten dem Meeresgrunde entsteigen. Doch in dieser besonderen Uebereinstimmung der Richtung der Eruptivkräfte liegen noch nicht die Beweise der Gleichzeitigkeit ihrer Wirkung, und es bleibt daher hier die Frage zu lösen, ob auch das relative Alter des Eilandes sich in die Periode der Erhebung jener Gebirgsäste Schwedens versetzen lasse? Der Versuch einer Beantwortung dieser Frage stösst indessen bei der Erwägung der Lagerungsverhältnisse der verschiedenen Formationen auf Schwierigkeiten, wie man sie auf diesem kleinen Flecke kaum ahnden konnte.

In weiter Entfernung von ähnlichen gewaltigen Zerstörungen der Erdrinde, in noch weiterer von grossen plutonischen Massen, glaubt man in dem Felsen Helgolands ein Musterbild einer erhobenen Formationsreihe zu finden, frei von den secundären Wirkungen, welche in grösseren Gebirgen die primären oft mehr oder weniger verhüllen und nur mit Mühe dieselben erschliessen lassen.

Je inniger der Beobachtende mit den gegebenen Verhältnissen vertraut wird, je unbefangener er die Erscheinungen zu sich reden lässt und sich von denselben Rechenschaft zu geben strebt, desto mehr wird sich in ihm allmählig die Ueberzeugung befestigen, dass die jetzige Gestalt des Eilandes nicht die Folge einer einzigen Erhebung sei, sondern wiederkehrende, nach sehr langen Zeiträumen sich erneuernde Störungen der Schichtenlage ihre Spuren hinterlassen haben. Wo sind, so wird er sich fragen, bei der Erhebung die jüngern Gebilde des Oolith, der Kreide und der Brannkohlengruppe geblieben, welche auf den Dünenklippen im Han-

genden der bunten Mergel liegen? Sollten letztere während der Aufrichtung der Schichten seitlich vorgeschoben und dadurch ihres Daches beraubt worden sein?

Dann hätten die jüngeren Glieder die älteren übergreifend bedecken oder nach dem seitlichen Ausbruch noch eine weitere Hebung der älteren Flötze folgen müssen, welche ihnen die stärkere Neigung ertheilte. Oder sind jene jüngeren Schichten von den aufwärts drängenden älteren mitgehoben, aber später zerstört und dadurch deren jetzige Entblössung bedingt worden? Diese Annahme dürfte um so mehr Gewicht für sich haben, als sich beweisen lässt, dass die Oberfläche der rothen Klippe die unzweideutigsten Zeichen der Abspülung trägt.

Schon bei dem ersten Anblick der Insel überrascht gewiss jeden die merkwürdige Ebenheit des sanft nach O. neigenden Oberlandes. In der That ein scharfer Contrast gegen die schroffen Abstürze nach allen Seiten und deren zahlreiche, heftige Wirkungen beurkundende, Frakturen, denn da ragt kein Felsstock hervor und keine Schicht erhebt ihre Köpfe über die anderen, alle sind wie von einer einzigen Ebene durchschnitten und bergen ihre Ausgehenden unter einer, selten 2 Fuss mächtigen, Decke von Dammerde, aus den verwitterten Mergeln selbst gebildet. Wir haben nicht lange nach den Ursachen zu suchen, welchen diese Regelmässigkeit zuzuschreiben ist, denn ein Blick von der Höhe des Felsens auf die umherliegenden Riffe nach S., W., N. u. O. zeigt, wie hier diese Schichten eben so regelmässig abgeschnitten und wie ein gepflügter Acker von gleich tiefen Furchen durchzogen sind. Die Meeresfläche ist die schneidende Ebene; sie war es früher in gleicher Weise auf dem jetzigen Plateau. Aber die Neigung desselben um e^a 3^0 n. O., die schwache Senkung gegen S. u. N., die Einsattelung in der Mitte, sie stimmen zum Theil nicht mit jenem Bilde der Klippen, welche sich bei den Dünenriffen in grösserem Maassstabe dem Auge darbietet; denn diese sind eben gebreitet und ragen bei Ebbe fast gleichzeitig aus dem Meere. Denken wir uns dieses Klippenfeld senkrecht auf 180 Fuss gehoben und dabei um $3-4^0$ nach Ost geneigt, so würde ein zweites Helgoland mit steilen Wänden vor uns stehen. Auf den Riffen finden wir die Ausgehenden der Schichten, in den Furchen zwischen ihren Köpfen die Reste von Schaalthieren und Gerölle. Dieselben

Erscheinungen begegnen uns auf der Hochfläche des Felsens. Hier, wie dort, dieselbe Lage der Ausgehenden, kleine Gerölle mit Kreidebruchstückchen, Reste jetzt lebender Conchylien an Orten, wo sie durch Menschen oder Thiere gewiss nicht hingebracht sind. So schlagende Analogien legen uns doch wohl den Schluss nahe, dass der Fels schon einmal ganz vom Meere weggespült und dann erst durch eine abermalige Veränderung seiner Schichtenstellung die jetzige Gestaltung der Oberfläche erhalten habe. Es erstreckte sich indessen diese letzte Störung der Schichten nicht nur auf den jetzigen Fels, sondern auch auf die von ihm ausgehenden Riffe, was die Uebereinstimmung der Fallwinkel bekrundet.

Aus dem bereits angedeuteten Verhalten der Fläche des Oberlandes zu den vielfachen und starken Schichtenstörungen, welche man an allen Abhängen beobachtet, den engeren und weiteren Klüften, welche die Bänke fast senkrecht durchschneiden, folgt mit Gewissheit, dass die Erhebung, in deren Folge jene Schichtenbrüche entstanden, derjenigen verangegangen, welche dem Oberlande seine jetzige Neigung verliehen. Verwerfungen von 20–50 Fuss und mehr, gewaltsame Einkeilungen älterer Schichten in die oberen, wie man bei dem Flaggenberger Horn wahrnimmt (Fig. 9. Taf. 1.), Klüfte, wie im Jung Gatt, sie hätten nicht ohne Einfluss auf die Gestaltung der Oberfläche bleiben können, sondern das Bild der Zerrissenheit auf sie übertragen; nach oben versetzte Schichten hätten Erhöhungen, Senkungen, wie am Flaggenberger Horn, Vertiefungen bilden müssen. Auch der grosse Querbruch des Felsens von Flaggenberger Slapp nach Boyen's Lin, so deutlich bezeichnet durch eine Verwerfung von ca 40 Fuss, und die ausserordentliche Zertrümmerung des Gesteins, welches hier, am tiefsten Einschnitt der ganzen Südwestküste, den zerstörenden Kräften den geringsten Widerstand entgegen setzt, ist gewiss schon bei der früheren Erhebung entstanden und hat bei der letzten Niveauveränderung des Oberlandes durch Bildung des sanften Sattels nachgewirkt. Ueberhaupt geben sich in dieser jüngsten Veränderung mehr die Aeusserungen einer allmählich erfolgten Störung zu erkennen, da eine rasche, stossweise Wirkung bei der ungewöhnlichen Zerklüftung und geringen Cohärenz des Gesteins schwerlich mit der Regelmässigkeit des Oberlandes in Einklang gebracht werden dürfte. Nicht minder aber scheint das Ansteigen desselben gen W. die Behauptung zu rechtfertigen,

dass der Fels schon damals, oder bald darauf, die Meeresfläche überragt habe, da ein länger dauernder Wellenschlag die nach W. zu liegende scharfe Klippenkante abgespült und in ein wagerechtes Riff verwandelt haben würde. Doch es könnten ja die abgestürzten und fortgerissenen Theile der Westseite eine solche Zerstörung erfahren haben, während die nach O. zu tiefer liegenden Schichtköpfe, mehr gegen den Wellenschlag geschützt, keine Veränderung erlitten. Dann hat aber doch jedenfalls der Meeresspiegel sich rascher gesenkt, als jene Destruction fortschritt, indem sonst die hypothetische Planirung der untergegangenen Westkante nach und nach das ganze Oberland betreffen musste.

Wenn die Aufrichtung der Schichten und ihre relative Lage gegen einander keinen Zweifel zulassen, dass von unten wirkende Kräfte diesen Durchbruch bedingt haben, so kann nicht mit gleicher Sicherheit behauptet werden, dass die spätere Abdachung des Felsens nach O. die Folge einer Erhebung sei, welche längs der Westseite stärker sich geäußert habe. Eben sowohl könnte sie durch eine Senkung gegen O. ihre Erklärung finden, und durch verschiedene, allerdings noch nicht hinlänglich bewiesene Verhältnisse sogar die grössere Wahrscheinlichkeit für sich gewinnen.

Von den äussersten Klippen an der W. Seite, welche bei gewöhnlicher Ebbe über den Wasserspiegel treten, zeigt das Loth eine wachsende Tiefe, bis es von der Kante plötzlich senkrecht noch tiefer niederstürzt. Die Destruction der Riffe durch den Wellenschlag geht aber, wenn sie erst bis zum ordinären Ebbestand abgewaschen, höchst langsam vor sich, wie nicht nur die Klippen zu S. W. u. N. der Insel, sondern namentlich auch jene der Dünen beweisen, deren Schilderung in den ältesten historischen Ueberlieferungen ganz auf den gegenwärtigen Zustand passt. Wenn wir dagegen die tiefe Lage der Kante und das in einer schiefen Ebene bis zum Ebbespiegel ansteigende Riff mit jenem vergleichen, so wird der Schluss nahe gelegt, dass sie nicht bis zu dieser Tiefe abgespült, sondern durch allmähliche Senkung dahin gelangt sein möchten. Eine solche Annahme würde uns dann auch den Schlüssel zu der Bildungsweise der isolirten Stöcke, wie Dansker-mans Horn, Stein, Drück, Nordhafen- und Sellebrunnen Knoll, den tief eingeschnittenen Slapps an der Südwestseite der Sellebrunnen darbieten, denn

wir hätten in ihnen die Analogen der heutigen Stacks (Mönche), Slapps, Thäterkens und Hörn der Süd-, West- und Nordseite der Insel, sie würden Halt gewinnen durch die Schilderungen des englischen Tauchers Brown, der im Sommer 1845 an der Witen-Klif und Sellebrunnen gescheiterte Schiffe durchsuchte und die steilen Abhänge jener Riffe gegen den Nordhafen als eben so zerrissen, eingeschnitten und von grossen Gatt's durchbohrt beschrieb, wie wir sie über dem Meere an der Westseite des Felsens erblicken.

Dürfen wir hier noch dem Gedanken Raum geben, dass ehemals der Meeresspiegel 60—70 Fuss tiefer Helgoland umspülte, später durch langsame Senkung der Insel sich erhöht habe, so würde sich in den gegebenen Verhältnissen um so weniger eine gewichtige Einwendung gegen die Vermuthung finden, dass die Abdachung des Oberlandes Folge einer langsamen Senkung sei, als sie gerade nach jener Seite hinneigt, wo die Kluft des Nord- und Südhafens den Zusammenhang zwischen den östlichen und westlichen Klippen unterbrochen hat.

So erscheint uns also nach diesem aus den Beobachtungen fliessenden| Schlüssen das Eiland in einer oscillatorischen Bewegung gegen den Meeresspiegel, erst ihn weit überragend, dann durch die nie ermüdende Gewalt der Wogen fortgerissen und in ein Riff verwandelt, abermals erhoben, aber auch wieder sich senkend, in ungleichem Kampfe mit dem Meere erneuetem Untergange sichtlich entgegencilend. Doch es bedarf einer weiter gehenden Prüfung jener Folgerungen, sie müssen zusammengehalten werden mit den Ergebnissen der geologischen Forschungen in den Nachbarländern, um möglicherweise die scheinbar isolirten Phänomene mit allgemeineren zu verknüpfen und aus ihnen fernere Beweise für die Zulässigkeit unserer Folgerungen zu schöpfen.

Versuchen wir daher zuvörderst eine Bestimmung des relativen Alters der Erhebung und der späteren Veränderungen Helgolands, sie wird uns zugleich den Weg zur Beantwortung der übrigen Fragen bahnen.

Nach den Lagerungsverhältnissen aller direkt zu beobachtenden Formationen fällt die Hebung und der Durchbruch des bunten Sandsteins jedenfalls in die Periode nach der Kreide, deren Schichten hier überall aus ihrer normalen Lage gerissen sind und in ihrem Fallen nicht viel von jenen der bunten Mergel abweichen.

Sollten spätere Untersuchungen mit Gewissheit darthun, dass der im Nordhafen zwischen der Ostkante der rothen Klippe und der Witen-Klif und im O. vom Kälbertanz liegende sehr feste graue Thon zur Braunkohlenformation gehöre; so darf wohl angenommen werden, dass seine Ablagerung nach jener Erhebung erfolgte und er die älteren Gebilde übergreifend bedeckte, wie man dies in Jütland beobachtet.

Die grosse Senkung des Nordseebodens und eines grossen Theiles des Continents, welche mit der Bildung der Braunkohlenformation zusammentraf, konnte auf Helgoland nicht ohne Einfluss bleiben. Die Schichten der Kreide des Ooliths, welche auf den Gliedern der Trias lagern, und mit ihnen emporgehoben waren, wurden in der Periode zwischen der Braunkohle und der grossen Gerölleablagerung bis zum Ebbspiegel weggespült, unter welchem die Insel als grosses Riff gebreitet lag.

Wie die erste Hebung der Kreide Dänemarks und der Cimbrischen Halbinsel nach Forchhammers Untersuchungen von dem Hervortreten der plutonischen Massen Skandinaviens bedingt worden, so dürften in den damit verbundenen, gewaltigen Bewegungen der nächste Grund der ersten Aufrichtung der Helgoländer Schichtenreihe gesucht werden. Auch in der Folgezeit deuten die geognostischen Phänomene dieser Länder wieder auf Skandinavien hin, mit dessen Entstehen und theilweisem Untergange eine Periode der gewaltigsten Revolutionen begonnen. Schon in dem Braunkohlenthon sind uns die Skandinavischen Geschiebe*) redende Zeugen für die Grösse der thätigen Gewalten und die Weite ihrer Verbreitung. Intensiver zeigen sie sich nach Ablagerung der Braunkohle in deren vielen Schichtenstörungen, die auf Sylt in einer Richtung von S. S. O. nach N. N. W. erfolgten, was mit der Streichungslinie des Helgoländer Schieferlettens ganz übereinstimmt. Sollten daher weitere Nachforschungen den Beweis liefern, dass die Braunkohle an letzterem Orte die Kreide nicht übergreifend bedeckte, vielmehr mit ihr gleichförmig gehoben sei, so würde daraus und aus dieser Correspondenz der Streichungslinien der Beweis entnommen werden können, dass die Zeit der ersten Erhebung Helgolands nach der Bildung der Braunkohle, seine Abspülung aber in die Periode

*) Forchhammer P. A. 58. 617.

vor der Rollsteinformation falle. Wesentliche Unterstützung findet letztere Ansicht in dem Charakter jener Formation selbst. Wo die entfesselten Kräfte, so wie hier, ganze Gebirge und Länder zertrümmerten, die Zwischenglieder älterer und jüngerer plutonischen und neptunischen Formationen bunt durch einander warfen, und hunderte von Meilen umherstreueten, da kann unmöglich der von Norden andringenden Gewalt die kleine Insel einen überdanernden Widerstand entgegen gesetzt haben.

Die allgemeine Bodenerhebung des nördlichen Deutschlands nach der Rollsteinbildung bewirkt ein Zurücktreten der es begrenzenden Meere und mit ihm tauchte das von Geröllen bedeckte Riff allmählig wieder aus den Wogen. Sie rissen die kleineren Rollsteine weg, als die Insel bei dem Heraustreten in die Ebene der stärksten Wellenwirkung gelangte, nur die grösseren behaupten durch ihr Gewicht, kleine durch ihre Lage in den Furchen der Riffe, zum Theil ihre Stätte. Solche granitische Blöcke liegen an verschiedenen Stellen auf dem Oberlande und verdrängen zum Theil durch ihre Grösse jeden Gedanken, dass sie durch Menschenhände dahin gelangt sein könnten. Bei der Schütte für den Unrath an der Road Borg liegen einige kleinere; am Fusse des Billbergs drei grössere, welche nur theilweise über den Rasen hervortreten. Einer derselben misst 3 Fuss 7 Zoll (hamb.) in der Länge und 1 Fuss 11 Zoll in der Breite, ein anderer 1 Fuss 10 Zoll und 1 Fuss 6 Zoll, nur der dritte von ca 5 Centner Gewicht ist ganz entblösst. In einer kleinen Erhöhung am Rande desselben Abhanges 2 Fuss unter der Oberfläche findet sich ein Block von 2 Fuss 4 Zoll und in der ersten Sapskuhle v. O. her begegnet man dem grössten Rollsteine von 5 Fuss Länge, 2 Fuss Breite und 2½ Fuss Höhe. Dicht daneben ragt ein anderer unter dem Rasen hervor, etwas östlich von der Sapskuhle ein dritter, welcher Ersterem nur wenig an Grösse nachgiebt und ca 100 Schritte ostwärts gegen den Abhang liegt im Kartoffelfeld noch einer von gleicher Grösse. Im Unterlande bei Om Wast finden sich zahlreiche grössere und kleinere Geschiebe plutonischer Massen, ebenso auf dem Meeresgrunde bei der Road Borg und 9 — 12 derselben liegen auf den Klippen bei den Old e Höfen und im Südhafen. An den letzteren Orten kennt man diese Rollsteine schon so lange, dass die Sage, sich ihrer bemächtigend, bald die Grabsteine einer versunkenen Kirche, bald die Trümmer einer herabgestürzten Burg

daraus machte, wie uns Böttcher*) und Lass**) berichten. Wichtig ist, dass sich die Lage dieser Geschiebe seit jener Zeit (1699) nicht geändert hat, denn B. und L. sagen ausdrücklich, dass man sie, wie jetzt, nur bei starker Ebbe im Meeresgrunde bei der Road Borg liegen sehe und von den Olde Höfen heisst es: sie seien im Grunde schwarz und bedeckt mit Champsteinen.***)

Wie weit bei dieser allgemeinen Erhebung die Insel aus dem Meere getaucht, lässt sich natürlich nicht bestimmen; darf man aber in dem Danskermanns Horn, Stein, Nordhafen- und Sellebrunnen-Knoll, Reste zertrümmerter Schichten erkennen, sie, wie auch die Slapps und Gatts in Sellebrunnen, mit den jetzigen Bildungen der Westküste vergleichen, dann wäre damals das Niveau 60 — 70 Fuss tiefer gesunken, als es jetzt steht. Der Nord- und Süd-Hafen lagen dann trocken, mit Gerölle bedeckt, gegen N. O., O. u. S. O. hin war die Insel mit der Schleswigschen Küste in Verbindung und bildete nach W. ein felsiges Vorgebirge gegen die Helgolander Tiefe; in N. W. und S. O. aber befanden sich mehrere Seen, deren Lage durch die ohenerwähnten trichterförmigen Vertiefungen des Seegrundes angedeutet wird. Raum möchten Angesichts der viel beträchtlicheren Erhebungen dieser Periode sowohl auf der Cimbrischen Halbinsel, als im nördlichen Deutschland****)

*) A. a. O. S. 261. **) A. a. O. S. 19.

***) A. a. O. S. 268. Mit dem Namen Feldstein bezeichnet man hier und in den benachbarten deutschen Küsten die erratischen Blöcke; die Benennung Champstein ist dagegen nirgends üblich und gewiss nur von B. in jener Zeit der Sprachverreinigung zu eigenem Gebrauch gebildet.

Ogleich Volger von einem dieser grossen Granitblöcke spricht (Beitr. S. 22.) und also doch eine Vorstellung seiner Masse damit verbinden konnte; so nahm er doch keinen Anstand, ihn als einen Auswürfling des Meeres zu bezeichnen, welcher von den Wellen an den senkrechten Wänden gegen 200 Fns hoch und auf das Land geschleudert worden. Wahrlich, wer, wie ich, das Meer um Helgoland in der Aufregung des Orkans gesehen und dabei die Höhe und Kraft der Wellen beobachtet hat, wird bei dieser Stelle, kaum seinen Augen traugend, fragen: wie ist es möglich, so etwas zu schreiben?? Nur in den Siebenmeilenstiefeln einer ausschweifenden Phantasie kann man, über die Schwierigkeiten der Wissenschaft sich hinweg setzend, dahin gelangen, eine solche Behauptung auszusprechen und ohne Ahnung der eigenen Blösse ihr sogar das Gewand einer ausgemachten Thatsache umzuhängen.

Es wird sich bei der Untersuchung der Wellenwirkung auf die Küsten der Insel Gelegenheit finden, bierauf und auf einige andere damit zusammenhängende Angaben zurückzukommen.

****) Einen der schönsten Beweise der Hebungen, welche nach der grossen Gerölleablagerung erfolgten und ausser der allgemeinen Aufsteigung des Landes auch noch örtliche Veränderungen der

gegen die Statuirung jenes Emportretens gewichtige Bedenken erhoben werden, dann aber haben wir hier den Punkt wo die Sage entsprungen und in ihr selbst vielleicht ein Zeugniß, dass schon damals, Jahrtausende vor unserer Geschichte, diese Länder von Menschen bewohnt waren. Wenn auch in dieser Epoche der Heerd der wirkenden Kräfte in Skandinavien zu suchen ist, so scheint hier besonders für die Küstenländer der Nordsee der Wendepunkt zu einer weitverbreiteten Senkung eingetreten zu sein, welche ihnen im Allgemeinen die jetzige Gestalt verlieh, und nur theilweise durch geringe Wiedererhebungen in ihrem Fortgange unterbrochen wurde. Diese oscillatorische Bewegung wirkt noch jetzt fort, an der Westküste der

Höhenlage bewirkten, bieten die in Holstein aufgefundenen Austerbänke. Die eine derselben liegt bei dem Dorfe Tarbek, unweit Bornhöved, am nordwestlichen Rande der Segeberger Haide, an den Gehängen eines Höhenzuges, der von S. O. n. N. W. sich zieht und bis zu 200 Fuss über den Spiegel der Ostsee sich erhebt. Die Bank ist in der Ausdehnung einer Viertelmeile stellenweise aufgeschlossen, 3—8 Fuss von Sand bedeckt und an einigen Stellen über 25 Fuss mächtig. Obgleich die Schaaalen unter einander parallel und so liegen, wie sich die Thiere anzusetzen pflegen, so ist doch die ganze Bank in ihrer Lage so gestört, dass ihre Längachse fast senkrecht steht. Eine andere Austerbank trifft man bei Waterneversdorf, unweit Lütgenburg, eine Viertelmeile von der Ostsee und ca 80 Fuss über deren Spiegel. (Vergl. Bruhns Spec. Bericht S. 36) Forchhammer (L. J. 1838 S. 91.) fand in der Bank von Tarbek: *Card. edule*, *Litor. litorea*, *Bucc. undatum*, *Ostr. edulis*.

In der Ostsee lebt die Auster jetzt nicht mehr, dagegen ist die Nordsee daran sehr reich, wie die jüngst bei Helgoland entdeckte Bank beweist. Dieselbe liegt 3 Seemeilen im O. der Düne in einer Richtung von S. O. n. N. W., so, dass ihr Nordende mit dem der Helgolander Düne und dem Nordhorn in einer Linie liegt und das Südende über der Aade der Düne das Südhorn der Insel zeigt. Die oberste Schicht der Austern soll in 14, die unterste in 17 Faden Tiefe liegen, demnach das Lager einen senkrechten Durchmesser von 18 Fuss haben und nach den, mir gewordenen, Mittheilungen auf einem Schlickgrund liegen.

Ob die Blankeneser Hügel noch einer besonderen Localerhebung ihre Höhe verdanken, ist zur Zeit durchaus zweifelhaft und mir wahrscheinlicher, dass dieselben Bildungen eines früheren Meeresstrandes sind. Die gleichen Niveauverhältnisse des Braunkohlenthons in Glückstadt und Altona sprechen so lange gegen eine örtliche Erhebung, bis bei Blankenese wirkliche Schichtenstörungen dargethan sind. Nach Schumachers Messungen mit dem Verticalkreis sind für die dortigen Hügel folgende Höhenunterschiede erhalten.

Die Oberkante des Steins auf dem Bauersberge ist:

niedriger als der Knopf auf dem Michaelisthurm	181	Hambg. Fuss
höher als die Wetterfahne auf der Altonaer Annenkirche	118	- -
höher als der Knopf auf der Altonaer Annenkirche	122½	- -
höher als der Knopf auf der Altonaer Stadtkirche	16½	- -
höher als der Knopf der Ottensener Kirche.	89	- -
höher als der Knopf der Niendorfer Kirche	148	- -
höher als der Knopf der Nienstedter Kirche	121	- -

cimbrischen Halbinsel und Schonens macht sie sich als langsame Senkung bemerklich, während der Osten Skandinaviens der See mehr entsteigt (Bornholm 1 F., Calmar 2 F., Torneå 4½ in F. 100 Jahren) und in den dänischen Inseln die Knotenlinie der Schwingungen liegt.

Eine reiche Vegetation hatte sich auf den, nach der Geröllbildung dem Meere entstiegene Ländern entwickelt; Sumpfpflanzen wucherten in ihren Niederungen und lieferten das Material zu ausgedehnten Torfmooren, während dichte Wälder das trockene Land bedeckten. Der Mensch erscheint unter ihren Bewohnern.*) Die Senkung, hier stätiger, dort mit heftigen Bewegungen verknüpft, hat sie theils in unveränderter Stellung unter den Meeresspiegel begraben, theils liegen sie bedeckt von den jüngsten Strandbildungen und von den Alluvionen der Flüsse.

Von der grossen Ausdehnung dieses Niedersinkens giebt das Gebiet einen Begriff, über welches wir die untermeerischen Moore und Wälder verbreitet finden. An vielen Punkten der Ostküste Englands und Schottlands, am *Firth of Forth*, an deren West- und Südwestseite, in Nordfrankreich bei Morlaix, in Holland, an der Hannöverschen, Holstein'schen und Schleswig'schen Küste, bei den Friesischen Inseln Föhr, Sylt, Romöe**), Fanöe bis in die Gegend des Limfiord und des jütischen Riffs***)

höher als der Knopf der Harburger Kirche	117	-	-
höher als der Knopf der Moorburger Kirche	223	-	-
Die Höhe der Oberkante des Steines über der Elbe ist durch gleichzeitige Barometerbeobachtungen bestimmt, indem Schumacher auf dem Bauersberg und der Observator Petersen an der Elbe beobachtete.			
Es fand sich die Höhe der Oberkante des Bauersbergs über mittler Fluthhöhe der Elbe. September 27.	315½	-	-
October 6. 1831	321½	-	-

Mittel 318½ Hbg. Fuss.

- *) In derneuesten Zeit fand man bei dem Hafenbau von Husum, tief unter dem Niveau des jetzigen Meeres, Reste eines untermeerischen Waldes mit einem Grabhügel, der Steinwaffen enthielt. (S. Baggesen, der dänische Staat. Kopenhagen 1845. I. S. 35 und Forchhammer, aml. Bericht d. Vers^t in Kiel S. 97.) Auch in englischen submarinen Mooren sind menschliche Reste und Kunstprodukte gefunden worden.
- **) Forchhammer L. I. 1838. S. 94. 1841. S. 28. Die Föhren, aus welchen dieser Wald besteht, wurzeln noch auf dem Meeresgrund und sind also nicht durch eine Fluth hier abgelagert.
- ***) Tetens (Reise in die Marschländer an der Nordsee Leipz. 1788. Bd. I. S. 183) erwähnt schon, dass auch auf dem jütischen Riff, welches auf 30 Meilen nach W. am Nordabfall Steingrund

sind sie bekannt, aber nach den Untersuchungen von Steenstrup, auch auf der Ostseite der Cimbrischen Halbinsel, z. B. am Mariager Fiord, verbreitet; Nielsen entdeckte ein submarines Torfmoor an der Südküste Schonens und Forchhammer einen Wald an der Westküste von Bornholm. Auch in der Elbe bei Blankenese, Hamburg und noch weiter aufwärts im Stromthale*) liegen sie in verschiedenen, aber nicht sehr grossen Tiefen (Romöe 10 F. Hamburg 8 F. unter niedrig Wasser). Noch entfernter von den Küsten landeinwärts zeigen sich ihre Spuren unter einer Decke jüngster Meeres- und Süsswasserbildung, fast überall aus denselben, unserer jetzigen Vegetation angehörenden, Bäumen bestehend, als: Eichen, Haseln, Erlen (Cornwall, Hamburg), seltener: Föhren (Romöe.)

In Folge dieser Senkung wurde Helgoland von dem Kontinente getrennt, aber wahrscheinlich hat es an dieser Bewegung nicht nur im Allgemeinen Theil genommen, sondern noch eine specielle Störung erlitten, welche die östliche Neigung des Oberlandes hervorrief.

Forchhammer hat versucht, diesen grossen Untergang der früheren Nordseeländer mit dem Durchbruch des Kanals zwischen England und Frankreich in Verbind-

habe, Bäume herausgezogen worden seien und reiht daran die Vermuthung, dass dasselbe ehemals aus dem Wasser hervorgeragt habe und mit Wald bewachsen gewesen. Nach der Verbreitung der untermeerischen Wälder längs der Westküste Holsteins, Schleswigs und Jütlands, ist es wahrscheinlich, dass die erwähnten Bäume des Rimmens derselben Zeit angehören.

*) Im Sommer 1840 wurde bei der Anstiefung des Oberhafens in Hamburg zwischen dem Grasbrook und Kehr wiederwall, durch die ungeheuere Masse der zu Tage geförderten Haselnüsse und Eicheln die Aufmerksamkeit auf dieses Vorkommen gelenkt und bald erkannt, dass jene Früchte nicht zufällig und durch menschliches Zuthun an diesen Ort gelangt, sondern die Reste untergegangener Wälder seien. In der Generalversammlung des naturwissenschaftlichen Vereins vom 18. Nov. 1840 zeigte ich, dass die Früchte und Baumstämme von Eicheln, Buchen und Haseln zu der Ablagerung der untermeerischen Wälder gehörten. Bei verschiedenen Bauwerken innerhalb der Stadt, besonders aber bei den Bodenuntersuchungen für den Bau der Hamburg-Bergedorfer Eisenbahn erkannte man die weitere Verbreitung dieser Bildung im oberen Elbthal und später wurde dieselbe auch bei den Baggerarbeiten im Strombette zwischen Blankenese und Schulau entblösst, wo man schon früher einzelne Stamm- und Aststücke von Bäumen aus dem Grunde gezogen hatte. Durch die Bohrungen bei Anlegung des Harburger Hafens wurde auch auf dem linken Ufer der Elbe deren Vorkommen erwiesen und zwar in einer durchschnittlichen Tiefe von 8—10 Fuss unter dem dortigen Nullpunkt der Elbe, was von ihrer Lage bei und in Hamburg wenig abweicht.

dung zu setzen und aus den dadurch veränderten klimatischen Verhältnissen, besonders in Dänemark, Anhaltspunkte für eine Zeitbestimmung zu gewinnen. Nach ihm wäre die bekannte Cimbrische Fluth, 500 Jahre vor Christo, vielleicht von jenem Durchbruch des Kanals abzuleiten, und damit uns das früheste Datum einer gewaltigen Katastrophe gegeben. Das Vorkommen der untermeerischen Wälder an den östlichen wie westlichen Gestaden Englands spricht dafür, dass es von allen Seiten in die plutonische Senkung gezogen und durch diese vielleicht von Frankreich getrennt worden sei. Dass dieses Ereignis zur Zeit der Cimbrischen Fluth eingetreten, möchte wohl vielem Zweifel unterliegen. Für Helgoland wenigstens glaube ich weiter unten beweisen zu können, das es weit früher vom Continente geschieden und in seine gegenwärtige Lage versetzt wurde. Die oscillatorischen Bewegungen der Nordseeländer waren mit der Periode der untermeerischen Wälder nicht abgeschlossen, denn nicht nur diese selbst, sondern auch jüngere Meeresbildungen, haben später noch eine Erhebung erfahren. An der benachbarten Küste Schleswigs und Jütlands heurkunden zwei Dünenzüge, die oft ein meilenbreiter Zwischenraum trennt, die eingetretene Niveauveränderung; weiter nach S. O., in Holstein, findet man viele jüngere Formationen in einer Lage, welche unmöglich ihre ursprüngliche gewesen sein kann.

Auffallend schon durch seine Isolirung, wird der Durchbruch Helgolands mit dem deutlichen Gepräge mächtiger Hebekräfte räthselhaft für den Gebirgsforscher, indem er vergeblich die Insel und ihre nächsten wie ferneren Umgebungen nach Massen durchspäht, die durch ihre Abkunft Licht in das Dunkel werfen, und Führer zum Heerde jener Kräfte werden könnten. So viel auch in den verschiedenen Schriften von solchen Gesteinen Erwähnung geschieht, nirgends ist eine Spur davon nachzuweisen, weder von dem meilenlangen und -breiten Granitriff, welches Siemens*) in den Meeresgrund zu N. W. verlegt, noch von dem Porphyry, aus dessen Geröllen am Dünenstrande Fiedler**) das Anstehen einer grösseren Masse in geringer Tiefe schloss. Hätte er mit dem Lothe dieselbe ergründet, statt mit

*) A. a. O. S. 33. **) Helgolands Rettung, Ausland 1843. No. 100 und 101.

der Phantasie sich in dieselben zu versenken, so würde er gefunden haben, dass keine Porphyre, kein Granit oder anderes endogene Gestein, weder in geringer Tiefe, noch überhaupt anstehe. Wollte man freilich zu der Theorie Rumohrs, welche Forchhammer zu begründen versucht hat, seine Zuflucht nehmen, dann wäre jede Frage nach den erhebenden Massen durch die erratischen Blöcke erledigt, und die Lavabruchstücke auf Sylt, wie zuweilen am Dänenstrande, würden für uns die nachgebliebenen Zugen einer früheren vulkanischen Thätigkeit in dieser Gegend, zugleich auch die Führer zu einer einfachen und leichten Erklärung der isolirten Erhebung Helgolands sein. Doch der Kampf dieser Theorie mit anderen Erfahrungen ist ein zu gewaltiger und zu wenig siegverheissender, als dass man versucht sein könnte, im Gewoge räthselhafter Erscheinungen sich solch gebrechlichen Fahrzeuges zu bedienen, um überhaupt nur Land zu gewinnen.*)

*) Die Idce, dass die erratischen Blöcke nicht durch Wanderung aus der Skandinavischen Halbinsel über die norddeutsche Ebene sich verbreitet hätten, sondern die Trümmer eines zerstörten Granitgebirges seien, welches früher in ihr sich erhoben, hatte Rumohr in den letzten Jahren aufs Eifrigste verfolgt, ohne dass es ihm jedoch gelungen wäre, irgend einen Punkt aufzufinden, wo die plutonischen Gesteine wirklich anstehen und eine unzweifelhalte Verbindung mit der Tiefe erkennen lassen. „Ich lebe der Ueberzeugung, äusserte er gegen mich, dass man unter den vielen Tausenden von grossen Blöcken in der nordischen Ebene gewiss noch einen mit seiner Nabelschnur findet, die uns zu der Mutter zurückführen und das Räthsel mit einem Male lösen wird.“ Aber bis jetzt ist diese Hoffnung R's. unerfüllt geblieben, denn von Belgien bis Kostroma an der Wolga, bis zum schwarzen Meere und zum Fusse der Karpathen haben die Geognosten vergeblich nach Spuren einer Verbindung mit den hypothetischen Analogon in der Tiefe geforscht.

Diese Thatsache ist es, welche ich vor Allem der Forchhammerschen Theorie entgegenstelle, dass die zahlreichen Blöcke des Geschiebe-Thons nicht von Schweden herüber gewandert, sondern aus der Tiefe unter dem Boden Dänemarks durch plutonische Hebung losgebrochen und heraufgeworfen worden seien (P. A. 58. 625.) Wenn F. überhaupt die Wanderung der Rollsteine nach dem Süden zugiebt und jene des Braunkohlenthons als Skandinavische Geschiebe betrachtet (ib. 617); so scheint mir seine Beweisführung gegen eine solche Bewegung der späteren Rollsteine an vielen anderen gewichtigen Bedenken zu scheitern.

Eine Fläche von c^a 1000 □ Meilen ist mit dieser Bildung bedeckt und auch auf dieser grossen Strecke nirgends die geringste Andeutung einer Verknüpfung mit den angenommenen Granit-Gneisketten, welche von Schweden aus, unter dem Boden Dänemarks sich hinziehen sollen. Ueberall dagegen mächtige neptunische Ablagerungen, welche tausendfältig zerklüftet sein müssten, um den granitischen Bomben den Weg nach der Oberfläche möglich zu machen und die losgerissenen Trümmer der geborstenen Schichten aus mehreren tausend Fuss Tiefe mit sich herauf zu schleudern. Und alle diese Klüfte hätten sich wieder vollständig geschlossen, in

Dagegen möchte um so mehr Forchhammers Meinung beigeprlichtet werden, dass der Durchbruch des Gypses in Lüneburg und Segeberg mit dem Vorkommen der Soolquellen von Oldesloe, Tralau und Orvad im Wensyssel in Verbindung

keiner wäre, ungeachtet der Erntivkraft, das plutonische Gestein als zusammenhängende Masse heraufgestiegen, um sich oben zu einem, wenn auch kleinen, Dom zu thürmen? Es mögen die weiteren Einwürfe gegen diese Eruptionstheorie, welche einer Durchschwitzung zu vergleichen wäre, unerörtert bleiben, in so fern sie der Gestalt der Gerölle, der Beschaffenheit ihrer Oberfläche etc. entnommen werden könnten, um nur bei einer Frage noch zu verweilen.

Vulkanische wie plutonische Massen setzen an den Begränzungsstellen mit neptunischen in der Regel steil nach der Tiefe, der sie entstiegen und lassen deshalb nicht den Schluss einer weiteren horizontalen Erstreckung unter den Letzteren zu. Anders ist dies bei Sedimentgebilden. Wo sie in bedeutender Mächtigkeit unter jüngeren Gliedern erscheinen, da darf meistens vorausgesetzt werden, dass sie nicht plötzlich abschneiden oder auskeilen, sondern weiter unter den Letzteren fortsetzen und allmählicher verschwinden. Nach dem Streichen und Fallen der 1600F. mächtigen Trias auf Helgoland ist deren weitere Erstreckung nach O. und S. O. unter der cimbrischen Halbinsel und dem Boden Holsteins doch gewiss nicht unwahrscheinlich. Wenn nun bei den plutonischen Anbrüchen Trümmer des Uebergangskalks, welche auf Helgoland, Sylt, Segeberg und Oldesloe so zahlreich sich finden, mit hervor getrieben wurden, warum trifft man nur selten Bruchstücke der mächtigen Lias, warum fehlen sie auf dem benachbarten Sylt, ja selbst unter den Geröllen der Helgolander Dünen fast gänzlich?

Wenn die Lavatrümmer im Sylter Geschiebethon als Zeugen eines benachbarten vulkanischen Ausbruchs betrachtet werden, so sollte man doch da zunächst die Reste der durchbrochenen Schichten, durch Feuer veränderte Massen, gehleichte Sandsteine, gefrittete Mergel etc. unter den Auswürflingen zu finden hoffen. Oder sollen wir annehmen, dass die Bruchstücke der Schieferletten und bunten Mergel ganz zerstört seien, während die Reste der weit leichter vergänglichen weissen Kreide erhalten wurden? Eine solche Voraussetzung würde der Behauptung entgegen treten, dass die Anwürflinge nicht aus grösserer Entfernung an ihre jetzige Lagerstätte geführt, sondern in deren Nähe den Eruptionsklüften entstiegen seien. (ib. 629) Sucht man nicht viel einfacher und naturgemässer die Bildungsstätte dieser vulkanischen Trümmer in den Vulkanen Islands, wenn fest steht, dass vor dem Durchbruch des Kanals ein Polarstrom nordischer Eisfelder in die nach W. geschlossene Nordsee führte? (S. Forchhammers Aml. Ber. d. Vers. d. N. u. A. Kiel 1846. S. 83. ff.) Widersprüche es jetzigen Vorgängen, dass die leichten Lapilli in grosser Menge aus einem, der Küste nahe liegenden, Krater auf die Eisdecke des Meeres geworfen wurden, mit dieser von dem Strome nach Süden getrieben und am Orte der Schmelzung des Eises, sich mit den localen Bildungen vermenget haben? Auch unter den Geröllen der Helgolander Düne, trifft man einzelne Stücke von Trappen und wirklichen Laven, ja weit von den heutigen Küsten findet sich unter den übrigen Geschieben des Tieflandes Basalt gar nicht selten (Boll Geognosie d. deutsch. Ostseeländer S. 112.). Sollte auch dieser nicht von einer fernen ursprünglichen Erzeugungsstätte über ein so weites Gebiet auf irgend eine Weise zerstreut worden, sondern gleich den Graniten, Gneisen etc. kein Fremdling sein? Dann wäre es in der That wunderbar, dass von einer so weit verbreiteten vulkanischen Thätigkeit nicht mehre und mannigfaltigere Spuren auf uns gekommen. Nach den Beobachtungen von Sartorius

stehen und einer von S. nach N. gehenden Hebung angehören, welche jünger ist, als die Erhebung der Seitenketten Schwedens von S. S. O. nach N. N. W.*)

Diesen Bewegungen in Skandinavien schliesst sich, nach dem Streichen der Schichten und relativem Alter ihrer Aufrichtung, Helgoland wohl am nächsten an;

(Göttinger Studien 1847. I. 350.) liegen an der nördlichen Küste von Island Granite, Serpentine etc. welche mit Eisfeldern von Spitzbergen angetrieben sein müssen, da weder auf der Insel noch in ihrer Nähe gleiche Gesteine vorkommen. Andere Erfahrungen haben eine derartige Fortschaffung von Steinen und Geröllen ausser Zweifel gesetzt; so dass es ungleich mehr Wahrscheinlichkeit für sich hat, in den vulkanischen Trümmer der Rollsteinperiode Einwanderer aus Island und den Faeröern anzusprechen, als in ehemaligen durchaus hypothetischen Vulkanen Dänemarks und Norddeutschlands ihre Heimath zu suchen.

- *) Ueber die Stellung des Segeberger Gypses herrscht unter den Geogoosten welche sich mit dessen Untersuchung befasst haben, eine grosse Meinungsverschiedenheit. Während Steffens (Geognost. geolog. Aufsätze etc. 1810, S. 62. ff.) denselben der Kreide zuzählt; nach Hoffmann (G. A. 16. S. 55.) in dessen Auftreten eine völlige Uebereinstimmung mit dem Erscheinen der älteren Gypsformation in dem südlicheren Flötzgebirge Norddeutschlands stattfindet, sucht Volger (Beitr. S. 77.) zu beweisen, dass er dem Ceratitenkalk der Trias angehörte. Die umfassendsten und gründlichsten Untersuchungen über diesen merkwürdigen Erhebungspunkt verdanken wir Forchhammer. Da die Ergebnisse derselben in einer wenig verbreiteten und wegen der Sprache minder zugänglichen Schrift enthalten sind; so glaubte ich deren Mittheilung hier um so weniger mir versagen zu dürfen, als F's. Ansichten denmeinigen direkt entgegen stehen. Danmarks geognost. Forhold. S. 109 ff. heisst es: „Der Kalkberg zu Segeberg erhebt sich steil, als ob er nur in der Grösse von den Rollsteinen, welche so häufig in dieser Gegend vorkommen, verschieden wäre. In einer Tiefe von 300' findet man noch denselben Gyps und der Berg selbst erhebt sich ca. 100' über die Erdoberfläche. Die Masse besteht aus Gyps und Anhydrit, welcher kohlenanren Kalk, Borazit und Steinsalz eingeschlossen enthält, seine Lagerungsverhältnisse gleichen sehr der Mönener Kreide, Streifen und Adern von Geröllsand und Lehm ziehen sich durch die ganze Masse und an der Seite des Berges, welcher der Stadt zugewendet, kommen Gyps, Rollsteine und Sand auf solche Art vermengt vor, dass man schwer ihre Verhältnisse bestimmen kann. Ganz in der Nähe des Gypsfelsens findet man selbst in tiefen Brunnen keinen Gyps, so dass er sich saiger nach der Tiefe fortsetzt. Er ist von einem mächtigen Lager blauen Thons, welcher S. nach N. streicht und wahrscheinlich derselbe ist, welcher in der Nähe von Oldesloe mit Gyrogonitmergel bedeckt ist, umgeben. Der Gyps streicht wie der blaue Thon nordsüdlich und fällt unter einem Winkel von ca. 90° nach O. Bei Segeberg kommen zwei Gypslager vor, nämlich der eben genannte und der $\frac{1}{2}$ Meile weiter nach O. bei Stipsdorf, welcher mit Rollsteinsand und Thon bedeckt ist. Hier sind die Verhältnisse des Gypses zu der Rollsteinbildung durch einige Bohrungen und Nachgrabungen, welche ich auf Befehl der königl. Rentenkammer habe ausführen lassen, aufgeschlossen worden. Eine Grube zeigte hier folgende Lager von W. nach O.:

1. Gyps, ohne Anhydrit, 8' mächtig, in grossen nierenförmigen Massen in blauen Thon eingelagert.
2. Derselbe Thon, aber mit nur einzelnen Gypsnieren und Stücken schwarzen, porösen Kalksteins, 5' mächtig.

es ragte schon hoch empor, ehe noch Lüneburg und Segeberg der Tiefe entstiegen waren. Gewiss sind nach den letzten plutonischen Erschütterungen, welche auf die Gestaltung der Küstenländer Norddeutschlands und Jütlands ihren Einfluss übten, aber alle einer vorgeschichtlichen Zeit angehören, noch fernere Niveauveränderungen

3. Rother Sand, 1' mächtig.

4. Schwarzer Sand, voll Kalksteinbrocken wie No. 2. Der Kalk enthält scharfkantige Feuersteine und ausserdem Granit und andere Rollsteine. In einem Stücke fand sich ein Bruchstück von *Dental. striatum*.

Dieser Kalkstein hat wirkliche Blasenräume, und wenn man seine Härte und sein Verhalten gegen Säuren nicht untersucht, könnte man zu der Meinung geneigt sein, dass es Lava wäre.

5. Bröcklicher Mergel mit grünen und rothen Flecken, voll von grossen Rollsteinen. Bei einem Bohrversuche in der grossen Gypsgrube (einem vor längerer Zeit aufgegebenen Gypsbruch bei Stipsdorf) durchbohrte man die folgenden Lager:

1. Grober Sand mit gelbem Thon.	8 Fuss 6 Zoll
2. Gyps.	17 - 6 -
3. Gelber Thon.	2 - - -
4. Gyps.	4 - 4 -
5. Gelber Sand mit Thon.	5 - 8 -
6. Gyps.	52 - 9 -
7. Sand.	1 - - -
8. Gyps.	21 - 2 -
9. Grober Sand und scharfkantige Feuersteine.	5 - 6 -
10. Gyps.	- - 8 -
11. Schwarzer Thon.	5 - 2 -
12. Gyps mit Thon gemengt.	10 - 7 -

137 Fuss 10 Zoll.

Diese Untersuchungen erheben es über allen Zweifel, dass der Gyps in Holstein untergeordnete Massen in der Rollsteinformation bildet. Aber derselbe Gyps, welcher dieselben Boracite führt, wird in Lüneburg von Schreibekreide bedeckt, deren Character deutlich durch grosse Exemplare von Inoceramen bezeichnet wird. Hieraus schliessen wir mit grosser Sicherheit, dass die schwefelsauren Dämpfe, welche stets Gyps und Kalkstein bilden, auf die Kreide eingewirkt haben, aber dass die Einwirkung in der Rollsteinzeit stattgefunden hat, deshalb sind die grossen Massen, wie die Kalkberge bei Lüneburg und Segeberg, frei von Rollstein; aber die kleinen Massen bei Stipsdorf, welche wahrscheinlich aus dem Mergel der Rollsteinformation gebildet sind, sind mit Rollsteinen vermischt. Ein schwarzer Kalkstein, wie der von Stipsdorf, begleitet auch eine Gypsmasse, welche sich in der Nähe von Ludwigslust in Mecklenburg findet.“

Schon in den Jahren 1804—9 wurden in dem Segeberger Gyps Bohrungen auf Steinsalz unternommen, welche Kabell mitgetheilt hat (Spz. Ber. S. 53.); bei der einen war in 299F., bei der anderen in 433F. der Gyps noch nicht durchsunken. Wenn das Vorkommen von Geröllen und Geröllsand im Stipsdorfer, von Bernstein in dem Segeberger Gyps (S. Boll. a. a. O. 219) hinsichtlich seiner geognostischen Stellung entscheidend sein und Forchhammers Ansicht beipflich-

an den Küsten erfolgt, welche das Hereinbrechen der See und den Untergang bewohnter Strecken veranlassten, von denen Sage und Geschichte mit mehr oder minderer Uebertreibung uns berichten. Einiger Antheil an diesen Küstenveränderungen mag der allgemeinen, aber sehr langsamen Senkung zukommen, welche im Westen

tet werden möchte; so fehlen zur Zeit noch die überzeugenden Beweise, dass in dem Gypsstock von Lübbtheen die Gerölle, wie in Stipsdorf, mit der Masse vermenget und nicht nur auf Klüften in demselben liegen. Nach Boll (a. a. O. S. 106. 221.) wären sie auf letztere beschränkt, allein die bisherigen Untersuchungen geben auf diese wichtige Frage keine befriedigende Antwort.

Kaum wäre es zu begreifen, wie der Segeberger Gyps nach Forchhammer, „ohne allen Zweifel“ untergeordnete Lager der Rollsteinformation bilden könne, während Volger denselben „mit der grössten Sicherheit“ dem Ceratiten-Kalk zuteilt, wenn nicht durch die ungleiche Gründlichkeit der Untersuchung, die verschiedene kritische Genügsamkeit bei deren Beurtheilung, dieser Widerspruch der gleichen Bestimmtheit in den entgegenstehenden Ansichten sich löste. Volger betrachtet es als unbestreitbar, dass der Gyps von Lüneburg und ein, am Schildstein mit ihm brechender, Stinkmergel dem Ceratitenkalk angehören. Auch in Segeberge enthält der Gyps Borazite; in einem verlassenem Bruche an dem Kalkhausberge bei Stipsdorf sind Spuren eines Stinkmergels, beides für V. schlagende Beweise der geognostischen Identität. Doch der Ceratitenkalk selbst, ja Triassandsteine seien vorhanden, freilich nur unter den Geröllen am Ufer des Stipsdorfer See's; da derselbe aber offenbar durch gewaltige Einstürzungen entstanden ist, so war zu vermuthen, dass sich Fragmente tiefer liegender Schichten finden würden. (Beitr. S. 77.) Angenommen, der See verdanke seine Bildung wirklich einer eingestürzten Gypsschlotte, so ist es gewiss nicht allein für meine Vorstellung unzugänglich, wie in Folge des Durchbruchs die Triasreste, den stürzenden Massen entgegen, aus unbekanntem Tiefen herauf gelangen konnten. Doch V. weiss auch in dieser Verlegenheit Hülfe. Seine Phantasie spannt die Wellen des See's vor und lässt durch sie die Bruchstücke der Triasschichten, welche im Grunde anstehen sollen, aus unergründlicher Tiefe an's Ufer tragen. Schade nur dass die Gesetze der Wellenbewegung dieser Zumuthung sich nicht fügen; schade, dass die einfache Beobachtung der Wellenwirkung auf einem kleinen Landsee das Nebelbild jener Hypothese sogleich auflöst, denn wenn im Bereiche der Brandung die Kraft kaum hinreicht, leichtes Gerölle zu bewegen, dann schwindet von selbst der Gedanke, dass grössere Stücke von einer kleineren Kraft aus der Tiefe gehoben werden könnten.

Endlich bemüht sich V. seine Ansicht durch das Vorkommen der Trias zwischen Pinneberg und Elmshorn, an der sogenannten Lieth, zu erhärten. Bei dem Baue der Altona-Kieler Eisenbahn wurde an dem genannten Punkte ein Thon mit einzelnen Nestern späthigen Gypses aufgefunden und von dem Director der Bahn mir einige Proben übersendet. In einer Versammlung des naturwissenschaftlichen Vereins hatte ich über diesen Fund berichtet und dabei geäußert dass man nach den ersten Mittheilungen hätte vermuthen mögen, es trete hier ein, den Helgolander Schichten ähnliches, Gestein zu Tage, was jedoch durch die Untersuchung nicht bestätigt worden, indem der rothe Thonmergel der Tertiärzeit oder selbst dem Diluvium angehöre, worüber erst nach weiterem Anschliessen der Ablagerung entschieden werden könne. Demungeachtet wurde in einem Schreiben in Leonhardt's Jahrb. 1845. S. 74. behauptet, der rothe Thonmergel sei dem Helgolander vollkommen ähnlich, obgleich der Verfasser jenes Schreibens damals die

Dänemarks durch Beobachtung festgestellt ist, wie notorisch der Osten Skandiavians noch fortfährt in dem Emporsteigen (S. oben S. 146.) und uns die heftigen andauernden und wiederkehrenden Evolutionen dieser Länder gleichsam in ihren letzten Zuckungen vergegenwärtigen. Die Hauptursachen dieser Zerstörungen sind dagegen nur in dem fortwährenden Schaffen und Vernichten an den Küsten der Tiefländer und in den Verhältnissen der Strecken zu suchen, welche deren Bewohner seit vielen Jahrhunderten in einen fortdauernden Kampf mit dem Meere

Insel nicht aus eigener Anschauung kannte, ja nicht einmal ein Handstück zur Vergleichung gehabt haben kann, da selbst der oberflächlichste Dilettant die gänzliche Verschiedenheit beider Massen erkennen muss. Es sind indessen von jener Seite schon so viele falsche Angaben und unglaubliche Irrthümer über unsere Umgegend in genannter Zeitschrift niedergelegt worden, dass dieser neue nicht eben Wunder nehmen könnte.

In den Gruben bei der Ziegelei von Lieth erscheint der rothe Thonmergel in regellosem Wechsel mit gräulichen Thonmassen; beide sind sehr plastisch, nach dem Trocknen aber leicht zwischen den Fingern zerreiblich und so wenig cohärent, dass man kaum ein Handstück daraus schlagen kann. Die Farbe der ersteren Abänderung geht aus hellem Fleischroth ins Rostgelbe, und Chlorwasserstoffsäure zieht, ausser einer ziemlichen Menge Kalkerde, auch nicht unbedeutende Quantitäten Eisenoxyd aus demselben. Von Schichtung ist nirgends die geringste Andeutung und eben so wenig lässt sich ein bestimmtes Einschliessen unter jüngere Gebilde erkennen.

Unter solchen Verhältnissen würde unmöglich sein, über das Alter dieses Thonmergels einige Gewissheit zu erlangen, wenn nicht sehr zahlreiche Gerölle von Granit, Gneis, Feuersteine und selbst kleine Kreidetrümmer sich in der Masse fänden. In den oberen Abtheilungen gesellt sich ihnen auch wohl Sand zu, während beide nach der Tiefe seltener werden, doch selbst an der Sohle nicht fehlen. Betrachtet man neben dieser Thatsache die gesammte Configuration des Landes, welches sich als eine ununterbrochene Fläche gegen die Elbe hinzieht und nur wenig über dieser erhaben liegt; erinnert man sich, dass in der Entfernung weniger Stunden bei Glückstadt und Altona bis über 450 F. Tiefe der mächtige Braunkohlenthon reicht, hier weder von diesem, noch von der Kreide irgend eine Spur sich findet, — dann darf man in Ermangelung widersprechender Beobachtungen den Liether Thonmergel mit einiger Zuversicht in die Diluvialzeit versetzen. Und mit welchen Gründen stempelt ihn V. als Keuper? Nur wegen der Aehnlichkeit der Farbe mit einem Thonmergel in der Aschenkuhle bei Lüneburg, dessen Altersverhältniss noch im höchsten Grade unbestimmt ist!! Und die vielen Bedenken erregenden Diluvialgerölle im Thone der Lieth? Der Wellenschlag hat sie in den aufgeschlemmten Keupermergel eingewaschen!! Doch endlich überbietet sich V. in seinen Ansprüchen an unseren Glauben, denn der Thon, welcher mit so ausgezeichneter Grundlosigkeit der Trias zugetheilt ist, soll der Behauptung eine „zuverlässige“ Stütze bieten, (Beitr. S. 78.) dass der Segeberger Gyps derselben Formationsreihe angehöre! — In der That, für solche Beweisführungen kann die Wissenschaft, so lange sie auf diesen Namen nicht verzichten will, wenig Dank wissen, eben so wenig, als für das Verdienst, den ungeheuren Namenwust noch mit einer „penäischen Gruppe Töck“ etc. etc. vermehrt, und selbst noch einen Skit hinzu gefügt zu haben.

versetzten, dem sie bald siegend neuen Boden abgewannen, bald unterliegend sicher gewöhnten Besitz für immer überlassen mussten.

Der feine Sand, welchen das Meer aus den Gebilden des Strandes wäscht und an das Ufer wirft, häuft sich, vom Winde fortgeführt, hinter den nächsten Gegenständen, die gegen den herrschenden Luftstrom ihn schützen, und bietet im fortdauernden Wachsen den neu anwehenden Massen einen sicheren Halt. Der kleine Hügel verschmilzt an seinem Fuss mit anderen benachbarten, es entsteht eine Kette von Sandhügeln, die Düne.

Der Helgolander Strand lässt diese Bewegung des Sandes aufs Schönste beobachten, ja er giebt ein Bild von der ungemeinen Beweglichkeit dieser kleinen Körperchen, welches jeden überraschen wird, der zum erstenmal diese Vorgänge beobachtet. In einer, mit der Windstärke wechselnden Höhe vom Boden befindet sich der Sand in förmlichem Fliessen. Ein Stein, ein Strunk ausgeworfenen Tanges, welche man in den Strom legt, sind bald vom Sande bedeckt und öfter waren mir Rock und Sammeltasche, deren ich mich beim Durchmustern des Strandgerölles entledigt, in kurzer Zeit so überweht, dass ich erst nach einigem Suchen sie wieder zu finden vermochte. In Buchten der Düne, wo der Wind sich fängt, geräth der Sand in eine eigenthümliche Bewegung; auf dem Boden bilden sich Formen von der überraschendsten Aehnlichkeit mit kurzen, aber sehr scharfen Wellen, gleich als hätten sich die Schwingungen der Luft in der leicht beweglichen und doch hinreichend stabilen Masse abgedrückt. Wo der fliegende Sand keinen Schutz findet, da führt ihn auf der Düne Helgolands der Wind dem Meere wieder zu, dessen Wellen ihn am Strande abermals auswerfen. So erhält die Bewegung beider Elemente diese Massen in ewigem Kreislauf.

... Doch anders ist es an den benachbarten Küsten Schleswigs und Jütlands. Hier führen die herrschenden West- und Nordwestwinde den Strom des Sandes landeinwärts, er bedeckt fruchtbare Gefilde und erstickt jedes vegetabilische Leben. Der von der Westseite losgerissene Sand lagert sich auf der windstillen Gegenseite und so schreitet die ganze Düne unaufhaltsam verderbenbringend landeinwärts, dort wird der Strand bei dem Rückzuge ein Raub der Wellen, hier vertreibt die Sandfluth den Bewohner von der Stätte seiner Geburt. Jenseits der Dünen ragen noch bei

tiefer Ebbe die Trümmer der Wohnungen der Voreltern aus dem Meere, diesseits hat der Sandstrom schon die Kirchen und Häuser des gegenwärtigen Geschlechts erfasst und theilweise verschlungen. Hat der Mensch erst die Scholle verlassen, ist das organische Leben erstorben, dann entfaltet sich die Sage und wuchert in immer üppigerer Fülle. Weit über die Marken der Zerstörung, die das Auge noch erreicht, oder von denen die Geschichte berichtet, zaubert sie in die abgespülten Strecken Königburgen, Schlösser, Tempel und einen Kulturzustand, dem der gegenwärtige nach einem Jahrtausend fortschreitender Entwicklung kaum vergleichbar ist. So stetig und unaufhaltsam auch die Dünen fortschreiten, so legen sie ihren Weg doch nur langsam zurück. Nach Tetens*) Angabe beträgt ihr Fortrücken 1 Ruthe im Jahre, so dass also die Küste des Landes in historischen Zeiten kaum eine Meile abgenommen haben würde. Doch die Dünen bieten dem dahinter liegenden Tieflande auch wesentlichen Schutz gegen die Gewalt des Meeres und machen ihm die künstlichen Deiche der Marschen entbehrlich.

In der Bildung und den Verhältnissen der Letzteren liegt ein anderer Anhaltspunkt zur Erklärung der Veränderungen dieser Küsten, seit den letzten allgemeinen Bewegungen des Landes.

An vielen Punkten, wo jetzt Marschen sind, befanden sich früher Moore, deren vegetabilische Ablagerungen später vom Meere überfluthet und mit der so höchst fruchtbaren thonigen Erde bedeckt wurden, welche diesen Strecken einen so grossen landwirthschaftlichen Werth verleiht. Wie noch jetzt viele Moore ihre organischen Niederschläge nicht auf einem festen Boden, sondern oft auf einem halbflüssigen Schlamm ablagern, ja nicht selten das Wasser selbst mit einem dichten Filz von Pflanzen überkleiden, stark genug, um eine beträchtliche Last zu tragen, so ruhen die grossen Marschen zwischen Elbe und Eider an manchen Stellen nicht auf festem Grunde und erleiden dadurch eine allmähliche Senkung, die man in der Wilster Marsch zu 1 Fuss in 100 Jahren berechnet, so dass sich in derselben Stellen befinden, die 6 Fuss und darüber niedriger liegen, als die Fläche des niedrigsten Ebbestandes der Elbe, wie man bei der grossen Ueberschwemmung im

*) A. a. O. S. 143. 181,

Jahre 1756 beobachtete. Wird die tragende Decke zu stark belastet, dann erfolgt diese Senkung rascher, ja oft plötzlich, und dann zeigen die damit verknüpften Erscheinungen, so wie die Untersuchung des Bodens, dass an solchen Punkten die Marsch auf einem flüssigen Grunde liege.*) Gleiche Vorgänge fanden unzweifelhaft

*) Forchhammer L. I. 1811. 29. Tetens a. a. O. S. 298 berichtet darüber Folgendes:

„In den oberen Marschen an der Eider, die ebenfalls auf Moor liegen, hat man häufig Beispiele, dass die Gebäude sinken. Es ist darum das Sinken nicht allgemein in allen Marschen. Man findet es auch nur, so viel ich weiss, bei solchen, die auf Moor, und zwar auf weichem, halbflüssigem Moore liegen.

Ganz entschieden ist das Sinken der hiesigen Deiche, insonderheit seit 1757, nachdem man sie stärker und höher, und also schwerer gemacht hatte. Damit ist es sehr weit gegangen. So wie man sie höher auführte, sanken sie bald darauf einige Fuss ein; man erhöhte sie von neuem und sie sanken wieder. Es ist mir versichert worden von einem Mann, der es wissen konnte, dass dies an einigen Stellen, nach und nach, in allem bis gegen 100 Fuss gegangen sei. Er erzählte mir folgenden Vorfall bei dem letzten Sinken: Da er auf dem Deich reitet, den man eben wieder zu einer Höhe von 20F. über die gewöhnliche Fluth aufgeführt hatte, und sich darüber freuet, dass die Arbeit vollendet sei, worüber er selbst die Aufsicht gehabt hatte, hört er inwendig zur Seite des Deichs im Acker ein Gezische vom durchseigenden Wasser, sieht sich um. und wird gewahr, dass Luftblasen in grosser Menge sich anfrängen. Noch ehe er weiter darüber denken kann, fällt der Deich unter ihm ein, und er mit seinem Pferde nach. Als er sich wieder aufgerafft und besonnen hat, findet sich eine Strecke des Deichs bis 14 Fuss herunter gesenkt und dabei ziemlich in Unordnung, Pferd und Mensch waren getrennt, aber weiter nicht beschädigt. Das Land neben dem Deich war in die Höhe getrieben und ein Stück über ein anderes hingeschoben. Hie und da hatte sich das untere Moor auswärts ergossen. Einige Gebäude in der Nähe waren mit dem Grunde, worauf sie standen, in die Höhe gebracht und schief gestellt. Von dem letzteren habe ich selbst noch einen Rest gesehen. Jetzo ist man der Meinung, dass die Deiche bis zu dem festen Grunde des Moores durchsunken sind, und hält sich für ein ferneres Sinken gesichert.“

Ueber das Sinken der Deiche der Wilstermarsch finden sich ausführliche Mittheilungen in den S. H. Prb. 5 Jhg. Bd. 1. S. 254. Bd. 2. S. 167. ff. Ich entlehne daher folgende Stellen:

„Der zum Theil flüssige Moor, auf welchem der Deich liegt, ist wohl unstreitig an dem Unglücke schuld. Man hat bei der Wiederaufbringung der Erde erfahren, wie in kurzer Zeit vor sichtbaren Augen der Deich plötzlich einige Fuss tief gesunken sei. Die Proben, die man zur Untersuchung des Grundes mit dem Erdbohrer angestellt hatte, beweisen, dass unten am Deich erst auf 40—50 Fuss ein fester Boden zu finden sei. — —

Als diese ungeheure Masse so plötzlich in den Strom hinabstürzte, musste ja natürlich der Schlick und die moorigte Erde, die sich daselbst aufhielt, aus diesem Raume herausgetrieben und nach Verhältniss der Grösse und Hestigkeit des Stosses nach einem anderen entfernten Orte hingeworfen werden. Zehn bis zwölf Ruthen vom Deiche in der Elbe quoll der Moor und die übrige vermengte Erdart, welche man hier Drosch nennt, wieder hervor und bildete einen hohen länglichen Rücken, mit einer dem Deiche entgegen gesetzten flach auflaufenden Seite. Die dreimalige Wiederholung dieses Unfalls, in dem kurzen Zeitraume eines halben Jahrs an einer und

in einer früheren Zeit bei den Marschen und vielleicht in einem noch grösseren Verhältnisse, als jetzt, statt, da angenommen werden darf, dass das Sinken in den ersteren Perioden nach der Bildung ein stärkeres, als in den späteren gewesen sei. Küstenstrecken, die früher über der gewöhnlichen Fluth lagen, wurden durch solche Senkung später dem Meere zurückgegeben. Denkt man sich aber die Deiche einer solchen, unter den Elbstrand gesunkenen Marsch nach einer Sturmfluth durchbrochen und zerstört, dann würde man bei Nichtbeachtung jener Niveauverhältnisse das Verschwinden des Landes der Gewalt des Meeres zuschreiben, während eine ganz andere Kraft es unter seine Wellen gezogen hat. Die Wanderung der Dünen und das Sinken der Marschen, sie sind es, welche dem Meere den Weg in das Land bahnen, und gewiss mehr, als die so furchtbar erscheinenden Wirkungen der See zu den in geschichtlichen Zeiten erfolgten Veränderungen dieser Küste beigetragen haben. Helgoland lag seit der letzten grossen Senkung des Tieflandes und der Bildung der heutigen Nordsee vom Kontinente getrennt, als einsames Felseneiland im Meere und zur Zeit der Entstehung der inneren Dünenreihe in Schleswig und Jütland an der Gränze zwischen Geest und Marsch in noch grösserer Entfernung von der Küste, als jetzt. Sein Zusammenhang mit dem Lande ist weder durch wandernde Dünen, noch durch sinkende Marschen, aber auch nicht durch die Gewalt des Meeres, wie Lyell meint*), unterbrochen worden, wie die Tiefen des Meeres und die Profile seines Bodens beweisen. Aber eben so wenig, wie die angeblichen Zerstörungen durch die Fluthen, hat die Insel in historischen Zeiten eine

derselben Stelle, lässt allerdings fernere Erneuerungen desselben befürchten, wenn ihm nicht gründlich entgegen gearbeitet würde. Das Unglück würde unaussprechlich sein, wenn es sich gerade bei einem Sturme zutrüge, oder wenn bald darauf eine hohe Fluth einträte, ehe noch der Schaden wieder ausgebessert worden. Weil nämlich die Wilstermarsch an vielen Stellen niedriger ist als die Elbe, so würde das Wasser desto stärker ins Land hineinstürzen, desto länger und höher stehen, desto mehr sich ausbreiten und, weil es durch die Schleusen nicht von selbst abfliessen könnte, mit desto grösserer Mühe nur durch Hilfe der Wassermühlen wieder in den Strom zurückgebracht werden.“

*) Ich finde unter meinen Notizen, ohne genauere Angabe der Quelle, folgende Stelle aus einem englischen Werke: „Lyell attributes its destruction to the contest between the waters of the Elbe and Weser and the strong Ocean tides of the North Sea.“

Erhebung erfahren. Wenn daher Balbi*) ums Jahr 800 n. Chr. einen grossen Theil der Insel Helgoland, zwischen der Weser und Elbe Mündung, aus dem Meere sich erheben lässt, so kann in dieser Angabe nur ein kuriozes Missverständniss der Sage gefunden werden, welche gerade um diese Zeit den Untergang eines guten Theils des Eilands setzt. Die oscillatorischen Bewegungen des Bodens in längeren und kürzeren Zeiträumen, wie sie sich unmittelbar aus den Beobachtungen ergeben, scheinen bereits in der Periode geherrscht zu haben, in welche die Bildung der Gesteine der rothen Klippen fällt, denn es werden darin Erscheinungen wahrgenommen, welche auf eine andere Weise schwer zu erklären sein dürften. Es sind dies nämlich die bereits (S. 90.) erwähnten Wellenformen und Ausfällungen von Klüften durch spätere Ueberschwemmung. In den unteren Schichten, wo die schiefrige Structur viel stärker hervortritt, als in den oberen, zeigen sich diese wellenförmigen Eindrücke, wie sich solche auf dem sandigen oder thonigen Boden seichter Gewässer in Folge des Wellenschlages immer bilden, bald grösser, bald kleiner, je nach der Grösse der Welle. Es giebt jedoch für dieselbe eine bestimmte

*) In Leonb. Jahrb. 1832 S. 437. befindet sich eine, aus Férussac. bull. sc. nat. 1830 XIX. 14—16 entlehnte, chronologische Uebersicht der wichtigsten Veränderungen der Seeküste vom 8ten Jahrhundert bis auf unsere Tage, bearbeitet für Malte Brun's *Traité élémentaire de Geographie* von Balbi. Dasselbe beginnt mit folgendem Datum:

800. Ein grosser Theil der Insel Helgoland, zwischen der Weser und Elbe-Mündung erhebt sich in dieser Zeit aus dem Meere.

Ich habe vergeblich nach der Quelle geforscht, welcher B. diese Angaben entnommen haben könnte und glaube daher, dass hier durch ein sprachliches Missverständniss der traditionelle Untergang eines guten Theils der Insel ums Jahr 800 in eine Erhebung übersetzt wurde.

Ferner heisst es in jenem Verzeichnisse:

1300, 1500, 1649. Neue Stürme nehmen $\frac{3}{4}$ der Insel Helgoland weg; und

1770—1785. Strömungen trennen den hohen von dem niederen Theil der Insel Helgoland und bilden so zwei Inselchen daraus.

Die ersten Angaben, welche aus den Berichten Böttchers stammen, haben wir bereits auf ihren wahren Werth zurückgeführt, (O. S. 38.) aber auch die letztere ist unrichtig, denn der Durchbruch zwischen Insel und Düne geschah nicht zwischen 1770—85, sondern den ersten Januar 1721.

Scheint es doch, als treibe der Geist der Sage seinen tollen Spuk noch fort, damit man endlich aus all den Widersprüchen die Wahrheit nicht mehr herausfinden möge, da selbst bei den historisch sicheren Daten sich so unbegreifliche Irrthümer in wissenschaftliche Werke einschleichen konnten.

Gränze, die nicht überschritten werden darf, wenn sich diese Eindrücke noch regelmässig und scharf bilden sollen. Da nach den Versuchen der Gebrüder Weber die Wellenbewegung sich bis zu einer Tiefe, welche der 350fachen Wellenhöhe gleich ist, fortpflanzt,*) so folgt, dass starke Wellen im flachen Wasser durch die Brechung am Boden denselben aufwühlen und damit die Eindrücke selbst sehr undeutlich oder ganz verwischt werden. Es sind mir daher auch nur sehr selten regelmässige Formen von grösseren Wellen auf dem sandigen Meeresgrunde bei der Düne vorgekommen, während ich sie in den kleinen seichten Buchten am Dünenstrande stets sehr vollkommen entstehen sah.

Es bieten dieselben die schönste Gelegenheit den Zusammenhang der Grösse und Regelmässigkeit der Formen mit der Wassertiefe zu beobachten, da der feine Dünensand bei seiner grossen Beweglichkeit der Schwingung der Welle leicht folgt und dem Auge in dem ungetrübten Wasser den Vorgang erkennbar macht. Ich habe mehrmals die Wellenhöhe und Wassertiefe gemessen und gefunden, dass bis zu dem 24fachen der Wellenhöhe die Gestalten sich sehr scharf und regelmässig erzeugten. Wo das Wasser eine fliessende Bewegung hat, können, wenn auch auf der Oberfläche Wellen durch den Wind entstehen, sich diese im Grunde nicht abbilden und daher sieht man am geeigneten Strande, wo die Brandung aufläuft, auch stets nur eine geebnete Fläche. An mehreren Stellen in den Schichten des Schieferletterns habe ich die Entfernungen der Wellenberge und die Tiefe der dazwischen liegenden Thäler gemessen und erstere 12—14 Linien, letztere zu 1—2 Linien gefunden. Nach der Vergleichung mit jenem im Dünensande wird der Schluss gerechtfertigt, dass die thonigen Massen des Schieferletterns, bei ihrer Erzeugung, nur in geringer Tiefe unter der Wasserfläche gelegen haben. Da das Vorkommen dieser Formen nicht auf eine Schicht beschränkt ist, sondern, wenn gleich seltener, auch in den Bänken der grünlich grauen Mergel bei der Road Borg sich wieder finden, so zwingt dies eine Wiederkehr derselben Verhältnisse anzunehmen. Wie könnten aber diese in Distanzen von e^a 1500 Fuss anders eingetreten sein, als dass die unteren Schichten nach ihrer Bildung sich gesenkt und neue

*) Gebr. Weber, Wellenlehre Leipz. 1825. S. 126.

Niederschläge unter dem Wasser möglich gemacht haben. Aus der grossen Regelmässigkeit dieser Wiederkehr in den Schichten des Schieferlettens möchte man nicht ohne Grund folgern dürfen, dass diese Senkung eine sehr stetige gewesen, oder doch jede folgende Ablagerung erst nach Erhärtung der vorangehenden entstanden sei, da sich sonst nicht denken lässt, wie in einem Wasser, welches nur durch seine Bewegung das Material für neue Niederschläge suspendirt erhielt, die zarten Wellenformen in ihrer ursprünglichen Schärfe unverwischt bleiben konnten.

Die Erhärtung des bunten Sandsteins und seiner Letten ist gewiss einem chemischen Prozesse zuzuschreiben, durch welchen dieselbe, wie bei den hydraulischen Mörteln, unter Wasser statt finden konnte. Doch zeigen die Helgolander Schieferletten und bunten Mergel auch Erscheinungen, welche, nach der völligen Uebereinstimmung mit gegenwärtigen Vorgängen, auch eine theilweise Mitwirkung der Luft bei der Erhärtung zu erkennen geben. Es sind dies nämlich die verschiedenfarbigen scharf begränzten Schnüre, die man in irregulären Schichtungen auf den horizontalen Spaltungsflächen der Flötze sich vielfach durchkreuzen sieht (Taf. I. Fig. 16.), wie bereits oben (S. 90) erwähnt wurde.

Zweifelsohne sind es dieselben Bildungen, wie sie bei dem Austrocknen von Sümpfen, Morästen, bei dem Trocknen von künstlichen Niederschlägen, Einschrumpfen von Glasuren, Farben und Firnissen immer vorkommen und durch die Contraction der Substanzen entstehen. Ist der Boden eines solchen ausgetrockneten Sumpfes sehr thonig und also stark schwindend, so werden die Trockenrisse nicht nur sehr weit und senkrecht niedergehen, sondern in Folge der stärkeren Contraction an der Oberfläche biegen sich die getrennten Stücke an den Rändern auf und trennen sich dabei von den untenliegenden Massen auch in horizontaler Richtung zu einzelnen, irregulär prismatischen Tafeln, deren obere Seite concav, die untere dagegen convex ist. Ergösse sich nun über den geborstenen, noch nicht völlig erhärteten Boden, Wasser mit neuem Material zu Niederschlägen; so würden diese bei der Fällung jene Trockenrisse erfüllen, die unterbrochene Continuität wieder herstellen und mit dem vorangegangenen Niederschlägen an den Wänden der Klüfte zu einem Ganzen sich verbinden, so dass der später eingedrungne Kitt nur durch seine Farbe oder den verschiedenen Grad der Härte kennbar bleibt. Da aber die thonige Masse in

Berührung mit dem Wasser anschwillt, so lagern sich die concaven Tafeln wieder mehr gerade und erlangen eine fast ebene Spaltungsfläche gegen die jüngere Schicht. War dagegen bei dem Ueberfluthen die Erhärtung so weit fortgeschritten, dass die Schieferletten ihre Aufschwellungsfähigkeit im Wasser verloren hatten, dann konnten die getrennten Stücke weder auf den Klüften, noch an der Oberfläche mit dem späteren Niederschlag sich fest verbinden und die horizontalen Ablösungsflächen zwischen beiden behielten ihre concav-convexe Gestalt. Von der grösseren oder geringeren Widerstandsfähigkeit zweier Schichtbildungen gegen zerstörende Agentien wird es dann abhängen, ob der spätere Niederschlag aus den Klüften gewaschen wird und die ehemaligen Trockenrisse im Gestein zurücklässt, oder ob dieses ausgespült wird, während das jüngere Sediment in den Klüften sich erhält, und nun in irregulär netzartigen Erhabenheiten erscheint. Mitunter findet man im Strandgerölle Stücke mit solchen Formen von grosser Symmetrie und diese mögen zu dem Irrthum verleitet haben, dass sie organischen Resten ihren Ursprung verdankten. Möge man nun mit Alberti in den Massen des bunten Sandsteins Ergüsse plutonischen Schlammes oder den Detritus älterer Formationen erblicken, so viel ist gewiss, dass sich hier unter Mitwirkung des Wassers die Flötze abgelagert haben und zwar unter einem niedrigen, schwach bewegten Niveau, welches sich zuweilen so senkte, dass die entstandenen Niederschläge wenigstens zum Theil mit der Luft in Berührung kamen. Erlaubte es die gleichförmige Mächtigkeit der Formation und ihrer einzelnen Schichten, hier an eine Strandbildung zu denken, so könnte in dem Wechsel der Ebbe und Fluth, verbunden mit einer stetigen Senkung, ein Leitfaden zu der Genese derselben gefunden werden; man würde in den Bänken des feinen weissen Sandes, welcher mit den Schieferletten und Mergeln wechsellagert, vielleicht sein treuestes Ebenbild, den Sand der Dünen, wieder erkennen, der vom Winde oder vom Wasser dem Meere wieder zugeführt, sich bald gleichförmig in dünnen Schichten auf dem Grunde verbreitete, bald nur in einzelnen kleinen Mulden desselben zurückblieb, während er von den höheren Stellen des Grundes durch Strömung und Wellenbewegung leichter fortgeführt wurde. Das Räthselhafte der isolirten Bänke des weissen Sandes, welche nach beiden Seiten auskeilen (s. o. S. 91), dürfte durch Annahme solcher Vorgänge ebenso einfach als befriedigend sich lösen.

Doch wenn durch eine solche Voraussetzung auch nach einigen Seiten hin sich dass Geheimnissvolle der Genese dieser Formationen etwas lichtete, so bleibt im Uebrigen noch zu viel des Dunkelen und Unerklärlichen, als dass man im Interesse der Wissenschaft wagen dürfte, eine Hypothese, welche nur mit einem Theile der Erscheinungen wohl übereinstimmt, auf deren Gesamtheit anzuwenden.

Auch in dem Hillsthon, dem Tök der Helgolander, finden sich, wiewohl seltener, solche Trocknungsrisse mit einem Thon erfüllt, der heller, weicher und ärmer an organischer Substanz ist, als jener der Schichten. (s. S. 102). Nimmt man dazu die scharfe Abgränzung der Streifen von dem Muttergesteine; so wird man, mit Rücksicht auf den neptunischen Ursprung der Formation, sie wohl ebenfalls durch spätere Ausfüllung der Klüfte entstanden betrachten dürfen. Auffallend ist es ferner, dass alle organischen Reste des Hillsthons in Schwefeleisen und in der Regel bis zu völliger Unkenntlichkeit ihrer generischen Eigenschaften umgewandelt sind und diese Bildung noch fortzudauern scheint. Bonsdorff*) versuchte dieselbe durch eine Zersetzung

*) Pogg. Ann. 40. S. 133. Die Frage: ob die Schwefelkiesbildung noch jetzt in dem Hillsthon der Klippen fort dauere, glaubt Bonsdorff dadurch bejaht, dass die „versteinerten“ (verkiesten) Holzstücke in demselben mehr oder weniger von der Kohle des Holzes oder von dem Holze in einem braunkohlenähnlichen Zustand enthielten. Ein directer Beweis scheint mir jedoch hierin keineswegs zu liegen, da eben sowohl denkbar ist, dass die erwähnten, theilweise verkiesten Kohlen und braunkohlenähnlichen Holzstücke in Ermangelung des verkiesenden Materials seit lange keine weitere Umwandlung erlitten haben. Völlige Gewissheit, dass die Schwefelkiesbildung hier noch in einer späteren Zeit und unter dem Meere fortgewährt habe, bietet das oben (S. 103) erwähnte Vorkommen von Pholaden-Lochern in den Kohlen des Hillsthon, deren Wandungen mit Schwefelkies so überzogen sind, dass nach Abspülung der Ersteren die Ausfüllung in Gestalt eines Tintensacks von Loligo zurückbleibt. Auf der Oberfläche erkennt man sehr deutlich die Abdrücke der Jahresringe des Holzes, ein Beweis, dass die Bohrung im Holze vor dessen Umwandlung in Kohle erfolgt sei, da die mineralisirte Kohle keiner Aufschwellung mehr fähig ist, durch welche die Jahresringe in wechselnden Erhabenheiten und Vertiefungen hervor treten. Wie an den Wandungen des Bohrlochs sich das Schwefeleisen so reichlich niederschlagen, die Kohle dagegen theilweise, ja selbst ganz unverkiest bleiben konnte, das erklärt sich wohl durch den Einfluss der thierischen Substanz, welche die Bildung des Schwefeleisens mehr, als die vegetabilische beförderte. Das Eisen muss aus der Gebirgsart, welche die Braunkohlenstücke umschliesst, in letztere übergegangen sein, da sie selbst viel zu wenig desselben enthält, um eine so reichliche Inkrustation mit Eisenkies möglich zu machen. Man findet daher auch viele Kohlenstücke von Pholaden angebohrt, ohne eine solche Ausfüllung, wie Forchhammer sie auch in der Braunkohle des Glimmerthons auf Sylt beobachtet hat. (S. H. Bl. C. 8. I. 3. S. 122).

des Gypses oder anderer schwefelsauren Salze im Meerwasser in Berührung mit den organischen Stoffen und der Mineralsubstanz des Töks so zu erklären, dass der

Als die Quelle des Schwefels bei der Verkiesung betrachtet Bonsdorff die schwefelsauren Salze im Meerwasser und namentlich den Gyps, zu dessen Nachweisung er die langsame Evaporation des Seewassers über Schwefelsäure empfiehlt. Wenn gleich in früheren Analysen z. B. der von Marcet der Gehalt an Gyps übersehen wurde; so ist er doch jetzt von verschiedenen Seiten im Wasser der Nordsee erwiesen, wie aus folgenden Analysen erhellt.

	Wasser von			
	Frith of Forth I.	Barmouth II.	Helgoland III.	Helgoland IV.
Chlornatrium	2,468	2,481	2,358	2,689
Chlorkalium		0,135	0,101	0,169
Chlormagnesium	0,240	0,242	0,277	0,285
Schwefels. Magnesia	0,214	0,206	0,199	0,238
Schwefels. Kalkerde	0,096	0,120	0,118	0,156
	3,018	3,187	3,053	3,537

I. Untersucht von John Murray (G. A. LXIII. 204.)

II. — — G. Clemm (Ann. d. Ch. u. Pharm. XXXVII. 111.) analysirte das Wasser von Barmouth in Nord-Wales, bemerkt aber, dass das Wasser von Norderney nach Soltmann bis auf sehr unbedeutende Abweichungen gleiche Resultate geliefert habe. Da mir nun Soltmanns Untersuchung nicht zur Hand ist, so glaube ich, jene von Clemm statt ihrer hier anführen zu dürfen.

III. H. Backs (Erdmanns Journ. XXXIV. 186.) Wasser von Helgoland.

IV. Meine Analyse desselben Wassers, welches im August 1817 bei westlichen Winden auf Krüge gefüllt wurde. Sein spec. Gev. war bei 18°C = 1,0274 und 1000 Thl. Wasser geben 35,378 trockenes Salz.

Berzelius (Jahrb. 22 Jhg. S. 218.) glaubt nach der Uebereinstimmung der Analysen von Clemm und Soltmann annehmen zu dürfen, dass das Wasser der Nordsee überall gleich sei. Abgesehen von dem Irrthum, dass das Wasser zu der Clemmschen Analyse von der Westküste Englands stammte, kann nach meinen Erfahrungen und der Vergleichung einer grösseren Zahl von Analysen eine solche „völlige“ Gleichheit des Wassers der Nordsee durchaus nicht, am allerwenigstens aber an den Küstenpunkten, wie Norderney, behauptet werden, wo sich der Einfluss des zuströmenden Süßwassers geltend machen muss. Ich betrachte daher jene Uebereinstimmung, als eine rein zufällige und stelle zum Belege meiner Ansicht hier folgende Thatsachen zusammen:

Es fand in 1000 Th. Wasser geschöpft:

Bonsdorff: Z. N. Helgoland 1834. bei Wind aus N. W.	38,69	Salz	Sp. Ge.
Backs: Eben daher 1845.	30,53	„	1,0234
Meine Analyse: Ebendaher Juli 1845 nach 4tägigem Winde aus O.			
und S. O. und niedriger Ebbe.	29,09	„	1,0211
— — Ebendaher August 1847 bei Westl. Wind.	35,378	„	1,0274
Gay Lussac: (G. A. 3. 6. 204) Kanal.	34,80	„	1,0278
Forchhammer: Galloper östl. von Dover.	35,027	„	—
(Amtl. Ber. d. v. d. N. u. A. in Kiel. S. 80). Mitte der Nsee.			
zwischen Schottland und Norwegen.	34,202	„	—
Einige Meilen von der norwegischen Küste.	33,294	„	—

**Kohlenstoff der Organismen sich mit dem Sauerstoff der Schwefelsäure zu Kohlen-
säure, und diese sich mit der Basis des zersetzten schwefelsauren Salzes verbände,**

Wie nach Forchhammer die Strömung aus der Ostsee auf den Salzgehalt des Meeres an der Norwegischen Küste ihren Einfluss übt; so kann auch ein solcher an den Küsten nicht fehlen, wo zahlreiche Ströme das Süsswasser dem Meere zuführen. Sehr verschieden muss derselbe, sowohl hinsichtlich der Verminderung des Salzgehaltes, als der Entfernung, bis zu welcher sich dieselbe bemerklich macht, nach dem herrschenden Winde sein. Wenn man bedenkt, dass bei anhaltendem Winde aus SO, O. und NO. das Meer bei Helgoland und an den benachbarten Küsten 8—10 Fuss tiefer als bei gewöhnlicher Ebbe abläuft und die andringende Fluth so zurückgehalten wird, dass man sie in der Elbe bei Hamburg gar nicht mehr wahrnimmt; so wird in dem Winkel der Norddeutschen Küste, wo Weser, Jähde, Elbe, Eider Hever sich mit dem Winde weiter in das Meer ergiessen, dessen Salzgehalt nothwendig ein anderer werden müssen, als bei Winden und Stürmen aus SW., W. und NW., wo das salzreichere Wasser des Atlantischen Oceans in die Nordsee dringt, und diese in jenem Küstenwinkel dann oft so sehr gethürmt wird, dass nur eine geringe Ebbe eintritt. Erinert man sich ferner daran, wie weit in grossen Strömen die Gewässer der Nebenflüsse sich unvermengt mit jenen des Hauptstroms erhalten und sie durch den Farbeunterschied deutlich erkannt werden können, z. B. der Main im Rhein bis gegen Rudesheim, wie weit die Meeresströmungen durch die Temperaturdifferenz ihres Wassers sich verfolgen lassen; so wird eine Veränderung des Meerwassers bei Helgoland und mehr noch bei Norderney, welches der Küste und Mündung der Ems so viel näher liegt, mit Grund gefolgert werden können. Wünschenswerth wäre es, durch eine Reihe von Analysen diesen Einfluss, bei einem so günstig gelegenen Punkte wie Helgoland, festzustellen, und zu erforschen, ob die nicht geringe Abweichung in den bis jetzt gewonnenen Resultaten nicht etwa in anderen Zufälligkeiten zu suchen sei.

Während sich Bousdorff bemühte, einen Gehalt an Gyps im Wasser der Nordsee darzuthun, um die Frage über die fortgehende Schwefelkiesbildung bei Helgoland zu entscheiden, entging ihm, dass der Hillsthon (Töck) alle Elemente einschliesst, welche zur Kiesbildung erfordert werden, nämlich Eisen, schwefelsaure Salze und organische Substanz, also der Mitwirkung der im Seewasser gelösten Salze nicht bedarf.

Behandelt man das Pulver des Töcks mit vielem kaltem Wasser; so zieht dieses ausser kleinen Mengen der vom Seewasser herrührenden Salze, namentlich Gyps aus, während sich die Flüssigkeit zugleich durch etwas organische Substanz blasgelb färbt. Etwas mehr derselben wird bei längerer Digestion mit kochendem Wasser extrahirt, es erscheint dieses dann weingelb, enthält aber kein aufgelöstes Eisensalz. Da der Eisenkies im Töck nicht selten in Stückchen von der Grösse eines Nadelkopfs vorkömmt, so konnte durch dessen Ersetzung leicht ein schwefelsaures Eisensalz entstehen und die Ursache jener Färbung sein. Der wässerige Auszug lässt das Lackmus unverändert, absoluter Alkohol entzieht nach längerem Kochen dem Gestein nur sehr wenig organische Materie, indem er sich nur bloss weingelb färbt; Aether bleibt dagegen ganz unverändert, die wässerige und alkoholische Lösung hinterlässt nach dem Verdunsten sehr wenig einer braunen extraktartigen Masse, ohne alles Bitumen, wonach die nur auf vorläufige Untersuchung sich stützende Angabe auf S. 103. berichtigt werden muss. Kocht man das Gesteinspulver mit kohlenurem Kali, so färbt sich die Flüssigkeit tiefbraun, und nach dem Filtriren mit Salzsäure versetzt, scheidet sich eine braunflockige Masse ab, welche die Eigenschaften der Huminsäure zeigt und 1, 5% des Gesamtgewichts beträgt. Behandelt man deu

während der freigewordene Schwefel mit dem durch Bitumen reducirten Eisen des Töcks den Schwefelkies bilde.

wobl ausgewaschenen Rückstand mit Chlorwasserstoffsäure; so erfolgt lebhaftes Aufbrausen und es wird Kalk und Eisenoxydul mit Spuren von Manganoxydul und Thonerde aufgelöst. In dem durch die Säure unlösbaren Reste befindet sich noch die grössere Menge organischer Substanz, nach deren Verbrennung durch concentrirte Chlorwasserstoffsäure eine weitere Quantität Eisen mit Spuren von Phosphorsäure und Talkerde aus dem Rückstand gezogen werden kann. Letzterer mit kohlenurem Natron geschmolzen lieferte Kieselsäure, Thonerde und noch eine kleine Menge Eisenoxyd .

Erhitzt man das Töckpulver für sich im Kolben; so entwickelt sich ein dicker, gelblicher Dampf von höchst durchdringendem empyreumatischen Geruch, an den Wänden condensirt sich etwas Wasser, welches Lakmus nicht röthet, vielmehr mit Kali die Reaction auf Ammoniak zeigte. Später setzt sich ein hrauner Theer ab, der äusserst stark der Tabaksjauche ähnlich riecht und sich in Alkohol vollständig mit gelber Farbe löst. Fügt man nach beendigter Destillation zu dem Rückstände Chlorwasserstoffsäure; so entwickelt sich neben der Kohlensäure auch Schwefelwasserstoff, zieht man aber vor der Erhitzung des Gesteins die kohlenure Kalkerde und das Eisenoxyd aus, unterwirft dann das Ungelöste der trockenen Destillation; so entwickelt sich schweflige Säure und bei dem nachherigen Uebergiessen mit Chlorwasserstoffsäure erhält man keine Spur von Schwefelwasserstoff mehr. Die Anwesenheit des Kalks und Eisenoxyduls bedingen also die Bildung eines Sulfurets; allein ich habe für jetzt aus Mangel an Material dem eigentlichen Vorgange nicht weiter nachforschen können. Eine vorläufige quantitative Analyse des bei 100° getrockneten Töcks lieferte folgendes Verhältniss:

Kohlensaurer Kalk	53,80
Kohlensaures Eisenoxydul	1,754
Schwefelsaure Kalkerde	1,805
Eisenoxyd	4,502
Kieselsäure	9,683
Thonerde	2,830
Phosphorsaurer Kalk und Talkerde	0,470
Schwefeleisen	3,942
Huminsäure	1,510
Organische Substanz	16,386
Wasser	3,238

100,000

Der Helgolander Hillsthon besteht demnach hauptsächlich aus kohlen. Kalk mit so wenig Thonerde, dass ihm demnach die Benennung nicht gebührte. Die organische Substanz ist so fein durch die ganze Masse vertheilt, dass man selbst mit der Loupe keine pflanzlichen Reste mehr erkennen kann. Die Menge des kohlenuren Kalks und der organischen Materie wechselt übrigens beträchtlich, so dass ich von Ersterem bei drei Versuchen 48, 53 und 65% erhielt. Da der Töck nach den thierischen Resten zu den Meeresbildungen gehört; so dürfte die vegetabilische Substanz desselben mit Recht von Fucoiden hergeleitet werden und dessen schwefelhaltige Verbindungen, namentlich der Gyps durch Zersetzung der schwefelsauren Salze der Tange

Zweiter Abschnitt.

Die zerstörenden Kräfte und ihr Einfluss auf die Gestalt und fortschreitenden Veränderungen des Eilandes.

Raum dürfte auf der Erde noch ein zweiter Ort gefunden werden, wo die Geschichte des Menschen in den Schilderungen des unausgesetzten Kampfes der Elemente so zurücktritt, so gänzlich sich auflöst in der Geschichte der Natur, wie auf Helgoland. Was auch die Sage von den Werken und Thaten alter Seevölker, die

entstanden sein, welche bei deren Verwesung an der Luft den intensiven Geruch nach Schwefelwasserstoff veranlassen. Wie beträchtlich die Menge der Schwefelsäure sei, welche von den Tangen aus dem Meerwasser aufgenommen wird, hat Forchhammer (Report of the British Ass. of the Advenc. of Sc. for 1844. p.) durch die Analyse von 19 verschiedenen Fucusarten gezeigt, da sie nicht weniger als 1, 28% vom Gewichte der ganzen getrockneten Pflanze beträgt und selbst bis zu 8, 5% steigt, im Mittel aber 3, 92% beträgt und in den Pflanzen mit Kali, Natron und Kalk verbunden ist.

Der feinen Zertheilung des schwefelsauren Kalks im Töck einer-, und dem in gleicher Weise darin vertheilten Eisenoxydul andererseits, ist gewiss die reiche Schwefelkiesbildung in diesen Schichten zuzuschreiben, da die Umhüllung der organischen Reste mit reinem kohlen-sauren Kalk auch bei Anwesenheit oxydirten Eisens die Verkiesung sehr erschwert, wenn nicht unmöglich gemacht hätte. In vielen eisenhaltigen pelagischen Sedimentbildungen trifft man daher nur selten Verkiesungen organischer Reste, so dass das Eindringen der schwefelsauren Salze des Seewassers zur Kiesbildung nicht hinreichend gewesen sein muss. Wie gering die Menge des im Wasser gelösten schwefels. Salzes und kohlen-s. Eisenoxyduls sein könne, um dennoch die Bildung von Eisensulfuret bei Gegenwart eines organischen Stoffes einzuleiten, hat G. Bischoff (Lehrbuch d. Chem. u. phys. Geologie B. I. S. 919). durch Versuche gezeigt, indem bei 1 Theil, ja selbst 0, 3 schwefels. Natron gegen 1, 4 Theil kohlen-s. Eisenoxyduls in 10,000 Wasser sich noch Schwefeleisen erzeugte. Kein Wunder also, wenn die im Töck vorkommenden Petrefacten und besonders die gekammerten Schaalthiere in der Regel bis zur völligen Unkenntlichkeit der Species verkiest sind, da sich in ihm das erforderliche Material so günstig, als reichlich vertheilt findet. Dass im Töck und im eisenhaltigen Thone des Skittgatts die Kiesbildung noch fort-dauere, wird durch Forchhammers Beobachtungen auf Bornholm höchst wahrscheinlich, indem eine eisenhaltige Quelle, welche in eine Bucht der Insel abfließt, in Berührung mit dem faulenden Tang, namentlich Fucus vesiculosus, so viel Schwefeleisen erzeugt, dass alle Geschiebe auf dem Meeresgrunde damit überrindet sind. Ausser den bereits erwähnten Ausfüllungen von Pholadenlöchern dürfte als redender Zeuge der noch fortgehenden Kiesbildung im Grunde des Skittgatts und der Olde Höfen das Vorkommen von Knollen und Nieren aus Schwefeleisen erwähnt werden, in welchem abgerollte Bruchstücke von Belemniten, Feuersteinen etc. etc. eingeschlossen liegen oder durch den Kies verkittet sind. Sehr zweifelhaft bleibt, ob die in alten Verkiesungen, z. B. den Alveolen von Belemniten und den Hamiten, sehr selten vorkommende Zinkblende (s. oben S. 104) auf Helgoland zu den fortgehenden Bildungen ge-

hier ihren Brennpunkt gefunden, berichten mag, die Geschichte verbürgt sie nicht, von der Zeit aber, wo die Insel unzweifelhaft in den Annalen erscheint, hat die Geschichte uns weder von den Thaten ihrer Bewohner zu erzählen, noch zeigt sie uns beide verwebt in die geschichtliche Entwicklung benachbarter stammverwandter Völker. Nur von Verwüstungen durch Fluthen, von der Zertrümmerung des Landes durch die Wogen des Meeres hören wir, und dazwischen klingen Klagetöne über das Schicksal der armen Insulaner, da der Boden täglich mehr unter den Füßen

höre. Dass sich bei Berührung des schwefelsauren Zinkes mit organischen Stoffen durch einen ganz gleichen Zersetzungsprocess Schwefelzink abscheide, haben Bischoff und Nöggerath (Schweigger Seidel Neues Jahrb. f. Chem. u. Phys. Bd. V. S. 245). durch die interessante Beobachtung erwiesen, dass altes Grubenholz in einem verlassenen Blei-Bergwerk mit Schwefelzink überzogen war. Auch Blum (Nachtrag zu der Pseudomorphose S. 152. ff.) erwähnt Petrefacten aus Schwefelzink; man kennt es ferner in den Kammern verschiedener Ammoniten des Lias und in einem mergeligen Schieferthon; in der Gegend von Oberkirchen fand Heuser $\frac{1}{4}$ Zoll grosse Krystalle von schwarzer Blende in hohlen Bivalven. Es ist gewiss nicht unwahrscheinlich, dass auch das kohlsaure Zinkoxyd durch schwefelsaure Salze und organische Substanz in Zinksulfuret umgewandelt werden könne, aber bis jetzt habe ich vergeblich im Töck nach Spuren der ersteren Verbindung geforscht und möchte deshalb glauben, dass die Entstehung der Blende in die Zeit der Ablagerung des Töcks falle, womit dem kohlsauren Kalk und Eisenoxydul örtlich kleine Mengen von Zinksalz durch Quellen zugeführt wurden. Ich kann hier nicht unterlassen, noch einige Einreden Volgers zu widerlegen, welche derselbe gegen meine Angaben und Deutungen erhoben hat. Er behauptet (a. a. O. S. 31), dass die Kupfererze der rothen Klippe meinen Angaben entgegen viel häufiger in der oberen Lagerfolge, als in der unteren und zwar besonders in einem „feinkörnig sandigen Bitterkalkstein“ sich fänden. Ich habe (Oben S. 92) dieser sandigen Kupfererze gedacht, aber ich habe sie nie in den oberen Schichten und nie in einem sandigen „Bitterkalkstein“ gefunden, welchen ich überhaupt vergeblich suchte, da wohl schwerlich andere Mineralogen es passend finden werden, dieses vorherrschend aus Quarzsand mit etwas kohlsauren Kalk bestehende Gestein, wegen der Spuren von Bittererde die sich darin finden, als „sandigen Bitterkalkstein“ zu bezeichnen.

Bötticher, nicht Knobloch, wie V. (a. a. O. S. 36. Anmerk.) citirt, berichtet von dem Kalk der Witten Kliff, dass er „etliche weisse Adern habe, die so klar sind und bei nassem Wetter so durchsichtig als ein Krystall“ (s. oben S. 101)

V. glaubt meiner Deutung dieser Angabe widersprechen zu müssen, da Fasergyps die erwähnte Eigenschaft nicht habe. Allerdings habe ich mehrfach beobachtet, dass Gänge und Schnüre von späthigen, stängelichen und faserigen Gyps bei Durchnässung einen höheren Grad von Durchsichtigkeit gewinnen, aber ich habe nicht allein hierauf, sondern auf den sehr wesentlichen Umstand meine Ansicht gestützt, dass im Kalk der Witten Kliff noch jetzt Fasergyps vorkömmt, während ich den Bitterspath nur sehr selten in äusserst kleinen Krystallen in Drusenräumen gesehen habe und denselben überhaupt nicht in solch grossen späthigen Massen kenne, dass er zum Baue von Grotten dienen könnte.

schwinde, abgewaschen vom Regen, „zusammengeschienen“ von der Sonne, mürbe gemacht von dem Froste, und der furchtbare Tag nicht mehr ferne sei, wo der Fels dem Meere gänzlich zum Opfer gefallen, jene eine Stätte der Zuflucht auf der wankenden Düne suchen müssten.

Scheidet daher auch der Historiker unbefriedigt von dem Eilande, so stellen solche Schilderungen dem Naturforscher einen um so reicheren Gewinn in Aussicht; denn er hofft durch das Medium geschichtlicher Aufzeichnungen einen sicheren Blick in das Erdenleben werfen, dessen Aeusserungen für einen Zeitraum mehrerer Jahrhunderte ergründen zu können. Doch wie sehr wird auch er enttäuscht! Die Angaben der Chronisten bestehen nicht vor den Zeugnissen der Natur; die ungeheuren Verwüstungen wandeln sich vor ihnen in mässige Destructionen, die ungeheuren Gewalten der Fluthen und Wogen schwinden an dem Fels zu langsam zerstörenden Kräften, und das für die Insulaner so trübe Horoscop löst sich im Scheidewasser ihrer eigenen Erfahrung total auf, verflüchtigt sich als Hirngespinnst erhitzter Phantasie. Da ist nirgends ein Versuch, die Wirkungen der zerstörenden Agentien untereinander zu vergleichen, daraus ein ungefähres Maass für sie abzuleiten und dieses selbst wieder als Prüfstein für angebliche Ereignisse einer vergangenen Zeit zu benutzen. Mit einem Worte, die herrliche Gelegenheit, welche der Helgolander Fels zu so wichtigen Beobachtungen, wie die Wirkungen des Wellenschlages etc. etc. darbietet, findet er bis jetzt ganz unbenutzt.

Der Mangel solcher älterer, zuverlässiger Beobachtungen machte sich im Verfolge meiner Untersuchungen gar vielfach bemerklich und legte im Hinblick auf das vorgesteckte Ziel die Verpflichtung auf, nach besten Kräften eine vorläufige Ausfüllung dieser Lücke zu erstreben.

Nicht in den selten eintretenden grossen Fluthen, sondern weit mehr in den fortwährenden, stetig wiederkehrenden Wirkungen der Atmosphärien und der Wellen sind die Hauptursachen der Zerstörung zu suchen; sie bereiten die Werke jener vor, werden aber selbst um so weniger beachtet, als man geneigt ist, die Folge aussergewöhnlicher Ereignisse auch einer eben so aussergewöhnlichen Concentration von Kräften zuzuschreiben. Die wässerigen Niederschläge sind es zunächst, welche in Gemeinschaft mit dem Wechsel der Temperatur die Zerbröcklung des

Gesteins und die Ablösung von den Abhängen hedingen. Aber auch die grössere oder geringere Zerklüftung und die Neigung der Schichten kommen dabei wesentlich in Betracht und erklären den ungleichen Einfluss auf die verschiedenen Küsten. Sowohl durch die Neigung des Oberlandes gegen O. N. O., als durch das Fallen der Schichten in gleicher Richtung wird dem niederfallenden Wasser vorzugsweise der Weg nach der O. und N. O. Seite des Felsens gewiesen.*) Bei heftigen

*) Bei der Anlage der Sapskühlen hat offenbar diese Beobachtung geleitet und auch die Erfahrung ist schon sehr alt, dass man bei dem Einhauen in den Felsen, sowohl im Unterlande, als im Oberlande, namentlich an der Ostseite Wasser erhalte. (s. Pr. B. IV. 17.) Dass in der Schichtenstellung der alleinige Grund dieser Erscheinung liege, ist bereits S. 99. nachgewiesen. Hier möge nur noch des Umstandes Erwähnung geschehen, dass in den Brunnen des Unterlandes, in dem bei der Treppe, 1808 von den Engländern und in dem bei Bufe, 1819 gegrabenen, der Wasserspiegel mit halber Zeit sich verändert und demnach eine untermeerische Verbindung stattfinden müsse. Dass demungeachtet ihr Wasser keinen grösseren Salzgehalt zeigt, muss dem überwiegenden Zuflusse des Süsswassers zugeschrieben werden, dessen Niveau zur Ebbezeit höher liegt und in den Klüften das Seewasser durch den grösseren hydrostatischen Druck zurück drängt, während es bei Fluth in entgegengesetzter Richtung sich bewegend eine Erhebung der Wassersäule im Brunnen veranlasst. Der Gehalt an Salzen des Meerwassers in diesen und in den Brunnen auf der Düne stammt von dem feinen Wasserstaube, der bei Stürmen auf das Land oft in solcher Menge geweht wird, dass die eingeathmete Luft auf der Zunge salzig reagirt. Die atmosphärischen Wasser führen das Salz nach der Tiefe und machen es bei grösseren Mengen brakisch.

Der Brunnen auf der Düne wird lediglich durch atmosphärische Niederschläge gespeist und nicht, wie so allgemein geglaubt, von dem Meere, dessen Salz bei der Filtrirung durch den Sand auf eine noch unbekannte Weise dem Wasser entzogen würde. Denkt man sich die Sandmasse der Düne mit süssem Wasser durchnässt, so ist klar, dass dieses bei seinem Dringen nach der Tiefe, erst dann ins Gleichgewicht gelangen könne, wenn es in der vom Meere durchdrungenen Sandmasse einen gleichen hydrostatischen Gegendruck erleidet. Diese Süss- und Salzwasser-Säulen, die wir uns zur Erleichterung der Vorstellung in einem communicirenden Rohre denken können, würden sich nach bekannten Erfahrungen allmählich vermischen und zwar um so rascher, je grösser die Differenz der Höhe zwischen Salz- und Süsswasser-Stand in beiden Schenkeln des Rohres bei Fluth wäre, da hierdurch die Stärke der Fluctuation in den Flüssigkeitssäulen, also das Moment der gegenseitigen Durchdringung gesteigert würde. Dadurch, dass die atmosphärischen Zuflüsse die Süsswassersäule im Mittel auf einen höheren Stand erhalten, muss die des salzigen zurücktreten, oder allgemein mehr Süsswasser aus der Düne dem Meere zurinnen, als von daher in den Sand dringen kann. Wichtig wäre es, die Veränderlichkeit im Salzgehalt dieser Brunnen durch eine Reihe von Untersuchungen kennen zu lernen und durch mehrere Brunnen, die vom Centrum der Düne, in verschiedenen Entfernungen, gegen den ordinären Fluthstand gegraben würden, die Fluctuationsgränze des Seewassers zu ermitteln.

Wo eine solche Verdrängung des salzigen Wassers durch die Beschaffenheit des Bodens er-

Gewitterregen bilden sich dann in der Gegend der Road Borg eine Menge kleiner Bäche, die in dem Abhang sich Rinnen auswaschen und kleine Stücke von demselben lösen. Der Anblick der Treppe nach einem Platzregen zeigt, dass die Masse des losgerissenen Gesteins nicht gering ist; wie sehr sie jedoch gegen die Masse des Felsens selbst verschwindet, beweist der kleine Geröllwall, welcher am Fusse des Ost-Absturzes der Klippe sich gebildet hat. Da derselbe auch von den höchsten Fluthen nicht erreicht, und das Gerölle nicht durch die Wellen fortgeführt wird, so bietet er uns ein ungefähres Maass dieser Loswaschungen im Laufe mehrerer Jahrhunderte. Zur Bildung des Unterlandes trugen diese Gerölle früher wesentlich bei, jetzt erzeugt sich daraus allmählig eine sanftere Böschung, deren Schuttdecke mit der Zeit den Fels noch mehr gegen den direkten Angriff der Atmosphärien schützt, wie dies jetzt schon bei *Om Vast* der Fall ist. An den anderen Küsten ist dagegen die Menge der durch heftige Regengüsse losgespülten Felstrümmer auffallend geringe, wie ich bei einem Gange um die Insel, auf welchem ein furchtbarer Platzregen mich überraschte, beobachten konnte. Da an der W. und N. Seite die nächste Fluth die neuen Ankömmlinge am Strande in Empfang nimmt und verarbeitet, so kann man diese mit ihren scharfen Kanten und Ecken leicht von den älteren Geröllen unterscheiden.

Bei den bekannten Wirkungen des gefrierenden Wassers folgt von selbst, dass der Frost zur Verminderung der Cohärenz des Gesteins beitragen müsse und zwar vorzugsweise gen O N O. wo es vom Wasser am meisten durchdrungen ist. Bei dem Einsinken des Wassers in die vielen Klüfte wird dort der thonige

schwert wird, da muss sich dasselbe, ungeachtet der hinzukommenden atmosphärischen Niederschläge, nach Verhältniss weit länger erhalten. Als Beispiel führe ich hier eine Beobachtung von Tetens an (a. a. O. S. 25). Bei Deichbrüchen entstehen stets auf der Innenseite, durch den, über den Deichkamm stürzenden Strom, Anshöhlungen im Boden, welche man Wehlen nennt, sie sind zuweilen sehr tief und wurden bei der Herstellung der Deichbrüche, sei es aus Nachlässigkeit oder Mangel an Material, nicht immer ausgefüllt. In einigen solchen Wehlen der Bysumer Marsch, welche bei den grossen Deichbrüchen im Jahre 1717 sich gebildet hatten, fand Tetens 1787 das Wasser noch salzig. Angenommen, die Wehlen in der fetten Kleierde wären mit Süsswasser erfüllt, so würde in gleicher Weise das Eindringen des salzigen von aussen verzögert werden.

Schlamm, den es mit sich führt, abgesetzt und da derselbe im nassen Zustande eine bedeutende Bindekraft besitzt, vermag er, bereits in der Trennung vom Fels begriffene, Bruchstücke wieder fester zu kitteln. Folgt aber darauf anhaltende Trockenheit mit Sonnenschein, so reisst bei dem raschen Wasserverlust das Thoncäment in den Klüften und es rieselt bald da, bald dort, der dadurch gelöste Felsgruss an den Wänden herab. Nur in diesem Verhalten des thonigen Schlammes kann diese Wirkung des Sonnenscheins liegen, welche schon in den ältesten Schriften über Helgoland mit dem Bemerkten erwähnt wird,^{*)} dass besonders in der N O. und N. Seite, wenn warme Sonnenstrahlen das Gestein durchdringen die Klippen abbrechen. Der grössere Wassergehalt begünstigt die Zerklüftung durch den Frost, das aufthauende Eis öffnet sie dem eindringenden Thonschlamm und dieser schwindet in den Strahlen der warmen Frühjahrs-sonne. So arbeiten sich die Agentien beim Werke der Zerstörung in die Hände.

Doch noch ein anderer Umstand gesellt sich hinzu, welcher gerade an der N. und N O. Seite den Absturz grösserer Massen veranlasst. Es ist dies der Fall der Schichten nach O N O. und deren starke senkrechte Zerklüftung.

Das Tagewasser, welches auf den Schichtflächen abläuft, bewirkt eine allmähliche Fortbewegung des Hangenden auf dem Liegenden und endlich ein völliges Abrutschen des Ersteren. Bei Reinbecks Keller haben zwei nach innen zukeilende Klüfte das Rutschen wesentlich befördert; ebenso sind die Abstürze an der Road Borg, welche in älteren und neueren Schriften als besonders stark geschildert werden, in den daselbst von allen Seiten abgeschnittenen Schichten (s. Oben S. 96.) begründet und die meisten grösseren Abfälle bei *Om Vast* und am Südhorn sind nicht durch Unterspülung, sondern durch Rutschen der, nur nach einer Seite verbundenen, Schichten entstanden. Hier werden in der Folge sich diese Rutschungen auch vermindern, da der bereits gebildete Geröllwall in seiner Böschung von dem Wellenschlage nicht erreicht wird und die darunter liegenden Schichten schützt.

^{*)} Bötticher (a. a. O. S. 263) fasst diesen Vorgang schon ziemlich richtig auf, nur misst er dem salzigen Wasser irrtümlich eine besondere Wirkung bei. Nieman (a. a. O. S. 206) gedenkt des Phänomens ebenfalls, nämlich an der Nordseite, und ihm nachschreibend, v. d. Decken (a. a. O. S. 12.)

Wo die Wellen die abgestürzten Massen erfassen können, da wird früher oder später der Fuss des Felsens von der schirmenden Decke entblösst und dem direkten Angriffe derselben preisgegeben, wie längs der ganzen Küste vom Südhorn zum Nordhorn und von da zur *Letge Brú*. Auf den ersten Blick zeigt sich auch dem ungeübten Beobachter die grosse Verschiedenheit der Küstendestruction auf ersterer Linie im Vergleiche zur letzteren und dies leitete zu einer näheren Untersuchung der Momente, welche die zerstörende Kraft des Wellenschlags steigern oder vermindern können. Die Erfahrung hatte längst gelehrt, was später die Theorie bestätigte, dass die Wirkung einer Welle auf einen ihr entgegenstehenden festen Körper sich nach ihrer Höhe und ihrer Geschwindigkeit richte, und mit der Abnahme dieser geringer werde. Da aber eine Welle von gegebener Höhe eine dieser entsprechende Tiefe des Wassers voraussetzt, um frei schwingen und unverändert sich fortpflanzen zu können; so ist klar, dass ein Ansteigen des Meeresbodens auf die Welle selbst zurückwirken müsse. Erhebt sich derselbe sehr sanft gegen die Oberfläche, so vernichtet er allmählig die Wellenbewegung ganz, steigt er dagegen terrassenförmig an, so thürmen sich durch Reflex an den steilen Wänden die Wellen auf der Oberfläche und brechen sich dort.*) Gerade ein solches Verhältniss bietet Helgoland dar. Nach W. der Bütters-Binnen Roig und die Kante, nach O. die Düne mit ihren Riffen zwingen die aus dem tieferen Meere kommenden Wogen, sich zu brechen und daher erscheint, weit von den sichtbaren Klippen entfernt, die Insel mit einem Schaumgürtel umgeben. Treten sie in ihrem weiteren Verlaufe über die bei Ebbe sichtbaren Riffe, so brechen sie sich fortwährend und ein langer Schammstreif bezeichnet ihren Weg. In den Klippen hat also der Fels eine schützende Vormauer gegen die Wuth der Wogen, welche aus hoher See ihm zurollen; je breiter die Riffe durch die Abnahme der Insel mit der Zeit werden, um so mehr

*) De la Coudraye (Thécricio des vents et des ondes. Paris An. 10) berichtet, dass sich auf der Bank von Newfoundland die Unebenheiten des Riffs den Schiffen durch die kurzen stehenden Wellen bemerklich machen, obgleich die Bank in 100 Faden Tiefe liegt. Die grossen Wellen, welche von W. und N W. aus der Helgolander Tiefe kommen, erleiden daher über den Felsterrassen der beiden Rücken und der Kante im Meeresgrunde eine so starke Brechung, dass ihre Lage und Erstreckung vom Oberlande aus sehr deutlich erkannt werden kann.

müssen sie den Fels beschirmen. Wie sehr die Spülkraft der Wellen, welche über die Riffe hin das Gestade erreichen, von ihrer Höhe bedingt werde, zeigt am besten die Lage der Spülfurchen, welche in senkrechtem Durchschnitt eine der Wellenbahn zugekehrte Curve darstellen. Man sollte erwarten, dass der tiefste Punkt derselben dem Ebbestande näher liege, als dem Fluthspiegel, da die Dauer der Wirkung bei der höchsten Fluth kürzer ist, aber die vorgenommene Maassvergleichung lehrt bald das Irrige einer solchen Voraussetzung, indem die grösste Höhlung der Spülfurchen dem Fluthstande viel näher liegt, ja an einigen Punkten sogar in die Fluthlinie selbst fällt. So finden sich die Scheitelpunkte der Spülfurchen am Südhorn $10\frac{1}{2}$ Fuss, Ingels Kark $9\frac{1}{2}$ Fuss, Mörmers $14\frac{1}{2}$ F., Markan 6 Fuss, Mådecks-Stack 7 Fuss über dem ordinären Ehbespiegel, und dies stimmt völlig mit der grösseren Breite des vorliegenden Klippenfeldes. Von der Felswand reflectirte Wellen lassen ihre Spülkraft an den isolirten Stöcken beobachten. Ihre Furchen liegen dem Ebbestande näher und sind zuweilen tiefer in das Gestein geschnitten, z. B. bei dem Mådeck- und Düv-Stack. Bei letzterem fällt die Auswaschung durch die reflectirten Wellen besonders noch durch die seitlichen Aushöhlungen, auf so dass dessen Querschnitt eine mit der Spitze dem Abhang zugewendete Birnform zeigt. In engen Slapps, wo die Wellen sich thürmen, liegen die Scheitelpunkte der Spülfurchen am allerhöchsten.

Wesentlich gesteigert wird begreiflicherweise die abnutzende Wirkung des Wellenschlages, wenn sie Schlamm, Sand und kleine Gerölle mit sich führen. An solchen Stellen des Strandcs, wo auf den Riffen kleines Gerölle liegt, ist das Gestein daher tiefer ausgewaschen, als an anderen, und dasselbe gilt von Klüften im Abhange, welche an beiden Seiten gegen die Sohle tiefer ausgespült sind. (Ossengatt, Mahrs-Gatt etc. etc.)

Wie gering die Abnutzung des Gesteins da ist, wo dem Wasser das Schleifmittel fehlt, zeigen am besten die Tausende kleiner Balanen, mit welchen der Fels bis zum Fluthgestade bedeckt ist. Nur nach einem fünftägigen orcanartigen Sturme im August 1844 fand ich sie an den Wänden des Südhorns abgewaschen, an anderen mehr geschützten Stellen dagegen wohl erhalten. Ebenso waren die zarten Conserven, welche die Riffe hedecken, nur in der Nähe des Abhanges, wo die ablau-

fenden Wellen Gerölle mit sich gerissen hatten, zerstört, in grösserer Entfernung aber war das grüne Gewand der Schichtenköpfe unversehrt. Hierin darf wohl der sprechendste Beweis der höchst geringen Abnutzung der Riffe gefunden werden, wenn sie erst bis zum Ebbestand herabgesunken, und noch geringer werden diese Veränderungen in grösserer Tiefe,

Abgesehen davon, dass mit deren Zunahme die mechanische Wirkung der Wellen an und für sich kleiner wird, fehlen auch dem Wasser auf den Riffen die seine Schleifkraft vermehrenden Beimengungen; denn nur in den Rillen findet man lie und da kleines Gerölle, das Gestein selbst aber ist durch die starke Vegetation so sehr gegen den Angriff geschützt, dass selbst bei heftigen Stürmen nicht so viel weggewaschen wird, um nur das Wasser zu trüben. Bei den Nathörn-Brunnen kann man sich hiervon am besten überzeugen, sie liegen bei Fluth e^a 6 Fuss unter Wasser und die am Strande getrübbten Wellen ziehen sich nicht bis nach ihnen heraus.

In geringerem Maasse gegen diesen kräftigen Schutz der Riffe durch die Vegetation erscheint der Nachtheil, welcher bei ungewöhnlichen Stürmen ihnen durch dieselben erwachsen kann. Der Tang, äusserst fest an den Gesteinen wurzelnd und durch die gesteigerte Gewalt der Wogen dann in sehr heftige Bewegung versetzt, lockert die Schichtenköpfe und löst mitunter das Stück ab, an welchem er festsetzt, ehe seine Wurzel sich von demselben trennt. Auch die unausgesetzte Thätigkeit der Pholaden befördert in Etwas den Abbruch der Riffe. Wo das Gestein von unzähligen Löchern durchbohrt ist, kann es leicht ein Spiel der Wellen werden, wie die ausgeworfenen Stücke der Kreide am Dünenstrande zeigen. Auf diese beschränkt sich aber auch der Schaden, denn in die Schieferletten, bunten Mergel und die härteren Kalksteine geht hier die Bohrmuschel, nach den Auswürflingen zu urtheilen, nur äusserst selten. Wie sehr gering demungeachtet die Abnahme der untermeerischen Riffe sei, kann auch aus den Tiefenangaben der älteren Seekarten und Steuerbücher entnommen werden. In den ältesten Beschreibungen heisst es von den Klippen der Düne, dass sie bei östlichen Winden und starker Ebbe weit in die See hinein zum Vorschein kämen und dann auch der Stein über das Wasser trete. Ganz so ist es noch jetzt nach Verlauf mehrerer Jahrhunderte. Aufletzteren,

als eine den Schiffen so gefährliche Klippe, seine Lage, Tiefe unter Wasser und Sichtbarwerden bei starker Ebbe, passen auch jetzt noch die Schilderungen von Haeyen ganz und gar, und doch hat dieser Felsfeiler, ausser den Wellen, die gewaltigen Stösse vieler an ihm scheiternden Schiffe zu ertragen gehabt, ohne einen merklichen Abbruch zu erleiden. Unmöglich lässt sich aus so unbedeutenden Veränderungen der Riffe unter dem Meere die Bildung des Steins, der Knolle etc. erklären, und wenn man das wagerechte Klippenfeld zu N W., W. und S W., welches wahrscheinlich schon seit Jahrtausenden so liegt, mit der allmählig zunehmenden Tiefe und den terrassenförmigen Abstürzen vergleicht, dann wird man gewiss nicht ohne Grund geneigt sein, in jenen und diesen die Beweise einer theils plötzlichen, theils langsamen Senkung zu erkennen. Wie sehr das Gestein der rothen Klippe auch da, wo es dem direkten Anschlage der Wellen ausgesetzt ist und seine Festigkeit nicht durch unzählige Risse und Spalten verändert ist, dem Wogendrang zu widerstehen vermöge, lassen schon die Stacks, Reste der ehemaligen Küste, erkennen. Das Mådeck-Stack, jetzt 201 F. 8 Z. vom nächsten Abhange, trotz auf einer Basis von 49 Fuss 6 Zoll Umfang dem Sturm und Wellenschlag und bei dem 1839 umgestürzten Mönch betrug der kleinste Umfang der Spülfurche, nach einer Messung im August 1838, nur 4 Fuss 9 Zoll und die Entfernung von der Wand des Südhorns 170 F. 5 Z. Als Marke zur Vermeidung des Steins war er den Schiffen wichtig, und Stenerbücher des 15ten Jahrhunderts erwähnen ihn in derselben Lage, wie er noch vor 8 Jahren gesehen wurde.*)

Um indessen nur ein annäherndes Maass der Abspülung einer Felsfläche zu erhalten, habe ich im August 1844 an der Westseite des Hengstes in der tiefsten Spülfurche drei 1 Fuss lange und $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ und 1 Zoll tiefe Rinnen in senkrechter Richtung eingehauen. Im Juli 1845 fand ich No. 1 ganz abgewaschen; No. 2 noch deutlich kennbar; No. 3 noch $\frac{1}{2}$ Zoll tief. Erlauben diese Beobachtungen auch

*) Das älteste dieser Stenerbücher bewahrt die hiesige Commerzbibliothek in einem Manuscript, welches nach Kosegartens Ansicht am Ende des 15ten oder Anfang des 16ten Jahrhunderts mit Benutzung älterer holländischer Seekarten geschrieben ist. Mit Zusätzen erschien dasselbe unter dem Titel: Seekarte Ost und West to segelen. Lübeck 1575. Es findet sich darin folgende Angabe über Helgoland mit einer freilich sehr schlechten Küstenansicht der Insel:

keinen auf alle Küstenpunkte anwendbaren Schluss, so beweisen sie doch, dass an einer der ausgesetztesten Stellen die Abnutzung binnen Jahresfrist etwa $\frac{1}{2}$ Zoll beträgt.

Haben die Massen nicht Stabilität genug, um bei dem Anschlagen der See unbewegt bleiben zu können, dann allerdings folgt die Zertrümmerung ungleich

De Eyder unde Hilligelandt liggen van ander ost tho norden, unde west tho süden II klene kenningen.

Rypen licht van Hilligelandt nordost tho norden II grote kenningen.

Item de Südhaven möge gy ynsegelen up vyff vadem.

Hilligelandt schöle gy nicht neger kamen van bnten denn up IX. edder X. vadem benorden, wente van den stenen beth tho et liken enden ys ydt VII. vadem deep.

De setten wil under Hilligelandt, unde kumpt van Westen, de kame Hilligelandt nicht neyer denn X. vadem, so lange also gy den Monnick unde dat hoge Kliff sehen, unde segelt den fry na dem Südtlande tho up IV. effte V. vadem na dem Lande.

Wenn dat Kliff sudwest effte west südwest van juw licht, unde Scholverhock nordost ys van juw dar ys de beste reyde up IV. effte V. vadem, schöne witte grundt.

Ausführlichere Angaben liefern uns spätere Steuerbücher, z. B. die Amstelredamsche Zee-karten door Albert Haeyen, Amstelredam 1613, wo es S. 37 heisst: Die ghelegentheydt van alle de Eylanden ende havenen die ontrent heylige Landt liggen.

Het eenendertichste Capittel.

Heylige-landt ende Bornrik liggen van malkanderenzuydwest te westen, ende noartoost ten oosten, nae't gemeene gevoelen 24 mylen weeghs.

Heylighe-landt ende de buytenste tonne in die Weeser liggen van den anderen zuyden wel soo westelijck, ende noorden wel soo oostelick: maer Heylighe-landt ende de tonne opt' Hooft ligghen van malcanderen zuyden ende noorden ses mylen. Wē can by die tonne opt' Hooft ligghen en sien Heylighe-landt met goet ghesichte.

Heylighe-landt, ende die buytenste tonne in die Elff, oft Nieuwe-werck, ligghen verscheyden van den anderen zuydoost ten oosten, ende noordwest ten westen als boven. Heylighe-landt, ende die Eyder ligghen van malcander oost ten noorden ende west ten zuyden ses mylen weeghs. Heylighe-landt endede buytenste tonne in die Heever ligghen verscheyden van den anderen noordost ende zuydwest als voren. Wen can liggen neffens die buytenste tonne in die Heever ende sien Heylighe-landt met goet ghesichte.

Heylighe-landt ende Smaeldiep, ligghen van malcanderen noordoost ten noorden, ende zuyd west ten zuyden ses mylen weeghs.

Heylighe-landt ende Silterdiep ligghen verscheyden vanden anderen noordnoordoost, ende zuyd zuydwest seven grote mylen weeghs.

Heylighe-landt ende die haven van List, ligghen van een verscheyden noorden wel soo oostelick, ende zuyden wel soo westelick, twaelf mylen weeghs.

Heylighe-landt ende Knuytsdiep ligghen ven malcanderen ontrent zuyden en noorden seventien mylen weeghs.

schneller und sind die Stücke erst so klein, dass sie von jeder auf- und ablaufenden Welle hin und her gerollt werden, dann geschieht ihre völlige Zerstörung um so rascher, je weicher das Gestein ist. Daher findet man im Singel-Gatt und am Kasteal unter den vielen kleinen Feuersteinen so wenig Gerölle des Schieferlettns und bunten Mergels.

Heylighe-landt ende Schellingkroegh, oft zuyder zijds haven, ligghen van een versheyden zuydee en noorden, als die Jutten seggen, 21 oft 22 mylen weeghs. Heylighe-landt ende Boevenberghen ligghen versheyden vanden anderen noorden ten westen ende zuyden ten oosten 38 mylen, na d'oude gevoelen, ende oock als dese naevolghende rekeninghe van mylen uytwyset hoe wel dat ick liever gheloove, zuyden wel soo oostelick ende noordde wel soo westelick, de mylen als voren.

Die Bekenninghe vanden Jutten, vande mylen tusschen Heylighe-landt, end Boevenberghen, is, als nu volght Heylighe-landt ende die haven van List verschillen - - 12 mylen.

T'gat van List ende Knuytsdiep verschillen - - 5 mylen Knuytsdiep ende zuydez-zijds haven zijn versheyden - - 5 mylen Zuydez-zijds haven en t'gat van Numen zijn versheyden 7 mylen.

T'gat van Numen ende Boelenoerghen verschillen 9 mylen.

Somma 38 mylen

Om Heylighe-landt te kennen.

Het toveeendertichste Capittel.

Als ghy comt van by Westen, ende beginnet in t'ghesichte te krijghen Heylighe-landt, soo ist een hooghen, roodachtigen, steylen, ende bovenplatten hoock: Ende als ghy nae den zuydosten hoock loopt, om nae de reede te seylen, ende dat ghy schier byt landt comt, so siet yheen Clip, ghelijck een smallen toren, byt'hooghe landt staen, ghenaemt den Monck, ende is een weynigh leegher dan t'hooghe landt, staende op die zuydost-zyde van t'landt. Maer als ghy by den zuydooste hoek wilt om loepen, so light daer een steen of clippe wel het der de deel van eender mylen van landt. Ghy moeght daer buyten om looden op acht oft negen vamen.

En als die voorsejde Monck bedeckt wordt van Heylighe-landt, dan zyt ghy neffens desen steen. Maer als die voornoemende Monck en handspack lanck voor by t'hoge land comt, settet daer op thien en elf vamen nant het is daer over al suyver ten naer van verlorē anckers die daer veel zijn. En als ghy light op neghen vamen, dan zijt ghy bedeckt voor den zugdwesten ende west noordwesten windt. Die mane noord noordost, en zuyd zuydwest, maect daer t'hoogste water.

Van den hoek daer die Monck op staet, schiet een cleyn rifken vanden Wal, men mach dat looden op dry vamen. Men mach oock wel op vijf vamen van den Wal loopen, ende seylen mis den voornoemenden steen: maer ist dat ghy dieper loopt, te weten op seven vamen, so sult ghy den steen op t'lijf seylen, mettemin acht oft neghen vamen is buyten dee steen. Nu streckt hem oock vande noord zyde van Heylighe-landt af een quaet rif, ruym die twee derde deelen van een myle van landt, so dat ghy die geheele noord-zijde niet en moeght naerder comen dan op negen of thien vamen. Ende als ghy by noorden Heylighe-landt om wilt, comen de so verre daer afdattet oost-eynde van Heylighe-landt zuyd ende zuyd ten oosten van u comt, seylet dan vrynae Scholvers hoek toe, men mach die looden og vijf, ses ende seven vamen.

Durch die Versuche von Bremontier, Emy etc. etc. ist ja die ausserordentliche Kraft der Wellen im Fortrollen grosser Felsstücke ausser Zweifel. Wie sehr es indessen hierbei auf das Profil des Grundes ankomme, auf welchem die Wellenbewegung stattfindet, haben mich Beobachtungen an der Westküste gelehrt. Siehen

Want is dat ghy daer op acht vamen wilt af loopen, so sult ghy wel twee mylen weeghs vanden wal loopen, ende het rechte vaerwater (d'welck is tusschen die Hever ende Heyligelandt) en is niet meer dan neghen of thien vamen diep: Maer als ghy op die Reede comt, so settet daer onder Scholverschoeck, want men can met cleyne schepen nae setten, dat man van eenen noorden windt beschudt ligght.

Scholverschoeck is den hoer daer die zuydhaven binnen light, ende streckt hem van t'hooghe landt ontrent oost in zee: ende van dat buytste eynde van Scholverschoeck streckt haer een banck van dry vamen toe den hoek daer die Monck op staet, daer binnen ist ser goet liggen voor schepen die niet diep gaen ende is die Zuydhaven van Heyligelandt.

Noch bestimmter uud mit einer Karte der Elb- und Eidermündungen, worauf auch Helgoland ziemlich richtig angegeben ist, sind die Kurse, Marken und Lothgründe verzeichnet in den Seespiegel in houdende een Korte Onder wysinghe in de Kons der Zeevaart etc. etc. door Willem Jansz Blaeu. Amst. 1643. S. 15.

Heyligelandt.

Om onder Heyligelandt te fetten ofte reede te maecten, comende van bewesten, soo loopt dat landt aen op thien ofte twaelf vadem. Als ghy nae de zuydhoeck toeseylt, en het landt te met ghenaeckt, sult ghy een klip ghewaer werden ghelick een smallen tooren, dicht by het hooghe landt, gheheeten de Monick, is by nae soo hooghe als het hooghe landt. Ontrent zuydzuydoost een derdepart ofte vierdepart van een myle van die Klippe, leyt een steen ofte Rudse onder water op seven vadem, soo ghy u houndt op acht ofte neghen vadem, loopt ghy buyten dese steen om, ende en mencht, daer aen niet misdoen: als de Monick bedeckt werdt van het ander landt, soo zijt ghy neffens desen steen: als die voornoende Monick een handtspeack lengde voorby ofte buyten het ander landt comt, daer is de reede en goet setten op thien, elf vaden, de grondt is daer schoon en suyber, ten waer van wracken van gebleven schepen ofte verlore anckers, die daer veel zijn. Daer legghende op neghen, thien of elf vadem, hebt ghy beschut voor eenen westzuydwesten, noordwesten ende noorden wint. Van den hoeck daer de Monick by staet, schiet een cleyu Rifken vande wal af, dat machmen looden op drie vadem, men mach oock op V. vadem vande wal af loopen, ende seylen de voornoemde steen mis, te weten tusschen de steen ende het Rifken deur: maer ist dat ghy dieper loopt, te weten op seven vadem, sult de steen op'tlyf zeylen. Op acht ofte neghen vadem looptmen buyten den steen om.

Van de noorzijd van Heylighelandt streckt een quaet Rif afeen groote half mijl, ofte twee der dendeelen van een myle in zee, soo datmen de ghebeele noorzijde met naerder comen en mach dan op neghen ofte thien vadem. Als ghy benoorden Heylighelandt om wilt, comende soo verre dat het oosteynde van Heylighelandt zuyden ende zuyden ten oosten van u comt, seylt dan vry nae, Scholverschoeck toe, dat is een vlakke hoeck, die menchdy looden op vyf, ses en seven vaden. Ist dat ghy op acht vadem, daer af wilt loopen, sult wel twee mylen weeghs vande wal loopen, het rechte vaerwater is tusschen de Hever ende Heylighelandt niet meer dan

bezeichnete Blöcke, darunter keiner von der Grösse der Bremontier'schen, bei **Flaggens, Flaggenbergs Slapp und Bakhorn**, wurden in ihrer Lage zur Küste im August 1844 gemessen und im Juli 1845 verglichen und nur der kleinste derselben, war um 4 Fuss von seiner früheren Stelle dem Strande zugerollt. So sehr bricht

neghen ofte thien vadem diep. Als ghy om de hoeck nae de reede comt, en dat Scholverschoeck nördoost en bet Klif zuydwersten van u leydt, daer is goet ligghen op fyf vadem.

Scholverschoeck is de hoeck daer de Zuydhaven binnen leyt, streckt hem van't hooghe landt ontrent oost in zee. Van het buytenste eynde van Scholverschoeck streckt een banck van drie vadem tot deo hoeck toe daer de Monick staet, daer binnen ist seer goet ligghen voor schepen die niet diepen gaen, dat heet de Zuydhaven van Heylighelandt.

Een zuyd zuydwerste ende noordnoordooste Maen maeckt aldaer het hoogste water.

Obschon auf Helgoland in der Benennung der einzelnen Küstenpunkte einige Confusion herrscht, besonders seitdem in den verschiedenen Badeschriften englische und deutsche Namen miteinander verwechselt und die Irrthümer der früheren von den späteren unbedenklich nachgeschrieben wurden; so unterliegt es doch keinem Zweifel, dass der im Jahre 1839 umgestürzte Stack der eigentliche Mönch war. Es wird dies dadurch zur Gewissheit, dass er als Marke zur Vermeidung des Steins und Danskermanns-Horns bei dem Einsegeln in den Südhafen diente und deshalb auch schon vor Jahrhunderten (z. B. bei Dankwerth) Markstein genannt wurde. Die in obigen Marken angegebenen scheinbaren Entfernungen des Mönchs von der Küste des Südhorns zur Bestimmung der Richtungen passen vollkommen auf die jetzigen Verhältnisse und weisen den etwaigen Einwurf zurück, dass der Mönch des 15ten Jahrhunderts, an einer andern Stelle gestanden haben könne. Wir kennen ihn überdies vom 16ten Jahrhundert an in Bildern und auf Karten. Auch Bötticher (a. a. O. 269) sagt ausdrücklich, dass der Mönch am Südhorn schon damals (1699) der „Olde Mönch“ genannt worden und sehr alt sein müsse, „weil er in vielen Beschreibungen dieses Landes gemeldet wird und dienet den Piloten und Schiffern zum Markzeichen, wenn sie auf dieser Rhede herannahen wollen und können die unter Wasser liegenden Klippen nach einer gewissen Richtung erkennen.“ Aus dieser Thatsache erlangen wir den überzeugenden Beweis, wie sehr dieses sonst so mürbe Gestein der Kraft der Wellen widerstehe, wenn nicht Spalten ihr den Weg ins Innere bahnen. Da aber unzerklüftete Massen nur einzeln im Felskörper erscheinen, so muss ihre Umgebung früher dem Meer verfallen und die Küste sich rascher hinter sie zurück ziehen.

Eine nähere Betrachtung der Spülfurchen zeigt uns nirgends glatt abgewaschene Flächen, wie sonst bei cohärenten Massen, sondern mehr oder minder hervortretende Unebenheiten mit abgerundeten Kanten und Ecken. Auch diese Erscheinung wird durch die zahllosen Haarspalten veranlasst, welche die Schichten durchsetzen, so dass sie durch den Wellenschlag zugleich abgespült und abgebröckelt werden. Indem auf diese Weise immer wieder neue Kanten und Ecken hervortreten, kann sich nie eine glatte Fläche bilden.

Auch die Lage der Spülfurchen bietet etwas Auffallendes dar. Es liegen dieselben nämlich nach der Richtung der anprallenden Wellen am höchsten und neigen sich nach den Seiten so, dass ihre Neigung meistens mit dem Schichtenfall übereinstimmt. Bekanntlich staut sich an jedem Hinderniss, welches die bewegte Flüssigkeit findet, dieselbe an den vordersten Punkten am

das vorliegende breite Rift die Kraft der Wellen. Sind daher die abgefallenen Felsstücke nicht durch den Sturz zertrümmert, so können sie ebenfalls lange der gänzlichen Zerstörung widerstehen, wie die grossen Gerölle am obigen Orte zeigen. Entfernter vom Strande ist die Wirkung aber gewiss stärker, denn die Riffe sind scwärts auch von grossen Rollstücken ganz frei.*)

höchsten auf und senkt sich von da an den Seiten abwärts; aber hierin scheint mir die Richtung der Spülfurchen doch nicht allein begründet zu sein, sondern auch [die Lage der Schichten einigen Einfluss zu üben, da sie in der Richtung derselben unter allen Umständen den geringsten Widerstand leisten.

*) Mit diesen Beobachtungen steht die Behauptung Volgers in schneidendem Gegensatz, welche bereits (Oben S. 144) erwähnt wurde und hier wörtlich folgt: „Die ungeheure Gewalt solcher Stürme mag man daraus ermessen, dass zur Zeit der Aequinoctien nicht selten die Wogen mit solcher Heftigkeit gegen die Insel anstürmen, dass sie an der zweihundert Fuss hohen Wand schäumend hinauflaufen und nicht nur Tang, sondern auch Kiesel und andere Gerölle bis auf die Gallerie des Leuchthurms schleudern. Ja unter den zahlreichen derartigen Auswürflingen des Meeres, welche sich oben auf dem Plateau der Insel finden, liegt auch ein grosser nordischer Granitblock von mehreren Fussen im Durchmesser.“ Schon die Knaben zeigen Lust, sagt Wienharg sehr richtig, den Neugierigen zu foppen. Manchem wissbegierigen Professor, der häufig nach den Seltenheiten von Helgoland umherläuft, haben die Schelmen einen Zopf gebunden. Auch Volger erscheint mit diesem Schmuck und unter so gewaltigen Eindrücken auf seine, ohnehin sehr elastische Phantasie, dass durch ihre Reaction 4000 Pf. schwere Granitblöcke, wie Sandkörner, über die 200 Fuss hohen Wände heraufgeworfen werden.

Auf den Grund meiner Erfahrung, die unter den vielen Besuchern des Eilandes gewiss nicht wenige mit mir theilen, stelle ich zunächst die Thatsache bestimmt in Abrede, dass die Wellen selbst bei der höchsten Aufregung des Meeres, über den Abhang, bis auf das Oberland steigen. Nur der feine Wellenschaum ist es, der, wie eine Staubwolke, an den Küsten herauf steigt, aber seine Erhebung durchaus nicht der directen Wirkung der Welle verdankt, sondern lediglich jener des Sturmes selbst. Man kann auf Helgoland, besonders an der Westseite, bei Stürmen aus W. und NW. eine Beobachtung machen, welche an ähnlichen Küsten sich wiederholt und als Erfahrung längst feststeht: dass nämlich in der Nähe des Abhanges der Wind viel schwächer wird und ohne grosse Anstrengung das Gehen gestattet, während man in weiterer Entfernung vom Abhang gezwungen ist, sich auf allen Vieren zu bewegen. Selbst die Schaafe haben dies ausgefunden und legen sich bei Sturm, so nahe als es ihre Fessel gestattet, an den Rand der Klippe. Auf folgende Weise dürfte sich diese Erscheinung leicht erklären:

Denkt man sich eine Horizontale, welche die Richtung und Stärke des Windes darstellt, auf die geneigte Fläche des Abhanges gezogen; so wird die Zerlegung derselben die nothwendige Entstehung eines Luftstroms zeigen, welcher dem Letzteren parallel aufwärts geht. Über dem Rande muss dann bei dem Zusammentreffen des primären und secundären Luftstroms die Richtung beider der Diagonale des Parallelogramms entsprechen, welches sich aus jenen construiren lässt, oder der resultirende Strom ein mehr oder weniger schief aufsteigender sein. Man befindet sich also in der Nähe des Abhanges gleichsam hinter einer Luftwand, die nicht

Die ungleiche Destruction der rothen Klippen gegen SW. W. und NW. im Vergleiche gegen die Nord- und Nordost-Seite, wird nicht allein durch den stärkeren Wellenschlag der aus W. andringenden Fluth und der vorherrschend aus W. und NW. tobenden Stürmen bedingt, sondern auch durch die Klippen der Düne,

nur gegen den directen Wind, sondern auch gegen den Regen und Wellenstaub schützt, welcher hinter ihr viel sparsamer fällt, als in einiger Entfernung vom Klippenrande. Der längs des Abhanges aufsteigende Luftstrom reisst den Wasserstaub, den an die Küstengeschleuderten Tang und die vom Fels abbröckelnden kleinen Steine mit sich fort und oben angelangt, folgen sie der Bewegung des resultirenden Stroms, und lediglich durch ihn werden sie nach der Gallerie des Leuchthurms geführt. Der Wellenstaub, der Tang machen diese Bewegung anschaulich, man kann aber ihre Richtung auch beliebig versinnlichen, wenn man einen nicht zu schweren Körper vom Abhang herunter wirft, wo ihn der Wind erfasst und hoch über dem Felsrande in einem Bogen landeinwärts führt. Demungeachtet wird man sich auch zur Zeit der Aequinoctien vergeblich nach den zahlreichen Atswürflingen, welche nach V. das Oberland nach Stürmen bedecken sollen, umsehen, denn ich habe im September 1814 nach 9tägigen furchtbaren Stürmen ausser einigen Stücken des breitblättrigen Tanges, nicht das Geringste wahrnehmen können.

Es sind allerdings einige Küstenpunkte bekannt, wo sich die anschlagenden Wellen bis zu ausserordentlicher Höhe erheben, z. B. am Leuchthurm zu Eddystone, bei Warberg in Norwegen, am Weib des Lot, im Archipel der Mariannen-Inseln etc. etc. Ebenso kann nicht gelugnet werden, dass die Kraft des Wellenschlags oft einen unglaublichen Grad erreicht, wie aus den Versuchen Bremontiers auf dem Damm von St. Jean de Luz, aus den bei Bell-Rock in Schottland ans Ufer geworfenen grossen Blöcken von mehreren Tausend Pf. Gewicht (Edinb. Phil. Journ. N. V. p. 42) etc. etc. unbestreitbar folgt. Allein nur da können solche Erscheinungen eintreten, wo die Bedingungen ihrer Entstehung vorhanden sind: ein tiefes Meer, zur Bildung grosser Wellen und eine, steil nach der Tiefe schiessende Küste, welche die Wellenschwingung nicht allmählig bricht. So lothet man bei dem Leuchthurm von Eddystone 80 Faden und der Fels, auf welchem er steht, stürzt jählings nach dem Grunde. Wie ganz anders bei Helgoland! Zu S W., W. und N W. ein 800—1000 Fuss breites Riff, theils in, theils über dem Ebbespiegel, von da eine terrassenförmige Senkung bis zu 20 Faden; von S. durch O. nach N. die mächtigen Klippen der Düne; so dass fast überall die, aus hoher See kommenden, grossen Wogen, gebrochen werden, ehe sie noch die Küste erreichen. Doch angenommen, es stiegen die Wellen noch um mehrere Faden über die Kante des Oberlandes, wäre damit ihre Bewegungskraft bewiesen, um mächtige Granitblöcke an den fast senkrechten Wänden herauf und oben noch weit landeinwärts zu schleudern? Hier können ebenso wenig Bremontiers Versuche und die Beobachtungen bei Bell-Rock als allgemeine Beweise zugelassen werden; denn dieselbe bewegende Kraft, welche an einem Damm von geringer Neigung einen Felsblock aufwärts zu rollen vermag, wird bei einem grösseren Fallwinkel der Küste ohne Wirkung bleiben müssen, da von diesem die relative Schwere der zu bewegenden Masse abhängt und mit dem Neigungswinkel selbst wächst. Die Brechnug der Wellenkraft auf den Riffen, deren fernere Verminderung durch die Jähheit der Abhänge, sie machen vereint das Heraufschleudern der Strandgerölle zur Unmöglichkeit, da

welche gegen Stürme aus O. und N. einen schützenden Damm für den Fels bilden. Nicht weniger aber haben wir die Verschiedenheit dieser Abnahme in den Lageungsverhältnissen und der Zerklüftung der Schichten selbst zu suchen.

Nehmen wir zum besseren Verständnisse der ungleichen Widerstandsfähigkeit

bei den höchsten der markirten Sturmfluthen, z. B. 1825, über den Riffen höchstens 20 Fuss Wasser steht und diese Tiefe weder die Fortpflanzung noch Bildung von Wellen mit der erforderlichen Bewegungskraft zulässt.

In dem grossen Meinungskampfe, welcher die Geologen zur Zeit in zwei feindliche Lager theilt, über die Verbreitung der erratischen Blöcke, glaubt V. (a. a. O. S. 9) auf eben so leichte Weise das entscheidende Moment gefunden zu haben, denn es passe dieselbe „vollkommen zu der Annahme, dass das ganze Tiefland von einem flachen Meer bedeckt war, auf dessen Grund die Blöcke von stark bewegten Wellen gerollt wurden, wie dies noch jetzt in der Nordsee der Fall wäre, z. B. bei Helgoland.“

Ich würde eine theilweise Wiederholung dessen nicht vermeiden können, was ich vom Standpunkte der Wellenlehre bereits gegen die Volgerschen Behauptungen zuvor angeführt habe, wenn ich eine Widerlegung von dieser Seite überhaupt noch nöthig finden könnte. Ein grosses flaches Meer mit Wellen von solchem mechanischen Moment, dass sie nicht etwa kleine Gerölle, sondern Blöcke, wie der Dammstein im Gute Hesselager auf Fühnen, von 22 Fuss Vertikaldurchmesser und 105 Fuss Umfang, hin und herrollen und weithin fortführen könnten, sind Widersprüche, welche sich bei einiger physikalischen Kenntniss von der Wellenbewegung aufdrängen müssen. Ich könnte mich daher auf die Widerlegung der behaupteten Thatsache beschränken, selbst wenn in dem Abschnitte der V'schen Schrift, welcher über Helgoland handelt, von gerollten Blöcken, ausser der bereits besprochenen Stelle, noch weiter die Rede wäre. Eine phantastische Theorie gestaltete sich ihm unter der Feder zum Factum und dieses zur Grundlage einer „vollkommenen“ Theorie. Darauf wäre also gar nichts zu sagen! Doch ich habe einige andere Thatsachen gegen diese Rolltheorie auf den Helgolander Klippen beobachtet, die ich dem Leser nicht vorenthalten will. Bei den Olde Höfen im Nord- und Süd-Hafen liegen grössere granitische Geschiebe, die man zum Theil seit Jahrhunderten an diesen Stellen kannte. (Oben S. 144) Viele mächtige Sturmfluthen haben ihren Weg über sie genommen, den Gerölldamm des Steinwalls haben sie durchbrochen, aber an den grösseren Blöcken scheiterte ihre Gewalt, obgleich diese auf dem Riff des Südhafens ihren Angriffen besonders ausgesetzt waren und sind. Die bewegende Kraft der Wellen, welche sich in der Brandung oft so furchtbar zeigt, nimmt mit der Tiefe beträchtlich ab und ihre Rückwirkung auf den Boden ist durch die Wellenhöhe bedingt. So liegen die Tinnern, d. s. Körbe mit Netzen, in welchen die Hummer gefangen werden, in einer Tiefe von 2 Faden schon sicher bei starkem Winde, obgleich sie nur an einem Stein von 25—30 Pf. befestigt sind, und der leichte, eine grosse Fläche darbietende, Korb die Möglichkeit der Fortführung sehr vermehrt; erst bei Sturm werden sie in 4 und 6 Faden und nur bei den heftigsten, lange dauernden Aufregungen des Meeres in 10—12 Faden zuweilen verschlagen. Da diese Tinnern überdies in die Nähe oder auf die Klippen gesetzt werden, wo durch die Brechung der Wellen eine viel heftigere Wirkung entsteht, als auf dem flachen Meeresgrunde; so bieten diese Beobachtungen noch nicht einmal den richtigen Maassstab zur Vergleichung. Mehr nähert uns demselben das Factum, dass die Nordsee, deren mittlere

desselben Gesteins gegen die gleichen Wellen eine Reihe der erhobenen Flötze, O N O. fallend und die Schichtköpfe nach W S W. gewendet (T. I. Fig. 13 und 14); so wird aus mechanischen Gründen gegen den steilen Westabhang die Wirkung der Kraft eine beträchtlich grössere sein, als gegen die sanft verflachende Ostseite. Besitzt das Gestein aber auch noch eine schiefrige Structur, so lösen sich durch den Stoss allmählig die oberen Schichten und das Flötz blättert ab, bis es endlich die Gestalt Fig. 15. gewonnen und nach dem Grade seiner Cohäsion dem Wellenschlag Stand zu halten vermag. Anders ist dies bei der von O. kommenden Welle. Auf der geneigten Fläche anflaufend bricht sie sich fortwährend und die Last des Wassers drückt die Schichten nieder, statt sie zu heben (Fig. 14.) Ein Blick auf das Riff zu W., wo die Schichten bis zur Sohle des Felsens abgespült sind und sämmtlich fast in einer horizontalen Ebene liegen, während sie in O N O. gegen den Fuss des Abhanges ansteigen, bestätigt diese theoretischen Folgerungen.

Zu den Nachtheilen, welche für die Erhaltung Helgolands aus der Structur und Neigung der Schichten entspringen, gesellt sich noch der ihrer Zerklüftung. Auf diesen unzähligen Ritzen, Spalten und Klüften dringen die verderbenbringenden Agentien in das Mark des Gesteins und bereiten ihm im Bunde mit den ausserhalb wogenden Wellen seinen Untergang. In dieser vereinten Thätigkeit müssen wir dieselben betrachten, um die Gestaltung der Westküste, die grotesken Hörner, Buchten und Felsenthore, die Formen der Felspfeiler und Stöcke als das fortschreitende Werk der Zerstörung sich aus einander entwickeln zu sehen und die wunderlichen Hypothesen, welche für deren Bildung aufgestellt wurden, richtig beurtheilen zu können.

Tiefe zwischen England und der Deutsch-Dänischen Küste ca 20 Faden beträgt, nur nach längerem, heftigem Stürmen durch Aufschlemmung des Grundes getrübt wird. Diese unbestreitbaren Thatsachen schliessen jeden Gedanken ans, dass am Meeresboden viele tausend Centner schwere Blöcke, leichten Kieseln gleich, gerollt und auf weite Entfernungen fortgeführt wurden, und die vollkommene Theorie zerstückt an ihnen, wie die Woge am Fels, zu eitlem Schaum.

Endlich begeht Volger noch einen grossen Irrthum, denn die meisten und wüthensten Stürme kommen nicht aus Südwest, (a. a. O. S. 22.) sondern fallen auf Helgoland in die Region zwischen W. und N N W.

Die grossen Klüfte, welche mehr oder minder rechtwinklich zur Streichungslinie bald mit südöstlicher, bald nordwestlicher Neigung der Klüftflächen das Gestein durchsetzen und besonders an der Westseite mitunter 10, ja 15 Fuss weit ausgehen, während man am Ost- und Nordost-Abhange nur einige von so viel Zoll Weite trifft, üben vor allem den grössten Einfluss auf die Küstenformen. Laufen die Klüfte einander parallel, so theilen sie das Gestein in Prismen, deren eine Fläche in der Ebene des Abhanges liegt; durchschneiden sie sich gegen W., so wird eine Kante des Prisma's der Küste zugekehrt; keilen sie nach oben zusammen, so erscheint die Absonderung des Gesteins als Pyramide, im entgegengesetzten Falle, als ein Keil in der Felswand. (T. I. Fig. 9. 17. 19. 20.) Für alle diese Fälle bietet die Westseite die schönsten Beispiele.

An der Wand der Brunschen Röst laufen die Spalten ziemlich parallel, und da die an der Basis unterwaschenen Prismen ihren Schwerpunkt in grösserer Entfernung vom Abhange haben, so behaupten sie ihre Stabilität und die Wand zeigt keine Ausstürzungen. Zwischen Block-Horn und Spitzhorn divergiren die Spalten nach W., die von ihnen gebildeten Felsprismen lösten sich durch die Unterspülung aus der Wand und hinterliessen nach dem Sturz das Slapp des Markau. Gerade entgegengesetzt convergiren am Spitzhorn die Klüfte nach W. und verleihen ihm die scharfkantige Gestalt, welche der Name andeutet. Ebenso schön und deutlich ausgeprägt beobachtet man diese Convergenz nach Aussen an den Wänden von Mörmers, besonders aber an den sehr regelmässigen des Sellinger-Horns, und man kann die Behauptung aussprechen, dass in einer früheren Zeit vor den krenzenden Spalten ein Slapp lag, wie jetzt hinter demselben ein Horn hervorspringt. In gleicher Weise lassen sich durch Vergleichung des Streichens und Fallens der Klüfte die einstigen Contouren der Küste voranszeichnen. Ein solcher Versuch würde indessen hier zu weit abführen, wie ich denn auch unterlasse, die Bildung aller Slapps und Hörner auf die entsprechenden Klüftrichtungen zurückzuführen. Jedem Beobachter werden sie sich mit mehr und weniger dentlichem Gepräge im Slapp z. N. Markau, im Bread-Horn etc. etc. aufdrängen. Nur einige sehr ausgezeichnete Beläge für den grossen Einfluss dieser Klüfte auf die Küstendestruction mögen hier Erwähnung finden.

An der Wand der Mådeck keilen zwei Spalten nach unten zu und bilden eine umgekehrte Felspyramide, deren Spitze aber hoch über dem Fluthstrande liegt. Letztere hat sich von der Hauptmasse getrennt und ist ausgestürzt, ein zweites losgerissenes Stück liegt dagegen festgeklemmt zwischen den convergirenden Flächen und wird ein Tragstein für spätere Nachstürzungen sein. (T. I. Fig. 17.) Gerade dem umgekehrten Verhältnisse verdankt der Trichter seine Entstehung. Zwei nach Ohen unter der Rasendecke und zugleich nach W. hinter dem jetzigen Abhange des Rasteal Horns zukeilende Klüfte, sowie mehrere kleinere Spalten nach O. zu, sonderten eine Pyramide ab, die von den in der westlichen Spalte eindringenden Wellen unterspült wurde und nun austürzen musste. Der Durchbruch des Rasens erfolgte plötzlich ohne vorangegangene Versenkung mit entsetzlichem Krachen und die Helgolander nannten die Vertiefung nach ihrer Entstehung In-sunken Gatt.*) Die abgelösten Massen waren gewiss durch den Sturz sehr zertrümmert und so hat die See bis auf einen grossen Felsblock ihrer Herr werden können.

In den Winkeln, welche die Wände der Hörner mit den anstossenden Abhängen bilden, werden die zusammengedrängten Wellen eine gesteigerte Spülkraft auf das Gestein äussern müssen und nach der, mehr auf einen Punkt concentrirten, Richtung des Stosses allmählig selbst eine Vertiefung erzeugen. Solche Löcher wie sie an vielen Stellen, besonders deutlich aber im Winkel des Ingelshorns an der Felssohle sich finden, heissen auf Helgoland „Ofen“ T. I. Fig. 7. und sie sind die ersten Anfänge der grossen Gatts. Die hohen Bogen des Jung-, Mörmers-, Prale's- und Nordhorn-Gatts, welche die Fluth und Wellenhöhe weit überragen, können schon darum nicht durch Auswaschung entstanden sein, ganz abgesehen davon, dass die scharfkantigen und eckigen Formen des Gesteins keine Spur der Einwirkung des Wellenschlags wahrnehmen lassen. Das Räthsel löst

*) Ueber diese Entstehung des Trichters hatte ich mich nach meinem ersten Besuche Helgolands im Jahr 1838 in einer Versammlung des naturwissenschaftlichen Vereins ausgesprochen, erfuhr aber erst bei meinen späteren Untersuchungen die bezeichnende Benennung und die Zeit des Durchbruchs, welcher im Herbst des Jahres 1802 gegen Mittag erfolgte, als gerade ein Helgolander in der Nähe auf seinem Felde arbeitete.

sich uns indessen wenn wir nicht allein die niedergehenden Klüfte, sondern auch die Schichtungsflächen, nach welchen sich die Massen so leicht trennen, ins Auge fassen. Ist der Ofen so weit ausgewaschen, als die Wellen reichen; so werden die Schichten im Hangenden doch sowohl von dem Schaume derselben, als von dem niedersickernden atmosphärischen Wasser benetzt und durch dessen Gefrieren im Winter von einander mehr und mehr getrennt, bis sie endlich von oben nicht weiter gehalten und durch die vielen Risse im Gestein unfähig sich zu tragen, herabstürzen. So erhöht sich das Gewölbe. Da aber die vertikalen Bruchflächen der oberen Schichten über denen der unteren etwas hervorstehen, so bildet sich zuletzt ein Bogen von hinlänglicher Tragkraft. (T. I. Fig. 10.) Ist das Horn, in welchem der Ofen liegt, breit, so entsteht anfangs eine dunkle Höhle, wie früher bei dem Jung-Gatt, endlich spült die See auch die andere Wand durch und öffnet das Felsenthor. In dem tiefsten Punkte des Gatts, wo der Bogen auf den einschliessenden Schichten ruht, dauert der Prozess der Unterspülung fort. Sind endlich die tragenden Schichten bis zu gewisser Tiefe ihm geraubt, dann brechen die überliegenden Bänke wieder ab, der Bogen erweitert sich und erhöht sich zugleich, da Spannweite und Höhe in einem bestimmten, hier noch besonders vom Cohäsionsgrad des Gesteins abhängigen Verhältnisse stehen. Das Ausfallen von oben nimmt dann plötzlich rasch zu, wenn die senkrechten Spalten bis in die Schichten des weissen Sandsteins fortsetzen, dessen Festigkeit auch für eine kleine Last zu gering ist. Im Jung-, Mörmers- und Prale's-Gatt findet man daher die Bogen bis zu jenen ausgefallen und bei Mörmers beobachtet man noch ausserdem die fortschreitende Erweiterung durch Unterwaschen der tragenden Schichten an der Rückseite, im Winkel bei d. (T. I. Fig. 8.)

Hat das Horn nur eine geringe Breite und senkrechte oder gegeneinander geneigte Wände, dann fällt das Gestein an den oberen Ranten mehr und mehr ab, die Fläche gewinnt die Gestalt eines runden Rückens, endlich eines scharfen Grades, und ist nun nicht mehr zugänglich. (Hans Prale und Flaggenberger Hengst.) Durch das rasche Abstürzen des Rammes solcher Hörner erniedrigen sich dieselben tief unter den Rand des Felsens und bilden diejenigen Formen, welche der Helgolander Thäterken nennt. Ist das Horn dabei noch von einem Gatt durchbrochen, so stürzt endlich der Bogen ein und ein Stack bleibt zurück. Durchsetzen senkrechte oder nach

oben zukeilende Klüfte den Bogen in einer grösseren Entfernung, als seine jetzige Weite, dann wird das Ganze durch jene abgesonderten Felsstücke ausstürzen, sobald der erweiterte Bogen jene Klüfte schneidet, ein isolirtes Stack (Mönch) steht wieder vor uns. Die Richtung der Klüfte ist an den geraden Wänden oft deutlich erkennbar, wie am Hengst und Ingels Kark. (T. I. Fig. 6 und 18.) Zuweilen aber sind sie stärker gegen einander geneigt und bei dem Durchbruch des Bogens kippt dann der obere Theil des Stack in der Schichtfläche sich lösend über, es bleibt ein niedrigerer Pfeiler mit ebener Scheitelfläche, wie bei dem Hoishorn. Obschon die Entstehung dieser Formen aus einander bei Betrachtung des Gesteins, seiner Schichtung, Zerklüftung und der Wirkungsweise der zerstörenden Kräfte sich so einfach und naturgemäss ergibt, so hat es doch nicht an anderen Theorien zur Erklärung ihrer Bildung gefehlt. Röding*) vergleicht die Gatts mit den Blasen in gegohrenem Teig und lässt die hebenden Kräfte in diesen Höhlen hausen. Andere erkennen darin einen Beweis der ungeheuren Wellenhöhe und einen erwünschten Stützpunkt für jene ausserordentlich zerstörenden Fluthen der Chronisten. Hätte jener doch seinen Blick auf den Boden gewendet und das gleichmässige Fallen der Schichten im Hangenden und Liegenden beachtet, diese die Spülfurchen an den Küsten mit den scharfkantigen Bruchflächen in jenen Gewölben verglichen und beide die fortgehende Bildung dieser Formen herücksichtigt, so würde sich der Widerspruch der Natur gegen ihre Theorien nothwendig aufgedrungen haben.

Gleiche Gestalten werden sich an den Küsten überall erzeugen müssen, wo sich im Charakter des Gesteins, in der Wirkung der Atmosphärischen und des Meeres die Bedingungen so, wie hier, zusammenfinden.

Parkinson beschrieb schon vor Jahren solche Gatts auf Neuseeland und sagt, dass sie „in a softy sandstone“ liegen. Namentlich aber sind dieselben, sogar unter gleicher Benennung, auf der Insel Wight bekannt, wo der Arched Rock die grösste Aehnlichkeit mit dem Mörmers Gatt zeigt. Auch die Stacks (Mönche) dort Needles genannt, bilden sich an ihren Küsten, sowie an den Kreideklippen von Moen. Ob auch hier die Stacks Reste ehemaliger Gatts seien, wage ich nicht zu

*) A. a. O. S. 109.

behaupten, da ich dieselben nicht näher untersucht habe und denkbar ist, dass bei ungeschichteten Massen, wie bei einem Theil der Möner Kreide, begünstigt durch prismatische Absonderung ohne vorgängige Gattbildung, die Trennung einzelner Felsfeiler und ihre längere Erhaltung erfolgen können.

Unter den zerstörenden Kräften, deren in der Geschichte Helgolands gedacht wird, spielen Strömung und Fluthen eine Hauptrolle, aber man hat ihnen ebenfalls Wirkungen beigemessen, welche sie durchaus nicht besitzen. Es ist bekannt, dass der Fluthstrom hier von W. gegen O. quer überläuft und zwischen Insel und Düne in südöstlicher Richtung geht;*) allein die Geschwindigkeit desselben ist so gering, dass von seiner fortschaffenden Kraft hinsichtlich der Abnahme der Insel nicht die Rede sein kann. Nach meinen Versuchen im Juli 1846 zwischen Insel und Düne, wo der Strom am engsten zusammengedrängt ist und seine grösste Geschwindigkeit erreicht, beträgt dieselbe an der Oberfläche bei halber Fluth, vollkommener Windstille und ruhiger See 1, 84 F. p. S.,**) welche nach den Versuchen von du Buat***) allerdings gross genug wäre, um feinen Thon und Sand fortzuführen. Da aber am Boden die Geschwindigkeit kleiner als an der Oberfläche, in der Mitte des Stroms grösser ist als an den Ufern, so darf der, aus den Versuchen gewonnene, Werth nicht auf die Bewegung am Grunde und am Gestade übertragen werden.

*) Auffallend ist bei Helgoland die grosse Verschiedenheit in der Zeit des Umsetzens der Ebbe in Fluthströmung auf geringe Entfernungen; sie beträgt zwischen den Binnen Röig und Aade $\frac{1}{2}$ Stunde, so dass, wenn man mit der Vorfluth den ersteren verlässt, man bei Danskermannshorn noch gegen den Ebbestrom rudern muss.

**) Herr Dr. G. Fischer hatte die Güte, auf meine Veranlassung im August 1847 die Stromgeschwindigkeit zwischen Insel und Düne mehrmals durch Beobachtung zu bestimmen und fand sie gleich 1, 97. Das Mittel aus unseren Versuchen giebt eine Geschwindigkeit von 1, 90 an der Oberfläche oder 6840 F. Hbg. in der Stunde. Ob der Strom an der Jütischen Küste, der nach Forchhammer (amtl. Ber. g. V. D. N. und Ae. in Kiel S. 84.) $\frac{1}{2}$ Meile (geographische oder Seemeile?) in der Stunde zurücklegen soll, mit derselben Geschwindigkeit zwischen Helgoland und dem Schleswig'schen Ufer durchgehe, war aus den sehr abweichenden Aussagen der Fischer und Lootsen nicht zu entnehmen und muss die Beantwortung dieser Frage von genauerer Untersuchung erwartet werden.

***) Grundbrenn der Hydraulik, übersetzt von Eytelwein. Berlin 1796. Bd. I. § 71.

Man hat zwar aus dem Treiben gesunkener Wracke auf eine grössere Bewegungskraft geschlossen; wenn man aber erwägt, dass solche Trümmer oft nur mit einem kleinen Gewichtsunterschied gesunken und dabei dem Strom eine grosse Fläche entgegensetzen, so verliert diese Thatsache ihre Beweiskraft. Doch wir können diese Folgerung noch direkt mit einer anderen Erscheinung belegen. Durch die Abrollung der Trümmer des Felsens im Wellenschlag trübt sich rings um die Insel das Meer bis auf eine gewisse Entfernung und man unterscheidet deutlich das sogenannte rothe Wasser von dem grünen Wasser. Fährt man von dem Südborn gegen den Stein zu, in der Richtung des Stromes auch bei frischem Winde, so hat man schon bald die Gränzen des rothen und grünen Wassers erreicht und sieht aufs bestimmteste, dass der Strom nicht die Geschwindigkeit besitzt, um die höchst feinen Theilchen des rothen Thones weiter als einige tausend Fuss von der Küste suspendirt zu erhalten. Nur bei Sturmfluthen aus N W. wird das rothe Wasser angeblich $\frac{1}{2}$ deutsche Meile von der Insel gegen S O. fortgeführt, und ist dort deutlich zu erkennen. Nicht ohne Grund darf bezweifelt werden, dass die Geschwindigkeit am Boden des Stromes noch sehr viel geringer ist, als sie nach den Formeln zur Bestimmung derselben in verschiedenen Tiefen sich berechnen würde, indem diese aus Beobachtungen abgeleitet sind, bei welchen sich das Wasser immer in derselben Richtung bewegte. Namentlich wird in dem letzteren Falle die Differenz zwischen der Boden- und Oberfläche-Geschwindigkeit eine sehr beträchtliche sein müssen, (S. 111.) da oben der heftige Luftstrom das Wasser in seiner Richtung mit fortreisst. Besucht man die westlichen Klippen zur Ebbezeit auch nach sehr starkem Winde aus N W., so sind die Schichten mit dem feinen rothen Schlamm bedeckt und bei ganz windstillem Wetter, wo der Strom in seiner reinsten Form gegehen, wird derselbe von den Schichten weder aufgerührt noch fortgeschafft, das Wasser über den Klippen bleibt klar und eine mit jenem Schlamm $\frac{1}{4}$ Zoll hoch bedeckte Steinplatte, war in 550 F. Entfernung auf das Riff z. W. gelegt nach Verlanf einer Zeit nicht rein gespült.

Diese Thatsachen sprechen zu entschieden gegen die Behauptung, dass die jetzigen Meeresströmungen um Helgoland einen Abbruch desselben veranlasst, die kesselförmigen Vertiefungen in S O. und N W. ausgewühlt hätten und eine noch

fortwährende Veränderung des Seebodens von ihnen bewirkt werde. Zwar ist ein solcher Wandel der Tiefe an der Mündung der Ströme unleugbar; dass aber die benachbarten Flüsse, auch unter den günstigsten Umständen, so viel feste Substanzen 6—8 Meilen seawärts führen, um allmählig in dieser Entfernung eine Veränderung der Tiefe bewirken zu können, darf ohne Beweise nicht so obenhin angenommen werden. Die Tiefenzahlen der alten Karten sprechen wenigstens direkt dagegen.*)

Wie Richtung und Stärke der herrschenden Strömungen im Meere von der Gestalt des Landes und den gegebenen thermischen Verhältnissen abhängen, so können auch nur, mit Aenderung dieser, jene eine solche erleiden. Derartige Katastrophen gehören aber alle einer vorgeschichtlichen Zeit an und auch das jüngste dieser Ereignisse, welches die Nordsee besonders betraf, der Durchbruch des Kanals, fällt gleichfalls vor jedes historische Denkmal. Dürften wir voraussetzen, dass vor der Trennung Englands von Frankreich das Nordseebecken im Uebrigen schon seine heutige Gestalt gehabt habe, dann liesse sich der Beweis führen, dass damals die Strömungen der Nordsee noch geringer, ihre zerstörenden Wirkungen auf das Land noch unbedeutender, als gegenwärtig, gewesen seien. Jetzt dringen die Fluthwellen mit Macht durch den Kanal in die Nordsee, sie begegnen dem Strome, der längs der norwegischen Küste herab kömmt und erzeugen in dem Landwinkel Jütlands und Schleswig-Holsteins das ungewöhnliche Ansteigen der Fluth bei Stürmen aus W. und N W. Doch nicht in der strömenden Bewegung des Fluthwassers, sondern in dem viel gewaltigeren Wellenschlag der hoch aufgestauten See liegt die Ursache der grossen Zerstörungen, welche dieselben anrichteten. Entfernter von den Küsten im freien Meere erreicht die Fluth eine viel geringere Höhe und selbst nach der

*) Eine Vergleichung der Tiefenzahlen in den oben (S. 178 ff.) mitgetheilten Angaben alter Steuerbücher mit den jetzigen Verhältnissen zeigt eine völlige Uebereinstimmung, ja selbst die Art der Lothgründe um Helgoland ist durchaus dieselbe, wie damals. Der „unsaubere Grund“ in der Nähe des Steins, von den Ankern und dem Eisen untergegangener Schiffe herrührend, findet sich noch heute an der bezeichneten Stelle und das braune Gestein, auf welchem das Loth hart anschlägt, (s. S. Oben 108) ist also in der That die ganz jugendliche Bildung eines Eisensandsteins, wie dort vermuthungsweise ausgesprochen wurde.

Lage benachbarter Punkte gegen den herrschenden Sturm können beträchtliche Differenzen eintreten.*)

Wie wenig auch bei so furchtbarer Aufregung des Meeres die Ströme und der Wellenschlag bei freier Bewegung zerstörend wirken, wenn das Land nicht aus leichtem Sande, sondern einem festen Thonboden besteht, beweisen nicht nur die Schlickwatten, sondern namentlich die obenerwähnten Halligen. Seit Jahrhunderten

*) Schon Tetens sprach diese Ansicht aus und gedenkt unter den, dafür zeugenden Belegen, namentlich der Halligen. (a. a. O. 188.) So nennt man unbedeichte kleine Inseln NO. von Helgoland, welche aus Marschland bestehen und bewohnt sind. Sie liegen 4—5 Fuss über der ordinären Fluth, die sogenannte hohe Hallige liegt etwa 1 Fuss höher. Diese Höhe schützt sie nicht gegen Sturmfluthen, allein die Wohnungen für Menschen und Vieh liegen auf den sogenannten Werften, wie in Eiderstedt. Es sind dies aufgeworfene Hügel, die 13—14 Fuss über der gewöhnlichen Fluth liegen und dahin reichen dann nur die allerhöchsten Fluthen.

„Es ist auch in anderer Hinsicht zu bemerken, dass niemals im freien Meere die Fluthen so hoch steigen, als an dem Ufer des Landes. Dies ist bekannt, sogar von den täglichen und gewöhnlichen, die an den Inseln in der offenen See, zumal an den kleinen, weit niedriger auflaufen, als an dem festen Land. Hier stauet sich nämlich das vom Winde aufgetriebene Wasser mehr in die Höhe. Der Unterschied kann auf 5—6 Fuss gehen, bei den höchsten Sturmfluthen, ist bei den mittleren nicht so gross und bei den gewöhnlichen noch geringer. Unsere Hallige liegen eigentlich noch auf unseren Watten, aber auch weit genug vom Lande ab, um dem Fluthwasser den Ablauf frei zu lassen. Daher kann ihre Höhe von 4—5 Fuss über das gewöhnliche hohe Wasser sie vor allen Fluthen sichern, die am festen Lande 7—8 F. darüber gehen. Von dergleichen Fluthen erfolgt kaum eine jährlich.“

Ferner heisst es 207: „Auch Deichsand ist eine Insel wie die Halligen. Sie besteht aus Marschland, ist 4 bis $4\frac{1}{2}$ Fuss über die gewöhnliche Fluth hoch, also nicht höher wie das übrige Aussenland. Das Haus auf Deichsand wird im Sommer von einem Schäfer bewohnt und liegt auf einem Werft. Die Höhe dieses Werfts fand ich 9 Fuss über dem Boden. In diesem Hause war ein Mensch im Jahr 1756 zur Zeit der hohen Fluth zurückgeblieben. Das Wasser war ihm durch das Haus gelaufen, hatte aber weiter keinen Schaden gethan. Ein Beweis, dass eben die Fluth, welche bis 18 Fuss und darüber an den Deichen aufgelaufen war, hier in der Entfernung von einer Meile 5 Fuss niedriger gewesen sei.“ Ueber die nicht unbedeutende Verschiedenheit der Fluthhöhe auf geringen Entfernungen äussert sich Tetens ferner. S. 255.:

„Bei der letzteren Fluth von 1652 war die Wasserhöhe um Meldorf an der Sec, wo ein breites Vorland ist, wo sonst der West- und Südwestwind gerade auf den Deich steht, 8 bis 9 Fuss über die gewöhnliche Fluthhöhe gewesen; grösser schon, je weiter nach der Elbe hinum; an derselben aber, an dem Brunsbüttler Deich, bis $14\frac{1}{2}$ Fuss; und wiederum noch höher hinauf, wo das Wasser im Schutz vor dem Winde gestanden hatte, nicht mehr als 8 Fuss. Der ganze Unterschied betraf also $6\frac{1}{2}$ Fuss.“

Dieser Unterschied hat sich nicht bloss zwischen den Seedeichen und Elbdeichen gezeigt, sondern auch an den Elbdeichen selbst. Die Stelle, wo die Höhe $14\frac{1}{2}$ Fuss gewesen war, ist von der, wo sie nur bis 8 Fuss gegangen, nicht weiter als etwa 300 Ruthen entfernt.

werden sie bewohnt, alle die berüchtigten Sturmfluthen 1625, 1634, 1717, 1756, 1825 etc. etc. sind über sie gegangen, ohne einen wesentlichen Abbruch zu verursachen. Doch wir besitzen nicht minder redende Zeugen gegen die fortschaffende Kraft der im Sturm bewegten See auf Helgoland selbst. Wer bei Orkanen aus N W., wo die Nordhorn- und Sellebrunnen die Wogen gleichsam in die Arme nehmen, dieselben zwischen Insel und Düne sich durchdrängen, wer die ungeheueren Wasserberge heranbrausen sieht, den Donner bei dem Anschlag aus Ufer, das Rasseln des Gerölles bei dem Abflauen der Wellen hört, der wird sich der Sorge für das Unterland nicht erwehren können. Wie sehr muss es daher überraschen, aus dem ruhiger gewordenen Meere mit der Ebbe das überfluthet gewesene Land wieder hervortauchen zu sehen und keine andere Veränderung wahrzunehmen, als dass die Landzunge gegen S O. herumgeworfen ist. Tritt darauf ein S O. Sturm ein, so kehrt sie sich eben so nach N W. und in solch wechselndem Spiele verkündet sie die Richtung des letzten Sturmes, der zwischen Insel und Düne die Wogen jagte. Lassen wir aber auch die Lothgründe und die Gerölle am Strande reden.

Vom Südhorn gegen den Stein erreicht man schon in einigen tausend Fuss Entfernung die Gränze des Gerölles der rothen Klippe. Vom Nordhornbrunnen gegen die Witte Kliff bringt das Loth schon in geringer Entfernung Sand, Thon und Kreidetrümmer. Verlässt man z. W. die Kante, so findet man nur anfangs etwas Gerölle der rothen Klippe, dann schlägt das Loth auf feste Kreide und bringt weiter seewärts nur Bruchstücke von dieser mit Sand und Muschelresten. Suchen wir unter den zahllosen Trümmern am Dünenstrand; wie selten findet man ein

Die Fluth von 1751 war an einigen Stellen an den Elbdeichen nur 14 Fuss über die gewöhnliche gegangen. Dies waren gedeckte Stellen, wo kein sonderlicher Wellenschlag gewesen war. An anderen Orten, etwa 400—500 Ruthen davon, war das Wasser über die Deiche gelaufen, die 20 Fuss über die gewöhnliche Fluth hoch sind, und, nach Aussage der Leute, noch in einer Höhe von einigen Fussen darüber gelaufen, wie ein siedendes Wasser über den Rand eines Topfes läuft. Remmers schätzt die Wasserhöhe an den letzteren Stellen auf 24 Fuss und also den Unterschied in der Höhe auf 10 Fuss. Nachher reducirt er diesen Unterschied selbst auf $6\frac{1}{2}$ Fuss, wie sie es gewiss bei der zweiten Fluth gewesen war. Bei der ersteren konnte man doch füglich 7—8 Fuss dafür annehmen.

Rollstück der rothen Klippe.*) Begehen wir das Gestade des Unterlandes, so begegnet uns kaum hie und da ein Stück der leichten weissen Kreide und der übrigen Gesteine der Dünenriffe. So sehr beschränkt ist also der Zerstreungskreis des abgespülten Felsgerölles, obschon seit Jahrtausenden die Wogen sich über die Nordhornbrunnen wälzen und deren Trümmer gegen die Witte Kliff und Düne hinführen sollten; wie alle Stürme aus N. und O., deren Weg über die Riffe der Düne geht, die mitgerissenen Gerölle am Fusse des Felsens ablagern müssten, wenn die fortschaffende Kraft der Sturmfluthen so gross wäre, als sie der, durch den gewaltigen Anblick erregten, Phantasie zu sein scheint.

Doch die Millionen Kubikfusse des sichtlich weggespülten Felsens, wo sollen wir ihre Trümmer suchen, da sie nicht als mächtiger Geröllwall in der Tiefe seine Sohle umlagern? In der That die Beantwortung dieser Frage scheint auf den ersten Blick höchst schwierig, aber sie löst sich leicht und vollständig in dem wirklichen Vorgange des Zerstörungsprozesses auf. Die abgestürzten Trümmer am Fusse des Felsens im Bereiche der Brandung werden dort allmählig zerkleinert und zu feinem Schlamm zermahlen. Seiner kann sich die Welle bemächtigen und im weiterem Umfange um die Insel verbreiten, während sie das schwerere Gerölle am Strande zurücklässt, um es dort in der Gewalt der Brandung durch Zerkleinerung transportabel zu machen. — Herrscht indessen fortwährend nur der gewöhnliche Wellenschlag, so müsste der Meeresgrund innerhalb der Gränzen des rothen Wassers mit einer Schicht des rothen Thons bedeckt gefunden werden, deren Mächtigkeit im Verhältnisse der fortschreitenden Zermahlung des Gesteins zunehmen würde. Die periodisch wiederkehrenden heftigeren Erregungen des Meeres greifen hier weiter ein. Der grösseren Höhe der Wellen entsprechend, geht deren Wirkung tiefer und der, bei gewöhnlicher Bewegung dort entstandene, Niederschlag wird aufgewühlt und in Wasser zertheilt. Wenn die Welle nach dem Gesetze ihrer Bewegung

*) Selbst die hier vorkommenden Bruchstücke des Schieferlettens und bunten Mergels dürfen nicht alle als angeschwemmte Rollstücke, von der Insel her, betrachtet werden, da ich im Jahr 1838 selbst gesehen habe, wie man in Körben Strandgerölle von der Insel nach der Düne transportirte, um einer Verordnung zu genügen, welche das Wegführen des Dünensandes nur gegen Zubringung einer gleichen Masse von Gerölle der Insel gestattet.

keine fortschaffende Kraft besitzt, jene der gewöhnlichen Strömung zu klein ist, um das Sinken der Theilchen auf grösseren Entfernungen zu verhüten, oder schon gesunkene mit sich fortzuführen, so sehen wir im Verbande beider Kräfte einen anderen Erfolg. Die Welle hebt dem Fluthstrom die Last auf die Schultern und unterstützt ihn während des Transports, der Sturm spannt sich vor den Strom und zwingt ihn zu raseherem Laufe. So wird der Vertheilungskreis ein meilenweiter und die Millionen Kubikfusse des zermalmten Gesteins, welche hier in 200 Fuss mächtigen Massen gethürmt lagen, schwinden, fortwährend auf grossen Flächen zerstreut, zum unmerklichen Niederschlag. Wäre der ganze abgefallene Theil des Felsens auf einmal von den Wellen zu feinem Schlamm zermahlen und fortgeführt, dann würde auf dem Meeresgrunde um die Insel und nach der herrschenden Richtung der Sturmfluthen vorzugsweise gen O. und S O. eine Schicht des Niederschlags fächerförmig sich verbreitet finden. Wie aber Jahrtausende über diesem Werke der Zerstörung verflossen sind, so haben sich auch dessen Spuren auf dem Grunde mit anderen Trümmern bis zur Unkenntlichkeit vermengt und auf immer grösseren Flächen bis zu gänzlichem Verschwinden ihres besonderen Charakters zerstreut.

In völligster Uebereinstimmung mit obigen Folgerungen über das Verhältniss der zerstörenden Kräfte und die Grösse ihrer Wirkung stehen die erweislichen Veränderungen, welche die Insel in den letzten zwei Jahrhunderten erlitten hat. Aus schriftlichen Aufzeichnungen und mündlichen Mittheilungen gelang es folgendes festzustellen:

1702 den 28 Januar ist durch einen harten Sturm und hohes Wasser das Bollwerk vor der Treppe ruinirt und die lose Erde unter der Treppe weggespült worden. 1707 den 10 November ward das äusserste Stück des Bollwerks, 14 Pfähle, durch eine hohe Fluth eingerissen. Den 19 Nvbr. ist ein zweiter Einbruch am Bollwerk geschehen bis hinter Johann Müllers Haus. Den 26 Nvbr. erfolgte ein dritter Einbruch und ging Klaus Bockfinck's Bude mit weg, die noch hinter Hans Broders Kellerloch bisher gestanden hatte. Den 19 Decbr. früh zwischen 7 und 8 Uhr war die Hücke von der Road Borg herunter gestürzt und hatte das Bollwerk nächst der Klippe zertrümmert. Die äusserste Batterie war unten ganz hohl und wurde das Stück davon noch mit Mühe zurückgebracht. 1711 den 1 Nvbr., Nachmittags

um 5 Uhr, ist das letzte Ueberbleibsel der **Witten Kliff**, welches vor **12 Jahren** noch wie ein **Heuschober** hoch gestanden, durch eine hohe **Fluth** bei **N W.** Wind erstens umgeworfen und absorbiret worden. **1716** den **5 Decbr.** Nachmittags von **2—5 Uhr** ging das ganze **Bollwerk** durch einen starken **W N W.** Sturm weg. **1717** den **24 Decbr.** Nachts war der entsetzlich harte Sturm, wodurch das **Wasser** fast alle **Marschländer** überschwemmte. Hier auf dem **Laude** war es so hoch, dass die **Fahrzeuge** ganz an die **Häuser** mussten aufgebackset werden.

1720 den **31 Decbr.** am **Neujahrsabend** und dem darauf folgenden **Neujahrstage** **1721** war es von **2 Uhr** an ein rechter **Hauptsturm** und ein ungemein hohes **Wasser** mit so grausamen **Wetter**, dass auch einige **Häuser** und **Buden** wegspülten und übertraf diese **Wasserfluth** fast diejenige, welche am **Weihnacht Abend** **1717** erging. Der **Wind** war auch heftiger als zu der **Zeit**. Der **Steinwall** zwischen dem **Lande** und der **Sanddüne** riss durch und war beinahe ein ganzes **Jahr** ein **Loch** darin, dass man allemal mit halber **Fluth** mit **Jollen** und **Schaluppen** durchfahren konnte.

Der **Durchbruch** des **Steinwalles** ist unstreitig die grösste **Katastrophe**, welche **Helgoland** in **historischen Zeiten** betraf, denn durch diese **Trennung** der **Insel** von der **Düne** ward letztere dem **Angriffe** der **Wellen** preisgegeben und zu einem fortwährenden **Rückzug** gezwungen. Der **Steinwall** war nur ein **schmaler Damm**, dessen höchste **Breite** nach **Cnoblauchs Angaben** bei **Springzeit** **40 Faden** betrug und bestand aus **Sand** und **Gerölle**. Im **Jahr** **1698** war er so niedrig, dass eine **aussergewöhnliche Fluth** darüber stieg und man mit **kleinen Fahrzeugen** vom **Nordhafen** nach dem **Südhafen** fahren konnte.*)

Seine **lose Geröllmasse** hatte bis **1711** einen natürlichen **Wogenbrecher** in der **Wittenkliff**. Als deren **letzter Rest** aber **gefallen** war und die **Helgolander** nichts

*) **Böttcher** (a. a. O. 267.) sagt ausdrücklich, dass die **Waal** und das **Unterland** nicht höher seien, als dass eine **extraordinäre Fluth** geräümet darüber hingehe und so findet man in anderen älteren **Angaben** zur **Bezeichnung** der **Fluthhöhe** den **Umstand** erwähnt, dass man über das **Land** hätte fahren können. Obgleich hier natürlich nur der **Steinwall** gemeint war, so gingen spätere **Vertheidiger** der **Meyer'schen Karte** so weit, dass sie dies auf die **Insel selbst** bezogen, um die **furchtbare Aufthürmung** des **Meeres** dadurch zu **beweisen** und für ihre **Behauptung** einen **Boden** zu gewinnen. Einer **Widerlegung** bedarf solche **Uebertreibung** nicht.

thaten, um die blossgegebene Düne und Waal zu schützen, bahnte sich die See, nachdem in kurzer Frist mehrere der höchsten Sturmfluthen erfolgt waren, endlich ihren Weg durch die Letztere. Die Witte Kliff, noch 1578 nach Bruyck's Schilderung fast von gleicher Höhe mit der rothen Klippe, hatte durch den, schon damals*) darauf betriebenen, Kalkbruch im Jahre 1711 so abgenommen, dass die See den letzten Rest verschlang. Nach dem erfolgten Durchbruche des Steinwalls drängten sich die Fluthen in der engen Oeffnung zu einem reissenden Strome, der sich in dem losen Sande ein immer tieferes Bett einschmitt. Seit dem Jahre 1811 scheint indessen nach den Angaben der Karten im Vergleiche zu den jetzigen Tiefen keine weitere Abschwemmung des Grundes auf der ehemaligen Waal stattgefunden zu haben. Das Gerölle derselben wurde von den Wellen gegen das Unterland und den Dünenstrand geworfen und jenes dadurch vergrössert und erhöht; so dass jetzt nur noch ganz ausserordentliche Sturmfluthen, wie 1825, es zum Theil überschwemmen.***) Diese fortwährende Zunahme wird durch das Gerölle der N O. Seite des Felsens veranlasst. Die bei N W. Stürmen auf den Strand schlagenden Wellen kehren gleichsam die abgefallenen Trümmer vor sich her gegen die Road Borg und die N. Seite der Landzunge, werfen sie hier auf den Strand, wo sie hinter dem Bollwerk festgehalten werden. Durch Abrutschen verlor das Oberland an der N O. und O. Seite einige Stücke zwischen Hahns- und Petersens-Horn bei Karkhiars Lin***) , Reinbecks

*) Die Kalkbrüche auf der weissen Klippe müssen sehr lange betrieben worden sein und wahrscheinlich ist, dass hier der Mensch in kurzer Zeit viel mehr zerstörte, als im Laufe von Jahrhunderten die See vermochte, da sie zu Ranzaus Zeit in schwunghaftem Gange waren und noch 1618 so viel Kalk und Gyps daselbst gehrochen wurde, dass 1 Last von 12 Häringstonnen für 5 Thaler verkauft werden musste. (s. Lass S. 39.) Zu Adolfs (Neocorus) Zeit müssen die Brüche eingestellt worden sein, denn er sagt von Helgoland „welches eine Klippe mitten in der See, dar man ehemals Kalk uth gegraven und allein einen Uppgang hefft.“ (Neocorus, Chronik des Landes Dithmarschen Band II. S. 85.)

***) Hasselmann gedenkt schon in seiner Beschreibung (S. H. B. Jg. 4. Bt 1. S. 5.) dieser Zunahme des Unterlandes, welches damals doch noch beträchtlich kleiner gewesen sein muss als jetzt, da er hinzufügt, dass die wenigen Wohnhäuser daselbst hart am Fusse des Felsens ständen. Es muss also seit dem Jahre 1790 der Zuwachs sehr beträchtlich gewesen sein, da jetzt viele Wohngebäude so viel weiter gegen den Strande aufgeführt sind und doch bei der ausserordentlich hohen Fluth des Jahres 1825 keine Zerstörungen erlitten haben.

****) Lin bei Outzen, Liin oder Linn bedeutet auf Helgoland: ein Stück Land, z. B. Karkhiars-Lin, des Kirchherrn Land.

Keller, Road Borg und dem Südhorn. Erstere ist die bedeutendste, ca 5 □ Ruthen betragend und seit 1790 erfolgt. An der Westseite erlitt die Klippe durch Ausstürzung und Unterwasehung folgende Veränderungen:

Umsturz des Mönchs 1839, Ausfall des Nåbergatts und Bildung des Ny-stacks (Ingels Kark) 1810*), Durchbruch der Rückenwand des Jung Gatts, Ausfall der Tau Stack Gatts und groten Kark, Einbruch des Trichters 1802, Aussturz des Wetergatts 1811 und Fall des Nordhornstacks zwischen 1811 und 1815. Die nächsten Verluste drohen dem Oberlande am Südhorn und Hans Prals Gatt, in einer ferneren Zeit der Einsturz vom Mörmersgatt, dessen Bogen, gegen die Küste zu, von einer Kluft durchsetzt wird. Auch kann man mit Gewissheit voraussagen, dass der nordwestliche Theil der Insel in der Richtung der tiefen Einschnitte beim Rasteal und Hahns-Horn einst vom Meere durchschnitten und das Nordhorn von der Insel getrennt werden wird.

Ungleich grössere Zerstörungen betrafen die Düne.) Durch den Abbruch**

*) Auf der Wessel'schen Karte von 1793 hängt die Ingelskark noch mit dem Südhorn zusammen. Das grosse Gatt, welches, dem Mörmers Gatt gleich, hier lag, führte den Namen Nåber- oder Nubergatt, unter welchem Namen es schon von Bötticher unter den Gatts aufgeführt wird.

Es diente mit dem Mönch als Marke auf Danskermannsbrunnen und steht als solche noch jetzt im Helgolander Lootsen Catechismus. Der Bogen über dem Gatt war zuletzt so scharf, dass man nicht mehr darüber gehen, sondern nur auf dem Felsgrad reitend, nach dem äussersten Punkte gelangen konnte. Die Helgolander Jungen unternahmen dieses Wagstück, um die Nester vieler daselbst nistenden Vögel auszunehmen und der letzte, welcher kurz vor dem Einsturze herüber gerutscht war, hiess Johann Brandenburg. Er ging mit einem Schiff nach Amerika und vernnglückte mit demselben.

**) Der Helgolander nennt sie in seiner Mundart: de Halem. Outzen (Gloss. S. 112) bemerkt darüber folgendes: „Halem, Halm, Silt und Föhr, ein Gras, das im Korn, aber auch am Strande wächst; im Jütl. Marhalm. Hier heisst Halm sonst Langstroh, Dachstroh. In so fern es sonst culmus, (Boxh, Gl.) culmen, ags. healm, heisst, ohne Zweifel von hal, hoch, wie im Dän. Örnem bygger paa højen Hald, vergl. K. V. I. 10, 137, I. und Hald, D. All. t. 4, 409. isl. háligr, altus, s. Edda Saem. 2. Gl. 659, wie z. B. die Halligen hier, die auch der gemeinen Meinung nach davon ihren Namen haben, die schon lange vor 1634 ausser dem Deichland lagen und wegen ihrer Höhe (Heimr. 203) erhalten sind; s. auch Helgoland, Haligland, Helgoland in Norw. s. Others Periplus, Ad. v. Br. Halogland, im Testament des K. Magnus Halogheland, vergl. Hirdskraa, c, 36 und Halland, ags. hal, halh, eine Höhe, Bergstrecke.“

Zu diesem Stamm gehört gewiss auch das in unserer bergmännischen Sprache noch gebrauchte Wort Halde. An der ganzen Norddeutschen Küste wird übrigens mit dem Namen Helm besonders der Sandhafer bezeichnet, welcher auf den Dünen wächst und das Hauptmittel zu deren Befestigung gegen den Angriff des Windes ist.

der **Witten Kliff** und die **Durchspülung** des **Steinwalls** ihrer **Vormauern** gegen die wüthenden **Nordweststürme** beraubt, verlor sie nach dieser **Richtung** im **Laufe** eines **Jahrhunderts** ausserordentlich viel von ihrer ehemaligen **Grösse** und gewann nur theilweise wieder im **Süden**, wo das **Gerölle** gegen die **Aa de** sich mehr anhäufte.

Auch die eigentlichen **Dünenhügel** ziehen sich fortwährend mehr gegen **Südost**, wie mich eine **Vergleichung** der **Lage** ihrer **Südspitze** in dem **Zeitraum** von **7 Jahren** gelehrt hat, indem der **feine Sand** durch die **Insel** mehr **Schutz** gegen die vorherrschenden **Stürme** dort findet.

Wenn schon aus einer **Vergleichung** der **jetzigen Küsten** der **Insel** mit dem sie umgebenden und durch **Zerstörung** des **Gesteins** gebildeten **Klippen** und aus dem **langsamen Fortgange** dieser **Zerstörung** ein **Zeuge** gewonnen wurde, welcher die **historische Wichtigkeit** der **Sagengrösse** bekräftigt, so war es auch aus andern **Gesichtspunkten** sehr wichtig, ein **Maass** dieser **Küstendestruction** möglichst genau zu bestimmen.

Gelänge es einen **zuverlässigen Destructionscoefficienten** festzustellen, so liesse sich nicht nur der **unwiderleglichste Beweis** gegen die **Streitfrage** selbst führen, sondern auch die **Zeit** annähernd ermitteln, seit welcher der **Fels** dem **Angriffe** des **Meeres** ausgesetzt ist. Eine solche **Altersbestimmung** würde im weiteren **Verfolge** ebensowohl für die **Bildungsgeschichte** der **Insel** selbst, als auch für jene der **näheren** und **ferneren Küstenländer** des **Continents**, die **Grundlage** bedeutungsvoller **Schlüsse** abgeben.

Leider sind die früheren **Angaben** der **Grössenverhältnisse** so **unsicher** und **abweichend**, dass sie für eine **längere Periode** der **Vergangenheit** keine **zuverlässige Vergleichung** mit den **jetzigen Dimensionen** gestatten.

Die **Meyer'sche Karte** vom **Jahre 1649** ist **durchaus ungenau**, da sie nicht einmal die **Gestalt** der **Insel** im **Allgemeinen** richtig angiebt und mehr nach dem **Augenmaasse**, als nach einer **geometrischen Vermessung** entworfen zu sein scheint. Bei **Gelegenheit** des **Bombardements** der **Insel** durch die **Dänen** unter dem **Generalmajor** von **Wilster** am **9 August 1714** und der darauf erfolgten **Besitzergreifung** der **Insel** wurde, wahrscheinlich aus **strategischen Rücksichten**, eine **genauere Aufnahme** des **Eilandes** vorgenommen und darnach eine **Karte** entworfen, deren **Original**

sich im Seekartenarchiv in Kopenhagen befindet und ein weit getreueres Bild des Felsens liefert, als die Meyer'sche Karte.

Aus demselben Archive erhielt ich die Copie einer anderen Karte, welche von einem gewissen A. W. Detmers zu Kiel am 7 Juli 1779 entworfen wurde und zwar ohne Zweifel nach besonderen Vermessungen, da sie die letztere an Genauigkeit weit übertrifft und namentlich die Küstenlinien sehr richtig verzeichnet. Zu bedauern ist es, dass von jenen Aufmessungen nur die Karten, nicht aber die Vermessungsjournale auf uns gekommen sind.

Im Jahre 1793 wurde von dem dänischen Ingenieur Wessel nicht nur die Insel, sondern auch die Düne im Auftrage der Regierung aufgenommen, aber bis auf eine kleine, nie veröffentlichte Karte ist von dem Vermessungsdetail nichts bekannt geworden und aller Bemühungen in Kopenhagen ungeachtet, kein weiterer Nachweis aufzutreiben gewesen. Ueberdies ist die Wessel'sche Karte, wenn auch sehr genau, doch in einem so kleinen Maassstabe aufgeführt (die grössten Entfernungen auf der Insel sind ca 3 Zoll), dass sie eine spezielle Vergleichung der Küstenveränderungen und eine ganz zuverlässige Berechnung eines Destructionscoefficienten für den Zeitraum von 50 Jahren unmöglich macht. Die späteren Karten von Dickinson (1808), Testoline (1810), Papen (1825) besitzen neben dem gleichen Mangel nicht denjenigen Grad von Genauigkeit, welcher für eine solche Bestimmung gefordert werden muss, obschon sie für die allgemeine Vergleichung erwünschte Anhaltspunkte bieten. - Unter solchen Umständen schien es mir zur Erreichung des gesteckten Zieles in künftigen Zeiten nothwendig, eine möglichst detaillirte Aufnahme der Insel, sowohl in Beziehung auf ihre Küsten, als hinsichtlich einer genauen Bestimmung der Lage der Düne und ihrer Riffe auszuführen. Diese Arbeit hat mich einen Theil der Sommermonate 1844 und 1845 beschäftigt und nach den erhaltenen Resultaten sind die angefügten Karten entworfen. — Um die Zerstörungen seit 1793 thunlichst bestimmen zu können, sind, so weit es bei dem kleinen Maassstabe der Karte möglich war, die festen Punkte Wessels aufgesucht und zu Grunde gelegt und da, wo die Zerrissenheit der Küste es bedingte, ein System von Ordinaten in der Entfernung von 50 Fuss und weniger errichtet und die Küstenlinie danach gezogen worden. Da indessen diese Vermessung auf dem Plateau der Insel

vorgenommen wurde und nur an wenigen Stellen eine sichere Bestimmung des Böschungswinkels der Küsten ausführbar war; so werden auch nach dieser Karte nur solche Zerstörungen der Abstürze sich messen lassen, welche nicht nur deren Fuss, sondern auch das Plateau selbst treffen. Bei der grossen Uebereinstimmung des oberen Küstenrandes mit der Sohlenlinie werden es aber immer nur unbedeutende Destructionen sein können, welche in dem stark zerklüfteten Gestein und den fast senkrechten Wänden nach Unterspülung der Schichten sich nicht bald durch Ausstürzung bis zur oberen Felskante fortpflanzen sollten.

Die anfängliche Absicht, durch ein entsprechendes Ordinatensystem auf den Riffen die Sohlenlinie des Felsens und damit zugleich die Böschungswinkel der Abhänge zu ermitteln, musste der grossen Schwierigkeit wegen aufgegeben werden. Abgesehen von den Hindernissen des Terrains, welche an vielen Stellen die zahlreichen Felstrümmer verursachen, von der nicht geringen Gefahr, welche bei dem fortwährenden Abstürzen kleiner Steine dem unter der Klippe Arbeitenden droht, ist es besonders die aus der Oertlichkeit entspringende Beschränkung der Arbeitszeit, welche eine genauere Aufnahme der Sohlenlinie erschwert. Nur bei ruhigem Wetter sind die Riffe um den Fels und auch dann nur während 1—1½ Stunden zugänglich, eine Frist, welche fast allein für die Vorbereitungen in Anspruch genommen würde und für die wirkliche Ausführung der Arbeit einen langen Aufenthalt erheischte. Um jedoch einige Anhaltspunkte zu einer künftigen Bemessung des Rückzugs der Sohlenlinie zu gewinnen, wurden alle Entfernungen zwischen dieser und den isolirten Felsfeilern (Stacks), die Weite und Höhe der Gatts und anderer, der Wellenwirkung vorzugsweise ausgesetzter Punkte gemessen, an mehreren Stellen Zeichen in das Gestein gehauen und die Tiefe der Unterspülungen bestimmt.

Die Entfernungen auf dem Ober- und Unterlande wurden wiederholt mit der Kette, die Basen der Dreiecke mit genauen Messlatten, die Winkel mit dem Theodolith nach mehrmaliger Repetition bestimmt. Auf den Riffen bediente ich mich eines sehr genauen Bandmaasses, sowohl zur Ermittlung des Umfangs der Stacks etc. etc. als ihrer Entfernung von der Küste, da die Beschaffenheit des Terrains die Anwendung der Kette und Messlatten nur an wenigen Orten mit grösserer Sicherheit gestattete. Der für die Küstenkarte gewählte Maassstab von $\frac{1}{3000}$ der natürlichen

Grösse lässt jede, irgend erhebliche, Veränderung mit hinreichender Genauigkeit bestimmen und überhebt mich der ausführlichen Angabe des geometrischen Details, welches ich mir für eine fernere Mittheilung vorbehalten. Hier mögen nur die hauptsächlichsten derjenigen Maasse stehen, welche an den Abhängen und auf den Riffen aufgenommen wurden, da sie mit einfachem Werkzeug von künftigen Beobachtern nachgemessen werden können, um das Verhältniss der Destruction an diesen Punkten zu beurtheilen. Es sind vom Südhorn nach dem Nordhorn folgende:

	Hhg. M.	Fuss	Zoll
1. Der ehemalige Mönch oder Markstein.			
Kleinste Entfernung von der Wand des Südhorns bis zur Westkante des Sockels	170		5
2. Ingelsk Kark.			
Kleinste Entfernung von der Wand des Südhorns	68		3
Umfang des Sockels von dem Einschussungspunkte der Schichten an der Südseite durch den Scheitelpunkt der Spülfurche bis zur Einschussungsstelle an der Nordseite	224		4
Oestliche Seiten des Sockels, in der Streichungslinie der Schichten gemessen	72		8
3. Predtstuhl.			
Entfernung von dem Ingelsk Kark in der Streichungslinie der Schichten gemessen	57		2
4. Ingels Ofen.			
Grösste Höhe desselben	14		11
Entfernung des Westrandes vom Predtstuhl	24		8
5. Hoishorn.			
Kleinste Entfernung zwischen demselben und dem Abhang	89		8
6. Dävstack.			
Kleinster Umfang in den Spülfurchen	91		11
7. Jung Gatt.			
Grösste Weite des Bogens am Fusse des Pfeilers in der Richtung des Schichtenfalls nach der tiefsten Ausspülung an der östlichen			

Fuss Zoll

Wand, am südlichen Eingang. Die Richtung dieses Maasses ist auf		
T. I. Fig. 8. durch die Buchstaben a d angedeutet und bei allen		
Gatts gewählt worden	83	
Höhe des Gerölles in der Mitte	34	
8. Mörmers.		
Grösste Weite des Bogens an den Punkten a und b nach d gemessen, Südeingang	80	9
Nordeingang	90	10
Innere Breite des Pfeilers von a nach b gemessen	42	10
Grösste Höhe vom Scheitel des Bogens zur Sohle nach der Lothlinie	75	10
9. Tau Stack. No. 1.		
Von der obersten Kante z. W. nach dem Schichtenfall zur Felswand	17	4
10. Hs. Prale's Gatt.		
Grösste Weite des Bogens an der Sohle, wie bei Mörmers gemessen	59	6
Grösste Höhe des Bogens	34	
11. Grosse Kirche.		
Von der obersten Westkante des Stacks in der Neigungslinie der Schichten zur Sohle des Abhanges	105	4
12. Mädeck-Stack (Nonne, Pastor).		
Kleinster Umfang in den Spülfurchen	49	6
Entfernung vom äussersten Vorsprung des Sellinger Horns	201	8
13. Trichter.		
Grösste Weite in der Richtung h ^a 11, 5.	29	9
Kleinster Durchmesser am Boden in der Richtung h ^a 10 z. W.	18	10
14. Nordhorn Gatt.		
Weite des Bogens, wie bei Mörmers gemessen	48	9
Grösste Bogenhöhen	31	8
15. Hengst.		
a. Kleinster Umfang des äussersten Fusses gen N. in der Spülfurche	52	2
b. Kleinster Umfang des Fusses gen S.	47	7
	26*	

	Fuss	Zoll
c. Kleinster Umfang des ganzen Hengstes im Scheitel der Spülfurchen	261	10
d. Durchmesser des nördl. Lochs in der Linie a b T. I Fig. 18		
und im Loch gemessen	7	4
e. Mittleres Loch	5	11

Zwischen diesem und ersterem ist ein kleines Loch im Durchbruch, welches sich gegen W. bedeutend erweitert.

f. Südliches Loch	5	9
-----------------------------	---	---

16. Wetergatt.

- | | | |
|---|----|---|
| d. Durchmesser nach der Linie a b | 35 | 4 |
|---|----|---|
- Da sich die Ausspülungen nach beiden Seiten erweitern; so drückt die Linie a b hier, wie bei den anderen elliptischen Löchern des Hengstes die Länge des Stabes aus, welcher in die Richtung der kleinen Axe gerade durch das Loch geschoben werden kann.

Obschon auf der Karte von 1714 und 1779 die Küstenlinien der Westseite den heutigen fast ganz entsprechen, einen wesentlichen Abbruch nur zwischen Petersen's- und Hahn's-Horn und an der Roadborg erscheint; so finden sich in ihren Verhältnissen doch Widersprüche, welche ungeachtet des Maassstabes, der eine halbe Ruthe mit Sicherheit abnehmen lässt, die in der Zwischenzeit erfolgten Zerstörungen nicht genau zu bestimmen gestatten. So ist eine Linie vom Südhorn nach dem Nordhorn 1714=423 Ruthen, 1779=441 Ruthen, während die Linie vom Nordhorn zur Roadborg 1779 um 2 Ruthen kleiner, jene von da zum Südhorn auf beiden Karten gleich, die grösste Breite von der Roadborg nach der Brun'schen Röst 1779 um 6 Ruthen geringer ist. In Verbindung mit der Wessel'schen Karte liefern sie für unseren Zweck den sehr wichtigen Beweis, dass im Zeitraum von 150 Jahren die Küstencontouren nur an den genannten Stellen beträchtlichere Veränderungen erlitten haben. Die genauere Bestimmung eines Destructionscoefficienten wird also erst in der Folge durch wiederholte Messungen möglich und namentlich die Lage der Sohlenlinien des Felsens berücksichtigt werden müssen, da nur durch sie der wahre Werth der Abspülung bestimmbar ist. Wenn ich auch nicht wagen darf, aus den bisherigen Ergebnissen einen sicheren Schluss

für grössere Zeiträume zu ziehen; so glaube ich doch vorhersagen zu können, dass jener Werth für eine 100jährige Periode im Hinblick auf die tobenden Wellen und das mürbe Gestein überraschend klein gefunden werden wird. Im August 1838 habe ich das Wetergatt und die Löcher im Hengst gemessen, im Juli 1845 verglichen und nach Verlauf von 7 Jahren das Maximum = 1, 5 Zoll gefunden. Wenn gleich dieses Stack die mit Nordwest- und West-Stürmen anrollenden Wogen zuerst bricht, in seinen Löchern das Wasser sich mit der grössten Heftigkeit und so gesteigerter Kraft durchdrängt, wie nur wenige Punkte der Küste sie zu ertragen haben; so giebt die Anwendung des gefundenen Abnutzungswerthes auf den gesammten bespülten Perimeter des Felsens in 100 Jahren nur einen Rückzug der Sohle von 2, 5 Fuss! Mag dieser Coefficient für manche Stellen der Küste, wo mindere Härte und Cohäsion des Gesteins, reicherer Wassergehalt und andere Stellung der Schichten die Zerstörung mehr begünstigt, sich viel grösser zeigen; so wird er doch an den meisten Punkten ihnen ziemlich gleich kommen, ja an der Nordostseite vielleicht noch geringer sein.

Würde aber auch, was ich sehr bezweifle, der mittlere Coefficient dem Vierfachen des obigen Werthes gleich gefunden, wie sehr schwänden dennoch die so oft vernommenen Befürchtungen einer baldigen, gänzlichen Vernichtung des Eilandes, welche Hassel*) schon in einigen Jahrhunderten, Fiedler**) sogar in einem Paar Menschenaltern herannahen sieht; wie wahr erscheinen dagegen die Versicherungen, welche Lichtenstein und Kunowski bei ihren Nachforschungen über den Abbruch der Insel von den Bewohnern erhielten!***)

„Die ältesten Leute auf der Insel,“ heisst es in ihrem Berichte, „bezeugen, an den Umrissen dieser freistehenden Felsen, besonders des grossen Mönchs (eines umgekehrten Regels von mehr als 100 Fuss Höhe) keine Veränderung wahrnehmen zu können, auch wurden unsere Fragen nach dem Abspülen des Felsens oder der Verkleinerung des Plateaus durch Einstürzen der Wände immer in ausweichender

*) Ersch und Gruber Encyklopädie. Ort. Helgoland.

**) Ausland 1843. No. 100.

***) A. a. O. S. 44.

Unbestimmtheit beantwortet. Niemand wollte behaupten, je davon gehört zu haben, dass das Grundeigenthum des bis an den Abhang bebauten Landes, durch Einsturz desselben einer allmählichen Verminderung unterworfen sey.“

Solchen Zeugnissen der Natur gegenüber kann ohne Beeinträchtigung der Gründlichkeit die specielle Widerlegung der grossen Veränderungen unterbleiben, welche angeblich in kurzer Frist die Insel betroffen haben sollen. Wenn wir bei Kobbe*) lesen, dass der Flaggenberg längst herabgestürzt sei; wenn v. d. Decken**) uns erzählt: „die im Jahre 1706 in der Mitte der Insel erbaute, noch vorhandene Kirche stehe gegenwärtig schon nahe am Rande des Felsens, wo der stärkste Abbruch sei;“ so genügt es, Diesen auf den vorhandenen Flaggenberg, welcher mit dem der ältesten Karten identisch ist, hinzuweisen, Jenem zu bemerken, dass die Kirche nie in der Mitte des Eilandes gestanden und der Ostabhang seit 1714, also acht Jahre nach deren Erbauung, um keine messbare Grösse ihr näher gerückt, sondern vom nächsten Punkte damals, wie jetzt, über 600 F. entfernt liegt. So blind machte vorgefasste Meinung gegen die Wirklichkeit!

Ganz anders gestalten sich die Verhältnisse der fortschreitenden Zerstörung bei der Düne. Nachdem die Witte Kliff, ihre Schutzmauer gegen NW., mehr durch die Gewinn-sucht der Helgolander, als durch die Gewalt der Elemente gefallen, erfolgte bald darauf der Durchbruch des Steinwalls. Man scheint damals die Bedeutung der Düne und die ihr drohende Gefahr nicht erkannt zu haben, denn man begnügte sich mit einigen schwachen Versuchen, den Durchbruch zu stopfen, bis es damit zu spät war. Schon 1770, also nach 50 Jahren, hatte sich derselbe auf 1500 F. erweitert und so vertieft, dass Kauffahrer von dem Nord- in den Südhafen setzen konnten. Das Hügelland der Düne wurde seitdem von N W. und W. her bei Sturmfluthen heftig angegriffen und verlor von dieser Seite in dem Zeitraum der letzten 50 Jahren sehr viel, wie aus folgender Zusammenstellung erhellt.

		1795	1845
Grösste	{ Länge { Breite {	3000 F.	1940 F.
		980 „	720 „

*) A. a. O. S. 21.

**) A. a. O. S. 28.

Grösste $\left\{ \begin{array}{l} \text{Länge} \\ \text{Breite} \end{array} \right\}$ in den Fluthgränzen $\begin{array}{l} 5800 \text{ F. } 5522 \text{ F.} \\ 1400 \text{ „ } 1056 \text{ „} \end{array}$

Seit dem Durchbruche des Steinwalles hat sich indessen die Düne nach S O., S. und S W. nicht unbeträchtlich verlängert und namentlich auch seit 1793 der lang gestreckte Rücken gegen die Aade sich durch das ausgeworfene Gerölle so erhöht, dass er bei ordinärer Fluth nur an einer kleinen Stelle überschwemmt wird. Bei Sturmfluthen schlagen allerdings die Wogen über demselben zusammen, sie führen aber zugleich von dem nördlicheren Dünenstrande neues Material zu, welches sich in dem Bogen der Riffe fängt und ablagert. Dagegen ist Fiedler's Behauptung, dass bei heftigen Springfluthen die schäumenden Wogen auch über die Dünenhügel wegschlagen, durchaus irrthümlich und bildet einen Beitrag zu dem Schutte lächerlicher Uebertreibung, welchen die Leichtgläubigkeit oberflächlicher Beobachter seit langen Jahren hier zusammengeläuft hat.

Diese Verlängerung der Düne gegen S. und S W., so wie der beträchtliche Anwachs des Unterlandes erscheint als eine natürliche Folge des Durchbruchs des Steinwalls. Wenn man bedenkt, dass das Gerölle desselben einerseits südöstlich gegen die Riffe der Aade, anderseits westlich gegen den Fuss des Felsens von den, mit Nordweststurm durchbransenden, Wellen geworfen werden musste. Da der westliche Theil des Steinwalls vorzugsweise aus den Trümmern der rothen Klippe bestanden haben muss, während an dem östlichen das Meer die Bruchstücke der Dünenriffe auswarf; so wird es erklärlich, warum die bunten Mergel so selten unter den Geröllen der Düne, die Kalke und Kreide dieser nur einzeln nicht nur am jetzigen Strande, sondern überhaupt in den Schuttmassen des Unterlandes gefunden werden.

Muss uns diese rasche Verminderung der Düne für deren Zukunft auch Besorgnisse einflössen; so gehen die Befürchtungen sicher zu weit, welche schon in den nächsten Decennien ihren völligen Untergang in Aussicht stellen. Mag vor dem vereinten Angriff des Windes und der Wellen das Hügelland in immer engere Grenzen sich zurückziehen; so wird doch, so lange das, die Düne tragende, Riff sich nicht nach der Tiefe senkt und die Insel den Andrang der Wogen von W. her bricht, sich auf jenem ein Geröllwall erhalten, dessen letzte Reste erst mit

denen des Felsens dem Meere verfallen können. Demungeachtet gebietet das Interesse den Helgoländern schon jetzt für kräftigen Schutz zu sorgen, wozu ein tüchtiges Bollwerk gegen N W., N. und N O. besonders geeignet erscheint, da sich hinter demselben die Gerölle häufen und wahrscheinlich bald ein Wall von solcher Höhe bilden würde, dass die gewöhnlichen und endlich selbst die höchsten Fluthen ihn nicht mehr überstiegen, wie dies im Unterlande seit 150 Jahren geschehen ist. Hier würde eine Mauer von Eisenconcret, wie sie Fiedler zum Schutze der Insel vorgeschlagen, gewiss vortreffliche Dienste leisten und für die Folge ein Bollwerk aus Holz entbehrlich machen, während die Kosten einer solchen Umgürtung des Felsens in keinem Verhältnisse zu dem erzielten Gewinn ständen.

Durch Unterstützung der Vegetation auf den Dünenbügeln könnte der fliegende Sand mehr befestigt und dem Abbruche durch den Wind vorgebeugt werden. Allein zu allen diesen Arbeiten gehört ein kräftigeres Zusammenwirken der Einzelnen, als bis jetzt unter den Insulanern geherrscht hat, wenn nicht die künftigen Versuche, die Düne zu schützen gleich erfolglos bleiben sollen, wie die bisherigen.

Angelangt am Ziele unserer Untersuchungen möge es erlaubt sein, einen Blick rückwärts zu werfen und die Reihe der gewonnenen Ergebnisse rasch durchschreitend zu prüfen: ob bei dem Scheiden von der Stätte lange geführten Kampfes uns die Hoffnung auf errungenen Sieg folgen könne.

Vor der Macht der historischen Kritik hatte sich die Tradition, aus einer Stellung nach der andern verdrängt, zurückgezogen, und war endlich ganz vom Gebiete der Geschichte gewichen. Für die meisten der angeblichen Fluthen, welche das grosse, blühende Eiland nach und nach verschlungen haben sollten, fehlte jeder erhärtende Beweis; (s. o. S. 58); die letzte dieser Katastrophen aber vom Jahre 1634 ist eine notorische Erdichtung, da nach den Angaben der Steuerbücher des 15 und 16 Jahrhunderts wie nach der Beschreibung Bruyk's Helgoland schon zu jener Zeit uns dasselbe Bild darbietet, welches wir am Anfange des 18ten Jahrhunderts und mit wenigen Veränderungen noch heute erblicken. So hob sich die Schilderung Adam's von Bremen in ihrer Treue und Uebereinstimmung mit der Gegenwart vollständig aus den fantastischen Nebeln, womit Meier und seine Nachfolger sie verhüllt hatten. War doch Ersterer von dem Gespenste der Fluthen

verfolgt, so weit gegangen, auch an den Küsten der Nord- und Ostsee der Sage ganze Länderstrecken mit beliebigen Städten, Schlössern, Dörfern, Wäldern und Gewässern reich besät in einem Umfange zu opfern, dass sein wissenschaftlicher Credit früher schon stark bezweifelt, jetzt vollständig vernichtet ist. *) Adam's Zuverlässigkeit bewährt sich dagegen am Prüfstein verbürgter Geschichte fast überall, wo wir seine Angaben mit den Erzählungen späterer Chronisten im Widerspruch finden. **)

Doch mehr fast als geschriebene Urkunden unterstützt die Geschichte der Natur

-
- *) Ausser den bereits angeführten Bemerkungen Michelsen's über die Meier'sche Karte von Nord-Friesland möge hier auch noch Tetens Ansicht über deren Zuverlässigkeit eine Stelle finden. A. a. O. S. 110 heisst es:

„Wenn das alte Nord-Friesland zwischen der Eider und Jütland an der Nordsee so gewesen ist, wie es auf der Charte beim Dankwarth aussieht, so scheint es durch das Meer seit dem 13ten Jahrhundert viel verloren zu haben. Aber doch, wenn mans genauer ansieht, bei weitem nicht so viel, als es beim ersten Anblick scheint. Es hat sich freilich mit der Zeit weiter hinaus in die See zu Westen erstreckt, aber es ist in Inseln und Inselchen vertheilt gewesen, zwischen denen das Wasser durchging. Jetzo muss man rechnen, welch eine grosse Strecke von Marschland längst der Geest innerhalb der Deiche liegt.

Man erwäge, dass Tondern damals ein Hafen an der See war, dagegen jetzo über eine Meile davon entfernt ist. Man halte die beiden Karten beim Dankwarth, die von 1240 und die von 1651, genau gegen einander, so ist der Unterschied am Lande nicht sehr gross. Es ist ganz oder grösstentheils so viel wieder angeschlemmt ans Ufer der Geest, als von dem äussern Rande weggespült ist. Ich würde den Unterschied fast auf nichts bringen, wenn die alte Karte ganz zuverlässig wäre; auch in Hinsicht der Grenzen, die dem Schlickwatt auf ihr gegeben sind. Das Watt ist eigentlich das äusserste Ufer des tiefen Meeres und ist damals nicht weiter hinausgegangen, als es auf der neuen Karte gezeichnet ist. Freilich, wer bürgt für die Richtigkeit der Zeichnung? Vergleicht man aber die jüngern von 1651 mit dem Umfang des Landes, wie es gegenwärtig ist, so fehlt zwar der grösste verlorne Theil vom Nordstrand und einige Inseln; aber dagegen sind längs dem ganzen Ufer verschiedene neue Koye entstanden, die auf den Karten noch nicht stehen, wodurch man jenen Verlust für ersetzt halten kann. Wie es jetzt geht, ist es vorher gegangen. Diese Marschen liegen im Schutz der Dünen, hinter denen das Land aufgeschlickt ist. Noch jetzo liegen Dünen an den Inseln an der Westseite gegen die See zu.

Wie die Dünen entweder vergehen, oder allmählig einwärts rücken, nehmen die Inseln an der Westseite ab, und der Schlick, der zu Westen weggespült wird, setzt sich zwischen den Inseln und dem schon bedeckten Lande wiederum an. Wenige Stellen ausgenommen, findet man an dem ganzen hiesigen Ufer Aufschlickung und Anwachs.“

- **) Mit Helgoland theilt Rügen dasselbe Sagengeschick. Auch diese Insel soll noch in historischen Zeiten mit Pommern zusammengehungen, ebenso durch Sturmfluthen über deren Zeit man völlig

Adams Schilderung unseres Eilandes, darum haben wir denn auch eifrigst den alten Felsbau von dem Fundamente bis zur Firste in seinen gesammten Gliedern durchforstet, und im Grunde wie an den Wänden, über den Felsenthoren wie an den Pfeilern nach den Charakteren gespäht in welchen die Natur ihre Geschichte selbst aufgezeichnet haben möchte. Deutliche Inschriften wechselten mit halb verwischten; dort konnten wir mit grosser Sicherheit lesen, hier mit minderer Gewissheit die Züge entziffern, und durch versuchte Ergänzung zum Verständnisse gelangen.

Folgende Sätze haben wir beiden entnommen:

1. Helgoland ist eine isolirte Erhebung im norddeutschen Tieflande; es hat zu keiner Zeit im Sinne der Sage mit dem Festlande zusammengehungen, und ist nicht durch Fluthen und Ströme von Letzterem getrennt in seine jetzige Lage gekommen.

2. Seit der lokalen Erhebung der Schichten, welche nach Richtung und relativem Alter sich mit jener der Seitenketten Schwedens in Verbindung setzen lässt, wurde die Insel wiederholt in die allgemeinen Hebungen und Senkungen des Nordseebodens gezogen, und erfährt mit diesen mehrfache Niveauperänderungen.

3. Die Insel Helgoland hat höchst wahrscheinlich schon einmal existirt, war aber zur Zeit der Rollsteinformation vom Meere so weit abgespült, dass sie nur noch ein Felsriff bildete.

uneinig ist, starken Abbruch erlitten haben und allmählig auf ihren jetzigen Umfang beschränkt worden sein. Boll a. a. O. Seite 51. bemerkt über diese Sagen im Verhältniss zu Adam's Schilderung von Rügen folgendes: „Die ältesten Urkunden bieten uns ein Bild Rügens dar, welches von der jetzigen Gestaltung der Insel in den Hauptverhältnissen nicht verschieden war. Wir halten daher den Ausspruch des Herrn Fabricius für vollkommen gerechtfertigt: „dass nach dem, was die ältesten Urkunden und die Erzählungen Adam's von Bremen, Helmold's, des Gefährten des Bischoffs Otto, und Saxo's über die derzeitigen Küstenzüge von der nördlichen Spitze der Insel Hiddensee bis zum Ruden ergeben, solche von den jetzigen überall nicht wesentlich verschieden waren, und dass die hin und wieder gegebenen Nachrichten von grossen Wasserfluthen, durch welche das Land seine heutige Gestalt erst lange nach den aller geschichtlichen Kunde vorangegangenen Umwälzungen erhalten haben soll, durch jene Zeugnisse völlig widerlegt werden.“ — Bei der grossen Zerrissenheit der Rügenschcn Küsten war es gewiss sehr schwer, sich ein sicheres Bild von ihnen zu entwerfen, und wir müssen es unsern Vorfahren nachsehen, wenn ihnen dies nicht immer gelang.“

4. Durch die weit verbreitete Erhebung des Landes nach der Geröllablagerung trat jenes Riff wieder als Insel über die Meeresfläche und bildete wahrscheinlich später sogar einen Theil des Festlandes.

5. Als die umliegenden Länder schon von Menschen bewohnt waren, hatte die jüngste allgemeine Senkung im Nordseebecken begonnen, welcher Helgoland seine jetzige Lage verdankt.

6. Dieses Ereigniss erfolgte in vorhistorischer Zeit, welche wir jetzt nur annähernd, in der Folge mit grösserer Gewissheit zu bestimmen vermögen. Die Elemente dieser Zeitrechnung sind uns einerseits in dem Maasse der seit der letzten Senkung durch Abspülung des Felsens entstandenen Riffe, anderseits in dem Verhältnisse dieser fortschreitenden Zerstörung während einer bestimmten Zeit gegeben. Nimmt man die Entfernung der westlichsten Schichten im Riffe, welche bei ordinärer Ebbe über die Meeresfläche treten, von dem Abhange des Sellinger-Horns = 580 F. (s. o. S. 74), den Destructionscoefficienten für hundert Jahre gleich 10 F.; so fiel jenes Ereigniss 5800 Jahre vor die Gegenwart.

Rechnet man danach auf die Zeiten Adam's von Bremen, Karl's des Grossen, und des Friesenkönigs Radbod zurück; so ist entschieden, dass damals die Insel nur Weniges grösser war, als jetzt; dass Adam's Schilderung ganz mit ihrem gegenwärtigem Zustande übereinkommt und die Meyersche Karte mit der gesammten Sagenverbrämung leichtgläubiger Chronisten von der Natur selbst widerlegt wird.

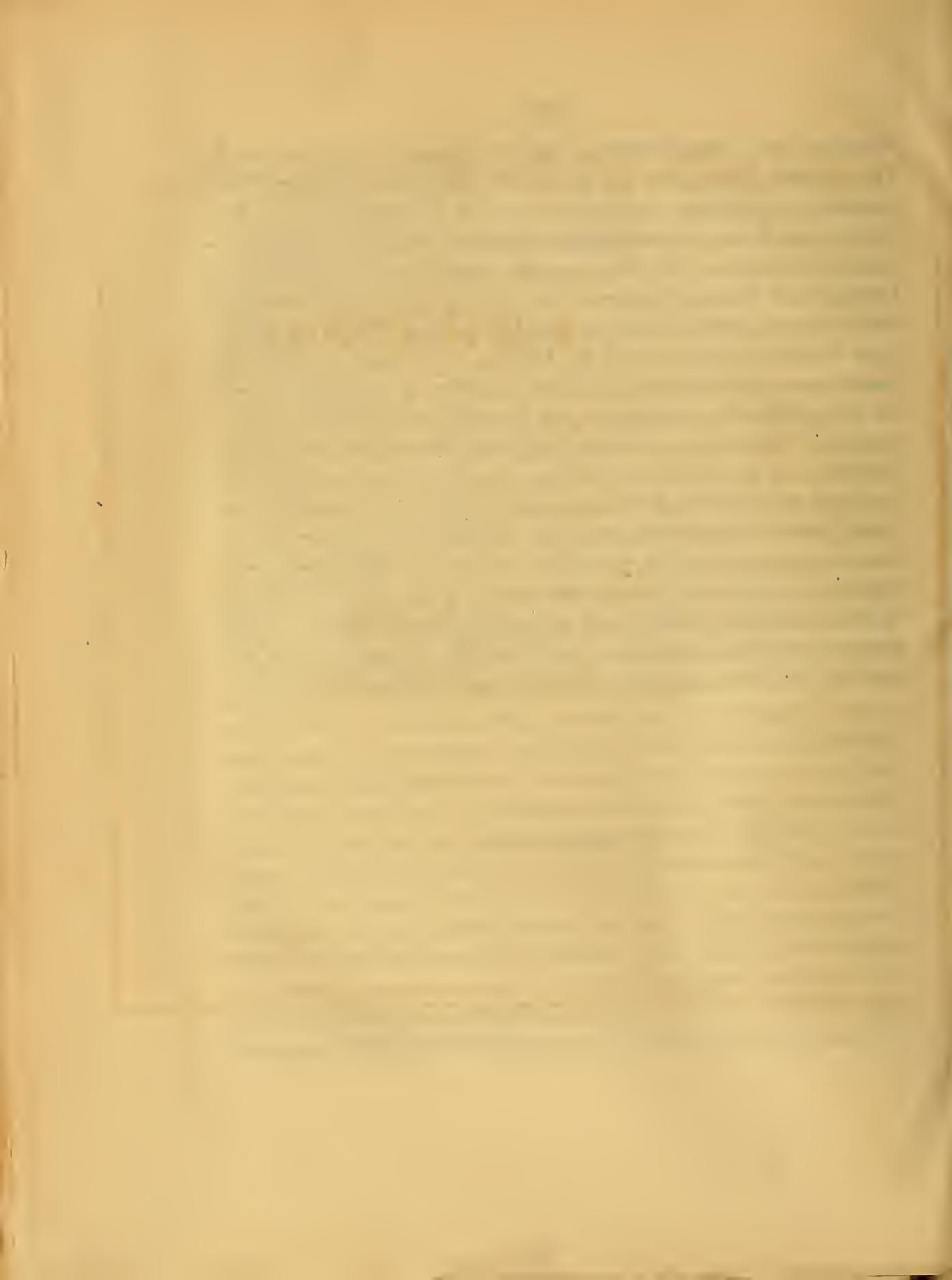
Doch in der grauen Vorzeit erkennen wir den Ursprung der Tradition aus grossen Naturereignissen und da ersetzt sie uns die historischen Beweise, dass der Mensch Zeuge der letzten gewaltigeren Zuckungen war, welche den umliegenden Ländern ihre jetzige Gestalt verliehen. Jahrtausende in ihrer reinen Form von Geschlecht zu Geschlecht vererbt, gerieth die Sage endlich in die Hände christlicher Bekehrer.

Der Sprache unkundig sahen ihnen Halligland mit Heiligland gleichbedeutend. St. Ursula mit ihren elftausend Jungfrauen liessen sie hier durch die Heiden ihren Untergang finden und Gottes Zorn die verheerenden Fluthen senden. Konnte die fromme Einfalt noch an der Wahrhaftigkeit solcher Erzählungen zweifeln, wenn der verschmitzte Priester den unschuldigen Belemniten als versteinerten Rest der heiligen

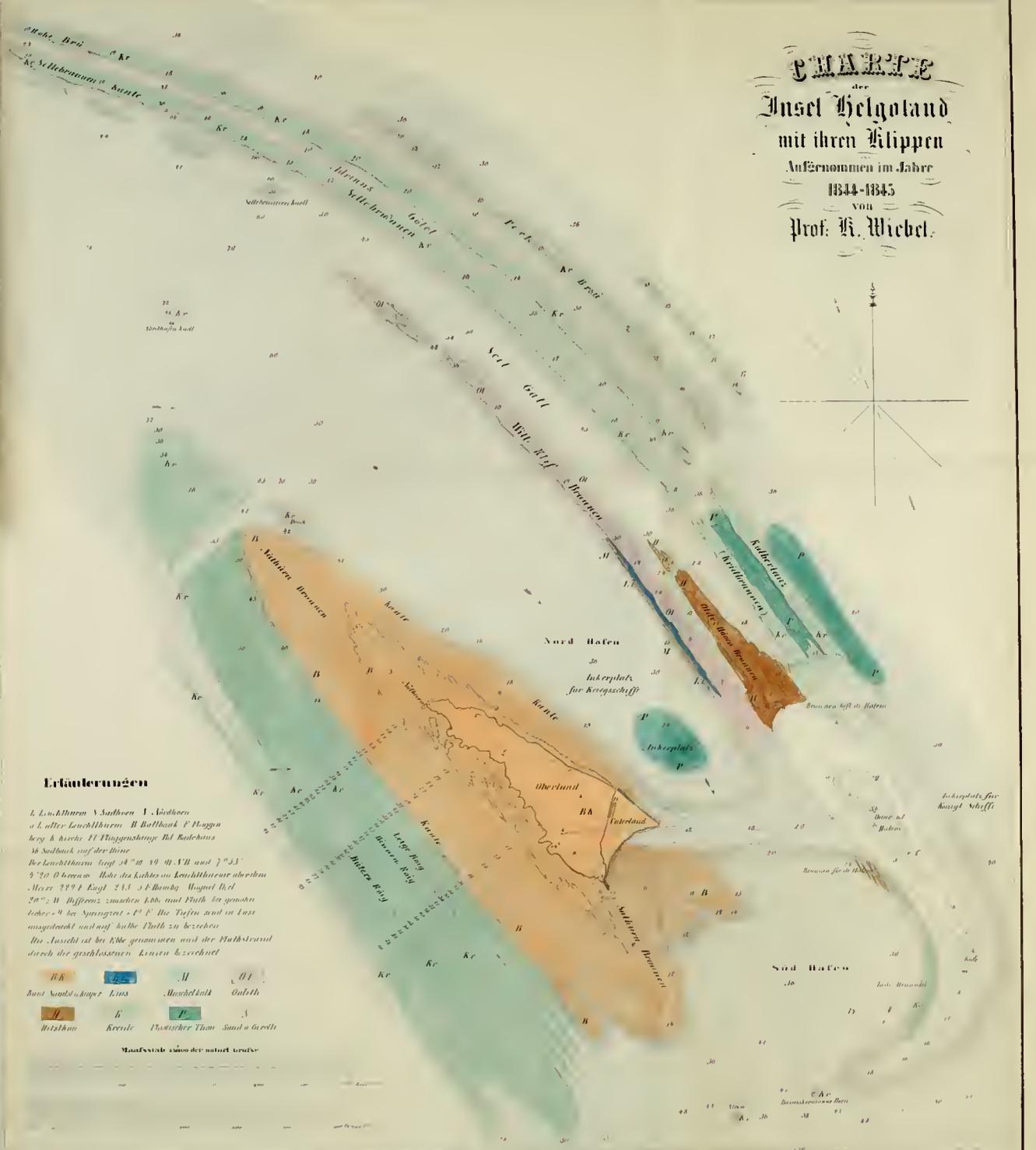
Wachskerzen zeigte; Echinitenstacheln als petrificirte Dornen und Haselnüsse zu Zeugen aufrief, dass der kahle Fels früher von einer blühenden Insel umgeben gewesen? Endlich stimmten die von Adam erwähnten Grössenverhältnisse ja ganz mit diesem Glauben überein und verdrängten aufsteigende Zweifel, dass ein geistlicher Scribent sich eine absichtliche Entstellung hier erlaubt haben könnte, um Adam's Schilderung der von den Priestern präparirten Tradition anzupassen; selbst, dass ein zufälliger Schreibfehler sich eingeschlichen habe, wollte man ungeachtet des offenbaren Widerspruchs mit den übrigen Angaben nicht zugestehen. Wäre denn, wenn man sich gegen die Möglichkeit absichtlicher Einschwärzung sträubt, auch die eines Irrthums zurückzuweisen? Versetzen wir doch Godeffroy's Abhandlung in die Zeit Adams. Würden wir nicht scheinbar mit vollem Rechte einen bedeutenden Abbruch der Insel behaupten können, wenn wir dort die Fläche des Oberlandes auf eine 5tel Quadratmeile gesetzt, die Gestalt des Felsens mit einem rechtwinkligen Dreieck verglichen finden? Doch genug über diese Frage, deren Prüfung nach allen Seiten erschöpft und die in ihrer Entscheidung gegen jede erhebliche Einrede geschützt zu sein scheint. Wichtiger ist es, mit wenigen Worten noch die Bedenken zu berühren, welche im Hinblick auf die langsam fortschreitende Destruction dieses morschen Gesteins gegen so manche noch in der Geologie wuchernde Fluth- und Spül-Theorien aufsteigen müssen. Wenn es Jahrtausende hindurch des vereinten Wirkens der zerstörenden Kräfte bedurfte, ehe die alte Felsruine sich um einige hundert Fuss vor dem Meere zurückzog, wenn man sieht, wie reissende Bergströme Massen schleifenden Gerölles fortführen, ohne an dem Gestein des Bettes auffallende Erweiterungen und Vertiefungen zu erzeugen; welche Zeiträume oder welche Steigerung der zerstörenden Agenzien waren dann erforderlich, um auf grossen Strecken ungleich festere Felsschichten wegzuschwemmen? Gewiss folgte nach der letzten Senkung Helgolands in das Meer in den ersten Perioden die Küstenzertrümmerung rascher, da die aus tiefer See gegen die Abhänge anschlagenden Wellen mit ungleich grösserer Kraft wirkten, als die auf den gebildeten Riffen mehr und mehr gebrochenen Wogen. Mag die grössere Härte und mindere Zerklüftung der tieferen Bänke diesen Unterschied auch theilweise aufgehoben haben, und deshalb der jetzige Destructionscoefficient von dem früheren vielleicht nicht sehr

abweichend sein, so wurde dennoch in obiger Berechnung ein Verhältniss von 10 Fuss in hundert Jahren gesetzt, um dem Resultate einen höheren Grad von Wahrscheinlichkeit zu verleihen. Noch fehlt es uns in der Bildungsgeschichte der Erdrinde an einem Datum zur absoluten Altersbestimmung irgend einer der Länder gestaltenden Katastrophen. Die Erforschung eines einzigen wäre schon ein grosser Gewinn für die Wissenschaft, denn es liesse sich hoffen, wie durch Gleichungen, mittelst des einen bekannten die anderen unbekanntem zu finden. Wie es dem menschlichen Geiste gelang, das Gewicht des Erdballes zu bestimmen und den Raum durchdringend die Entfernungen der Welten zu messen, so wird sich ihm auch ein Weg eröffnen, um in der Zeit vor jede Geschichte zurückzuschreiten und die Tage der Erde zu zählen. Auf diesem Wege dürfte Helgoland einer der schönsten Marksteine und das Interesse der Geologen dauernd ihm zugewendet sein. Ja, wenn einst die plutonischen Kräfte zu grösserer Thätigkeit wiedererwachen, wenn weithin durch die norddeutsche Ebene ihre Zuckungen sich verbreiten und das Land noch mehr nach der Tiefe ziehen sollten, aus der sie es früher gehoben, wenn Frankfurt a. d. O. von der Ostsee bespült würde, wenn vor den Thoren Berlin's die Wogen der Nordsee brandeten, und der Rhein bei Düsseldorf mündete, so würde Helgoland noch als ein sechzig Fuss hoher Fels das Meer überragen; und dem Geologen wie dem Steuermanu ein treuer Wegweiser auf schwierigem Pfade sein.





KARTE
 der
Insel Helgoland
 mit ihren Klippen
 aufgenommen im Jahre
 1844-1845
 von
 Prof. H. Wiebel.



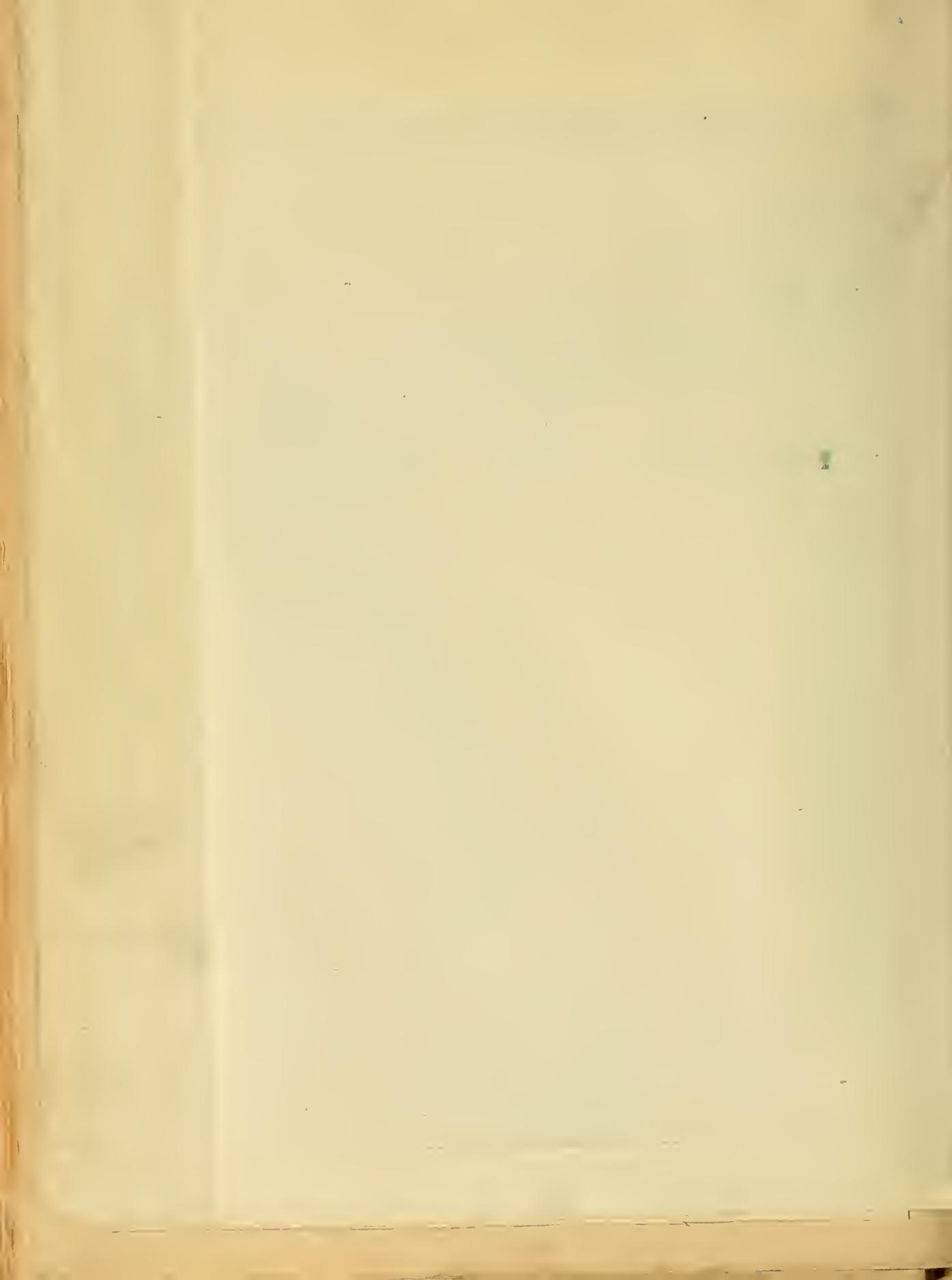
Erläuterungen

1. Leuchtthurm N Südhen 1. Wädhen
 a. l. alter Leuchtthurm B. Bollbank F. Huggen
 berg K. Kirche L. Fingerringe BI. Radehaus
 M. Südback auf der Höhe
 Bei Leuchtthurm liegt 18° 16' 19" N und 7° 33'
 4" 20" O. hiesiger Höhe des Lichtes in Leuchtthurm oberdem
 Meer 229 f. Kayl 233 f. Bomba. Wagnel Uel
 20": H. Differenz zwischen L. h. und Fluth bei gewöhn
 licher 9 bei Springzeit 12 f. die Tiefen sind in L. s.
 niedrigste und auf halbe Fluth zu berechnen
 Die Ansicht ist bei K. W. genommen aus der N. d. d. Strand
 durch die gestrichelten Linien bezeichnet

BK	L	M	Ol
Bunt Sandsteinkörper	Lein	Muschelbank	Quellh.
H	h	P	
Witzthon	Kreide	Phosphor Thon	Sand u. Geröll

Maßstab eines der natur treue

© A. v. Bismarck'sche Buchh.



KÜSTEN-CHARTE

Insel Helgoland

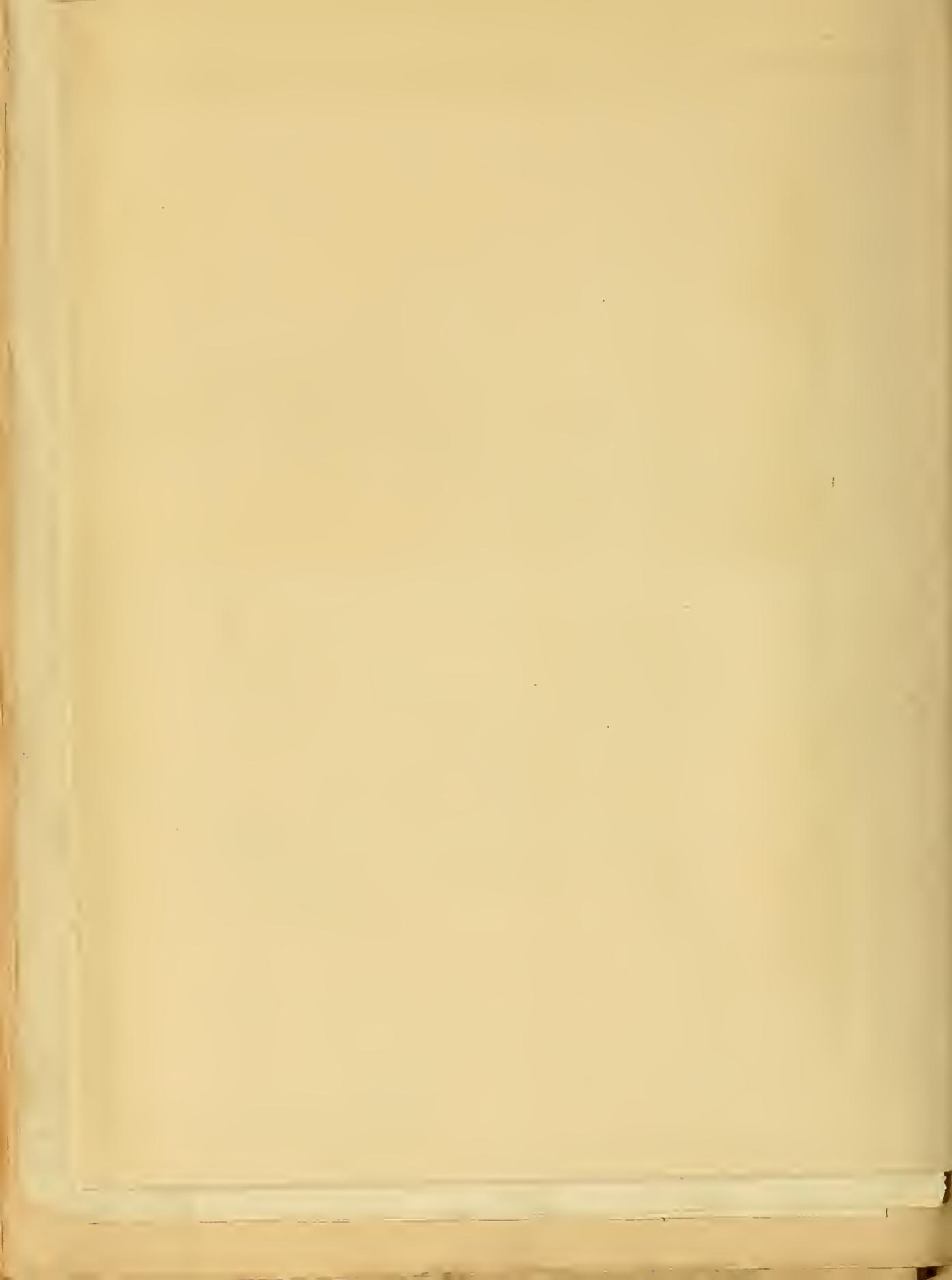
Aufgenommen im Jahre 1844-1845 von Prof. H. Wiebel.

Verküsterungen.

- L. Leuchtthurm 8. Salthaus 9. Aetherei u. L. Uter-Leuchtthurm 10. Ballbank 11. Fluggenberg 12. Kerker 13. Fluggenstange 14. Inselkassette
 15. Singsel-Hörn 16. Ball-Hörn 17. Bock-Hörn 18. Mörner 19. Bannacker 20. f. Block-Hörn 21. Spitz-Hörn 22. Die Spinnen 23. Hillberg 24. Fluggenberger-Hörn
 25. Seltzger-Hörn im Brand-Hörn 26. Kasten-Hörn 27. Kasten-Hörn 28. Janssen-Hörn oder Brüche 29. Kasten 30. Hahn-Hörn 31. Pterocera-Hörn 32. Korb-Hörn
 33. Keller 34. Kogel-Hörn 35. Bockel-Hörn 36. Letze-Hörn 37. Nibel-Hörn 38. Felsen 39. Längenberg
 40. 1. Bakenbühl 41. Moor-Hörn 42. Singsel-Hörn 43. Pöhl-Hörn 44. Ballbank 45. Slapp 46. Singsel-Hörn 47. Kogel-Hörn 48. Die Stroh
 49. Die Stroh 50. Singsel-Hörn 51. Bakenbühl 52. Moor-Hörn 53. Die Stroh 54. Moor-Hörn 55. Bakenbühl 56. Moor-Hörn 57. Moor-Hörn
 58. Slapp 59. Moor-Hörn 60. Moor-Hörn 61. Moor-Hörn 62. Moor-Hörn 63. Moor-Hörn 64. Moor-Hörn 65. Moor-Hörn 66. Moor-Hörn 67. Moor-Hörn
 68. Moor-Hörn 69. Moor-Hörn 70. Moor-Hörn 71. Moor-Hörn 72. Moor-Hörn 73. Moor-Hörn 74. Moor-Hörn 75. Moor-Hörn 76. Moor-Hörn
 77. Moor-Hörn 78. Moor-Hörn 79. Moor-Hörn 80. Moor-Hörn 81. Moor-Hörn 82. Moor-Hörn 83. Moor-Hörn 84. Moor-Hörn 85. Moor-Hörn
 86. Moor-Hörn 87. Moor-Hörn 88. Moor-Hörn 89. Moor-Hörn 90. Moor-Hörn 91. Moor-Hörn 92. Moor-Hörn 93. Moor-Hörn 94. Moor-Hörn
 95. Moor-Hörn 96. Moor-Hörn 97. Moor-Hörn 98. Moor-Hörn 99. Moor-Hörn 100. Moor-Hörn

Maßstab 1:10000







Jügel's Hörn Pradtshul Jügel's Karck



Jügel's Hörn u Ofen



Mörmers Hall



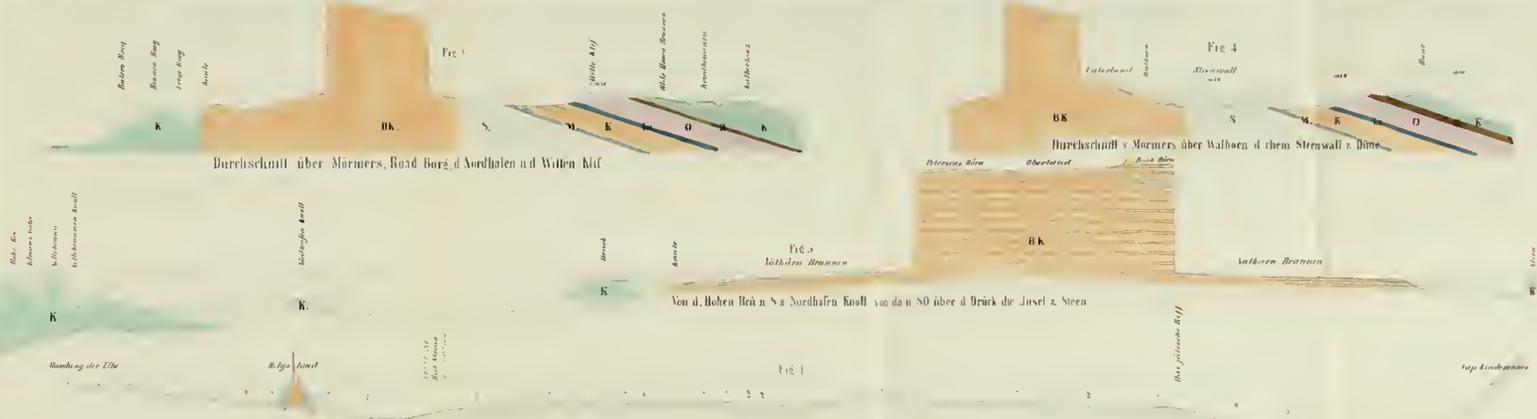
Bei d Fläzgenberg Hörn



Nordwand d Fläzgenberg Hörn

Oberland

Oberland



Profil d Meeresbodens v d Mündung d Elbe über Helgoland nach SW bis 54° 32' NB u 7° 15' O Greenwich von da n N bis Cap Landersmaers

Maßstab f d Tiefen d Fig 1 u 2 37,50 mit grossen als der f d Länge
Die Tiefen bei Fig 1 u 2 sind in Fathoms zu 6 Fufs ausgezogen.

Maßstab f d Tiefen

Maßstab f d Länge



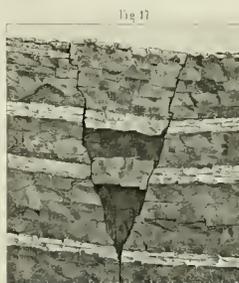
Profil des Meeresbodens v d Mündung d Humbere n O N über Helgoland zur Eidermündung



Fig. 13



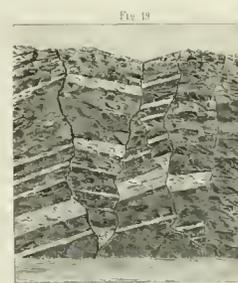
Fig. 14



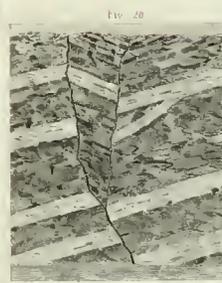
Mäderk



Wehr Galt u Bänckel



Buveys Linn



Buveys Linn

Abhandlungen

aus dem

Gebiete der Naturwissenschaften

herausgegeben

von dem naturwissenschaftlichen Verein

in

Hamburg.

Zweiter Band. Zweite Abtheilung.

sm HAMBURG, 1852.

Herold'sche Buchhandlung.

Inhalt.

	Seite
Beitrag zur Ornithologie Westafrika's, von Dr. G. Hartlaub in Bremen, corresp.	
Mitglieder des naturwiss. Vereins.....	1 — 56
Hierzu Taf. I — II der Vögel.	
Zweiter Beitrag zur Ornithologie Westafrika's, von Denselben.....	57 — 68
Beiträge zur ferneren Kenntniss der Meerschlangen, von Dr. Phil. Schmidt in Hamburg	69 — 86
Hierzu Taf. I — 7 der Schlangen.	
Das Gold der Goldküste, besonders das von Elmina, von Prof. K. Wiebel in Hamburg.	87 — 108
Die Gehirnnerven der Saurier, anatomisch untersucht von Dr. J. G. Fischer in Hamburg.	109 — 212
Hierzu die anatomischen Tafeln I — 3.	

Beitrag
zur
Ornithologie Westafrika's,

von
Dr. G. Hartlaub

in Bremen.

(Hiezu Taf. 1 — 11 der Vögel.)

Beitrag zur Ornithologie Westafrika's,

von

Dr. G. Hartlaub.

Die zoologischen Sammlungen, welche dem hamburger Museo durch den Reisenden Carl Weiss in zwei verschiedenen Sendungen von der Westküste Africa's zugekommen sind, bieten gerade im Felde der Ornithologie des Neuen und Interessanten genug, um daran einige allgemeinere Betrachtungen über die Vögel dieser Gegenden anzuknüpfen. Es wurden diese Sammlungen der Hauptsache nach an drei Lokalitäten zu Stande gebracht, nämlich auf den beiden dem Aequator nahe gelegenen Inseln St. Thomé und do Principe und um Elmina auf der Goldküste. Nur einige wenige Arten stammen von Wineba, Accra und Anamaboe. Die von Weiss eingesandten Vögel waren die folgenden:

St. Thomé:

- | | |
|--|--|
| 1. <i>Milvus aegyptius</i> , Gm. | 14. <i>Spermestes cucullata</i> , Sw. |
| 2. <i>Athene leucopsis</i> , nob. | 15. <i>Psittacula pullaria</i> , L. |
| 3. <i>Cypselus abyssinicus</i> , Licht. | 16. <i>Chalcites smaragdineus</i> , Sw. |
| 4. <i>Coracias garrula</i> , L. | 17. <i>Turtur simplex</i> , nob. |
| 5. <i>Alcedo caeruleocephala</i> , Gm. | 18. <i>Treron abyssinica</i> , Latb. |
| 6. <i>Zosterops lugubris</i> , nob. | 19. <i>Numida Rendallii</i> , Sw. |
| 7. <i>Turdus olivaceofuscus</i> , nob. | 20. <i>Coturnix histrionica</i> , nob. |
| 8. <i>Drymoica ruficapilla</i> , Fraser. | 21. <i>Ardea thalassina</i> , Sw. |
| 9. <i>Muscipeta atrochalybea</i> , Thomps. | 22. <i>Ardea bubulcus</i> , Sav. |
| 10. <i>Onychognathus fulgidus</i> , nob. | 23. <i>Ardea gularis</i> , B. |
| 11. <i>Ploceus grandis</i> , Fraser. | 24. <i>Numenius phaeopus</i> , L. |
| 12. <i>Euplectes erythrops</i> , nob. | 25. <i>Gallinula chloropus</i> , L. |
| 13. <i>Sycobius St. Thomae</i> , nob. | 26. <i>Phalacrocorax africanus</i> , Gm. |

Jlha do Principe:

- | | |
|--|--|
| 1. <i>Dicrurus modestus</i> , nob. | 13. <i>Campephaga phoenicea</i> , Lath. |
| 2. <i>Lamprotornis ignita</i> , Nordm. | 14. <i>Telephorus senegalus</i> , L. |
| 3. <i>Spermestes cucullata</i> , Sw. | 15. <i>Laniarius gambensis</i> , Licht. |
| 4. <i>Halcyon torquata</i> , Sw. | 16. <i>Laniarius barbarus</i> , Sh. |
| Elmina: | 17. <i>Laniarius major</i> , nob. |
| (Wineba, Accra, Anamaboe.) | 18. <i>Laniarius leucorhynchus</i> ,
nob. |
| 1. <i>Cypselus abyssinicus</i> , Licht.
(Anamaboe.) | 19. <i>Ploceus textor</i> , Gm. |
| 2. <i>Alcedo picta</i> , Bodd. | 20. <i>Euplectes oryx</i> , L. |
| 3. <i>Merops albicollis</i> , Vieill. (Wineba.) | 21. <i>Corythaix Buffonii</i> , V. |
| 4. <i>Merops bicolor</i> , Daud. | 22. <i>Pogonias Vieillotii</i> , Leach. |
| 5. <i>Merops erythropterus</i> , Gm. | 23. <i>Macronyx flavigaster</i> , Sw. |
| 6. <i>Nectarinea cyanocephala</i> , V. | 24. <i>Hoplopterus inornatus</i> , Sw. |
| 7. <i>Nectarinea splendida</i> , Sh. | 25. <i>Glareola pratincola</i> , L. |
| 8. <i>Nectarinea chalybea</i> , L. | 26. <i>Charadrius minor</i> , L. |
| 9. <i>Crateropus platycercus</i> , Sw.
(Accra.) | 27. <i>Charadrius bitorquatus</i> , Licht. |
| 10. <i>Cossypha verticalis</i> , nob. | 28. <i>Charadrius marginatus</i> , V. |
| 11. <i>Platysteira melanoptera</i> , Gm. | 29. <i>Himantopus vulgaris</i> , V. (Accra.) |
| 12. <i>Muscipeta laticauda</i> , Sw. | 30. <i>Parra africana</i> , Sm. |
| | 31. <i>Sterna minuta</i> , L. |

Unter diesen 59 Arten scheinen sich 11 als neu und zuvor unbeschrieben herauszustellen, und zwar eine von Jlha do Principe (*Dicrurus modestus*), zwei von der Goldküste (*Laniarius major* und *leucorhynchus*), und acht von St. Thomé, nämlich *Athene leucopsis*, *Zosterops lugubris*, *Turdus olivaceofuscus*, *Onychognathus fulgidus*, eine sehr merkwürdige neue Form der für die Zoologie Africa's so charakteristischen Glanzvögel, *Euplectes erythroptus*, *Sycobius St. Thomae*, *Turtur simplex* und *Coturnix histrionica*, die erste bisjetzt entdeckte Africa eigenthümliche Wachtelart. Die auf St. Thomé gesammelten Vögel verdienen ein ganz besonderes Interesse dem Umstande, dass, mit Ausnahme des von Fraser mitgebrachten und beschriebenen *Ploceus grandis*,

noch keine Arten von dorther zur Kunde des wissenschaftlichen Publicums gelangten. Dass sich unter den 26 bisjetzt bekannten Arten dieser Insel 9 befinden, welche bisher an keiner anderen Lokalität gefunden wurden, ist jedenfalls ein beachtungswerthes, wenngleich unter den Inselfaunen nicht vereinzelt dastehendes Verhältniss. Das wenn auch noch so seltene Vorkommen unserer Mandelkrähe auf St. Thomé, wo der Vogel allerdings, einer Notiz des Sammlers zufolge, von Niemanden gekannt war, bleibt doch merkwürdig genug, denn das Verbreitungsgebiet dieses europäischen Vogels erstreckte sich, soviel bekannt, nicht über die nördlichen Theile Africa's hinaus. Von den übrigen oben namhaft gemachten Arten der Insel wurde *Muscipeta atrochalybea* nur noch auf Fernando Po beobachtet. *Numenius phaeopus* und *Gallinula chloropus* sind Cosmopoliten, deren Vorkommen auf einer aequatorialen Insel nichts Befremdendes hat. — Unter den vier von Weiss auf Ilha do Principe gesammelten Vögeln scheinen zwei dieser Insel eigenthümlich anzugehören, nämlich *Lamprotorus ignita* und *Dicrurus modestus*, wenn sich nicht etwa unsere Vermuthung, dass dieser letztere mit dem vom Herzog von Würtemberg im Sennaar beobachteten, aber noch nicht beschriebenen *D. erythroptthalmus* identisch sei, bestätigen sollte. — Ein und dreissig Arten sammelte Weiss um Elmina. Nur zwei derselben, beide der Gattung *Laniarius* angehörig, schienen sich bei näherer Vergleichung als neu zu ergeben. Doch ist auch diese Sammlung in anderer Hinsicht nicht ohne Interesse. Zu den merkwürdigeren Arten derselben gehört *Merops bicolor*, Daud. und *Muscipeta laticauda*, Sw., erstere eine in Sammlungen bisher sehr seltene, durch ihr völlig abweichendes Colorit ausgezeichnete Art der Gattung *Merops*, welche man bisher nur als durch Perrein in Congo, einer sehr entfernten Lokalität, gesammelt kannte, letztere eine weniger typische Art der in Asien und Africa zahlreich vertretenen Gattung *Muscipeta*, welche Swainson, in der Meinung, sie sei neuholländischen Ursprungs, als *Myiagra* beschrieb und abbildete. Eine bei Elmina und auf St. Thomé von Weiss eingesammelte *Cypselus*art ist nur mit dem kürzlich von Streubel beschriebenen *C. abyssinicus*, Hempr. Ehrenb.; in Einklang zu bringen.

Die frühesten Beiträge zu unserer Kenntniss der Vögel Westafrica's finden sich bei Brisson, welcher in seiner Ornithologie 33 Arten von Adansons Reise herstammender senegalischer Vögel in gewohnter ausführlicher Weise beschreibt. Es folgen dann Buffon und der ungleich wichtigere Vieillot, dessen ältere Arbeiten im Détervilleschen Dictionaire und in der Encyclopédie méthodique die Beschreibungen der von Perrein in Congo und Loango gesammelten Arten, sowie verschiedener neuer, in der Sammlung des Grafen Riocur befindlicher Senegalvögel enthalten. Mehrere dieser letzteren, z. B. *Alcedo tricolor* und *Lanius acuticaudatus* sind später nicht wieder aufgefunden worden. Der von Cranch verfasste zoologische Anhang zu Tuckeys „Expedition to explore the river Zaire“ berichtet, obgleich nur dürftig und mangelhaft, über die ornithologische Ausbeute dieser unglücklichen Reise. Bowdich theilt in seinen „Excursions to Madeira and Porto Santo“ kurze und nur zum Theil kenntliche Beschreibungen einer Anzahl Arten des Gambiagesbietes mit. Der naturhistorische Atlas zu Erman's Reise um die Welt, von A. von Nordmann verfasst, enthält Beschreibungen und Abbildungen verschiedener vom Senegal und von Ilha do Principe herstammender neuer Arten, so z. B. von *Lamprotornis ignita*. W. Swainsons trotz seiner Unvollständigkeit sehr anziehendes und verdienstliches Werk „The Birds of Western Africa“ behandelt zunächst die Vögel Senegambiens, deren viele neue beschrieben und abgebildet werden; und bezeichnet in einer geistvollen und scharfsinnigen Einleitung zum ersten Male allgemeinere Gesichtspunkte für die Characterisirung der Ornithologie Westafrica's. Das hauptsächlichste, dieser Arbeit zum Grunde liegende Material bilden die Sammlungen des damaligen Gouverneurs der englischen Besitzung am Gambia, L. G. Rendall. Dass Swainson jedoch dieselben nicht vollständig benutzt hat oder benutzen konnte, geht daraus hervor, dass in dem kürzlich erschienenen Catalog der Vögelsammlung des britischen Museums noch eine nicht geringe Anzahl von Arten der Rendall'schen Sammlung namhaft gemacht werden, deren Swainson nicht gedenkt. In der Deutung älterer Beschreibungen, gegenüber modernen Arten, spricht sich bei ihm eine unbegreifliche Unsicherheit aus, ein Umstand, dem die Nomenclatur mehr als einen überflüssigen Namen verdankt. Louis Fraser, der Naturforscher der letzten Nigere Expedition der Engländer, machte in den „Proceedings“ der zoologischen Gesellschaft zu London die von ihm auf Fernando Po, Cap Palmas, Cap Coast, Sierra Leone, der Goldküste

und an den Flüssen Niger und Nun beobachteten Arten bekannt; andere der von ihm gesammelten Vögel beschrieb Strickland und noch andere, von den dieser Expedition beigegebenen Gelehrten Stanger und Thompson heimgebracht, Sir W. Jardine. Die wichtigsten der von Fraser entdeckten neuen Arten sind in dessen *Zoologia typica* abgebildet worden. Sir W. Jardine verzeichnete noch eine Parthie an den Flüssen Old Calabar und Bonny gesammelter Arten, welche durch für den Palmölhandel fahrende Schiffe nach Liverpool gebracht waren. Lesson's letzte Schrift, den Supplementband zu der Lévêque-schen Ausgabe der Werke Buffons in 18^{mo} bildend, giebt Nachricht von einigen neuen Arten vom Casamansfluss in Senegambien. Wir selbst beschrieben einige neue Vögel der Goldküste, und es verdient schliesslich nur noch erwähnt zu werden, dass sich in den Werken Temminks und Anderer, so wie in den periodischen Schriften der Zoological Society, der Société Cuvierienne, der Academy of Natural Sciences zu Philadelphia, u. s. w. einzelne mehr oder minder wichtige Beiträge zu der Ornithologie West-africa's finden, deren in dem weiter unten folgenden Artenverzeichniss ihres Orts gedacht worden ist.

Man begreift aber unter Westafrica, als zoologischer Provinz, am geeignetsten Senegambien und Guinea im weitesten Sinne des Wortes. Nördlich bildet nämlich der Senegal ziemlich scharf die Gränze der zoologisch durchforschten Westküste; die weite Strecke von diesem Flusse bis etwa zum 30sten Grade N. B. ist noch, soviel uns bekannt, von keinem Zoologen untersucht worden. Wir wüssten nicht eine einzige Vogelart namhaft zu machen, deren mit Sicherheit festgestellter Fundort auf dieser ausgedehnten Küstenstrecke zu suchen wäre. Es müsste von nicht geringem Interesse sein, den Uebergang der bunten und glanzvollen Vögelfauna des Senegalgebietes zu der schmucklosen und, den Mittheilungen Drummond's und Schousboe's zufolge, ganz europäisches Gepräge tragenden Marocco's längs derselben verfolgen zu können. Im Süden aber begränzt sich Westafrica nicht weniger naturgemäss mit Benguela. Denn wie sich das weite Küstengebiet Senegambiens und Guinea's, seiner ganzen Ausdehnung nach reich an Flüssen, Sümpfen, Salz- und Süsswasserseen, vielerwärts hügelig und zum grösseren Theile mit undurchdringlicher Waldung besetzt, nördlich vom Senegal in eine dürre pflanzenarme Küste mit Wüstencharacter verlängert, so scheint andererseits die üppige Bewaldung des sumpfreichen Ben-

guela nach Süden zu fast plötzlich aufzuhören, und die weitere Küstenstrecke bis zum grossen Fischfluss ist wasserarm und unfruchtbar.

Die ornithologische Bevölkerung des so begränzten westafrikanischen Küstenlandes gehört, wie dies in den eben herührten physischen Verhältnissen seine Erklärung findet, zu den glanzvollsten und buntesten aller Zonen. Mit Recht erinnert Swainson an das entsprechende Bild der gegenüberliegenden Küste Südamerica's. Wie dort die vielfarbigsten Tanagras und Pipren, die Icterus und Ampelisarten, vor allen aber die reizenden, im Metallglanze aller Farben funkelnden Colibris (man kennt deren schon über 300 Arten) die reiche Landschaft beleben helfen, so sind es hier zahlreiche, mit den lebhaftesten und oft wunderbar zusammengestellten Farben geschmückte Arten der Gattungen Coracias, Merops, Alcedo, Laniarius, Oriolus, prachtvoll metallglänzende Lamprotornis, Chalcites und Nectarineen, die herrlichen Formen Musophaea und Corythaix, endlich aber zahllose oft sehr hübsch und bunt gefärbte grössere und kleine Fringilliden, deren Stimmen Luft und Wald erfüllen, und deren Mannigfaltigkeit und Schönheit die Besucher dieser Gegenden zu warmen Ausdrücken der Bewunderung hinreissen soll.

Die Westafrika eigenthümlichen Gattungen sind Gypohierax mit 1, Chelictinia mit 1, Chaunonotus mit 1, Spermospiza mit 2, Nigrita mit 2, Onychognathus mit 1, Musophaea mit 1, Picathartes mit 1 Art. Von der bisher als ausschliesslich westafrikanisch betrachteten Gattung Podica ist ganz kürzlich eine zweite Art in Malacca entdeckt worden. Die in Süd- und Nordostafrika durch eine und dieselbe Art vertretene Familie der Trogoniden fehlt in Westafrika; dagegen findet sich nur hier die einzige bis jetzt in Africa entdeckte Art der in Asien und Australien zahlreich repräsentirten farbenprächtigen Gattung Pitta. Dasselbe gilt von der den americanischen Coccyzus analogen Kukuksform Zanclostomus. Die westafrikanischen Gattungen Melaenornis und Ptilopachus fand Rüppell auch in Abyssinien, dagegen erstreckt sich die Verbreitung der in Westafrika einheimischen Gattungen Corvinella und Pyrenestes nur noch über den Süden dieses Welttheils. Will man, um dies noch hinzuzufügen, für gewisse generische Formen Centren oder Ausgangspunkte der Verbreitung annehmen, so scheinen solche

für die Gattungen *Nectarinea*, *Trichophorus*, *Laniarius*, *Sycobius*, *Numida* und vielleicht noch für einige andere in Westafrika gesucht werden zu müssen.

Von den 494 im nachfolgenden Verzeichniss aufgeführten Arten hat Westafrika 103 nur mit Nordostafrika, 40 nur mit Südafrika, 57 endlich mit beiden zugleich gemein. Von europäischen Vögeln wurden daselbst bis jetzt etwa 47 Arten beobachtet, darunter allein 28 Arten aus der Ordnung der Stelzvögel. Nahe an 300 Arten sind als Westafrika eigenthümlich zu betrachten. Eine tabellarische Uebersicht mag dies durch die einzelnen Familien hindurch erläutern:

I. Rapaces. 30 Arten.

Vulturidae.....	2 Arten.	Davon Westafrika eigenth.....	1 Art.
Falconidae.....	19	=	=
Strigidae.....	9	=	=

II. Passeres, L. 300 Arten.

Caprimulgidae.....	3 Arten.	Davon Westafrika eigenth.....	1 Art.
Hirundinidae.....	9	=	=
Todidae.....	7	=	=
Alcedinidae.....	15	=	=
Meropidae.....	15	=	=
Upupidae.....	3	=	=
Nectariniadae.....	23	=	=
Luscinidae.....	32	=	=
Turdidae.....	29	=	=
Muscicapidae.....	17	=	=
Ampelidae.....	8	=	=
Laniidae.....	21	=	=
Corvidae.....	3	=	=
Sturnidae.....	12	=	=
Fringillidae.....	92	=	=
Colidae.....	2	=	=
Musophagidae.....	5	=	=
Bucerotidae.....	9	=	=

III. Scansores. 39 Arten.

Psittacidae	8 Arten.	Davon Westafrika eigenth.....	7 Art.
Picidae	19 =	= = = =	16 =
Cuculidae	13 =	= = = =	7 =

IV. Columbæ. 14 Arten.

Columbidae.....	14 Arten.	Davon Westafrika eigenth.....	5 Art.
-----------------	-----------	-------------------------------	--------

V. Gallinæ.

Meleagrinae	3 Arten.	Davon Westafrika eigenth.....	3 Art.
Tetraonidae	6 =	= = = =	3 =
Pteroclinæ.....	3 =	= = = =	1 =

VI. Struthiones. 4 Arten.

Struthionidae	4 Arten.	Davon Westafrika eigenth.....	1 Art.
---------------------	----------	-------------------------------	--------

VII. Grallæ. 72 Arten.

Charadriidae	16 Arten.	Davon Westafrika eigenth.....	7 Art.
Ardeidae	32 =	= = = =	11 =
Scolopacidae	17 =	= = = =	1 =
Rallidae.....	7 =	= = = =	3 =

VIII. Anseres. 22 Arten.

Anatidae	5 Arten.	Davon Westafrika eigenth.....	0 Art.
Procellariadæ	1 =	= = = =	0 =
Laridae	11 =	= = = =	6 =
Pelecanidae	4 =	= = = =	0 =

Alle diese Zahlenangaben können natürlich nur relativen Werth beanspruchen, aber sie dürften in Verbindung mit dem nachfolgenden Artencatalog genügen, um einmal das sehr Eigenthümliche der westafrikanischen Ornithologie, dann aber auch deren Beziehungen und Verwandtschaft hinsichtlich Süd- und Nordostafrika's in ein einigermaßen deutliches Licht zu stellen. Worin der Grund zu suchen ist, dass weit mehr Arten West- und Nordostafrika gemeinschaftlich angehören, als West- mit Südafrika, möchte schwer zu ermitteln sein. Vergleichende Berücksichtigung der physischen Beschaffenheit dieser verschiedenen Ländertheile giebt da wenig Aufschluss. Wanderungsverhältnisse kommen dabei vielleicht mehr, als sich dies

bisjetzt nachweisen lässt, in Betracht. Das periodische Wandern senegambischer Arten nach dem Süden Africa's ist, wie schon Swainson bemerkt, erwiesen. Nur auf solche Weise erklärt es sich, dass Levaillant *Lamprotornis aenea* und *aurata*, sowie *Laniarius barbarus*, im Namaqualande antraf. Swainson's Annahme, nördlich begränze die Barbarei, südlich der Senegal den Verbreitungsbezirk dieser letzteren Art, beruht wohl auf einem Irrthum. Nachweislich ist kein Exemplar dieses Vogels nordwärts vom Senegalgebiet beobachtet worden; dagegen kommt derselbe längs der ganzen Guineaküste vor. Wie es in der Klasse der Säugethiere, unter andern von einigen Antilopen, bekannt ist, dass sie an weit entlegenen Punkten ihres heimischen Erdtheils von zwar bestimmt verschiedenen, aber doch ausserordentlich nahe verwandten Arten gleichsam stellvertreten werden, so liessen sich auch unter den Vögeln Africa's zahlreiche Beispiele solch eigenthümlicher Beziehung namhaft machen. Wir erinnern an *Laniarius barbarus* (W.-Afr.), *L. erythrogaster* (N.-O.-Afr.), und *L. atrococcineus* (S.-Afr.), ferner an *Prionops plumatus* (W.-Afr.), *P. cristatus* (N.-O.) und *P. talacoma* (S.-Afr.), an *Corythaix Buffonii* (W.-Afr.), *C. leucotis* (N.-O.-Afr.) und *C. persa* (S.-Afr.). Manche Arten, einheimisch sowohl in West- wie auch in Nordostafrika, werden nur im Süden durch eine solche gleichsam analoge Species wiederholt, wie dies z. B. von *Merops nubicus* und *Bullockii* gilt, deren südliche Stellvertreter bekanntlich *M. nubicoides* *Bullockoides* sind. Der in Südafrika und Abyssinien einheimische *Psittacus Levaillantii* wird in Senegabien durch eine überaus nahestehende Art, *P. pachyrhynchus*, ersetzt u. s. w. Dass eine grosse Menge Vögelarten der Westküste migratorische seien, bestätigt ganz neuerlich C. A. Gordon in *Jardine's contributions to Ornithology 1849*. Es finden sich dort sehr dankenswerthe Notizen über einige dreissig von Gordon um Cap-Coat beobachtete und gesammelte Vögel veröffentlicht. Was diese Arbeit besonders interessant macht, sind die darin mitgetheilten Nachrichten über die Lebensweise westafrikanischer Vögel, die ersten und einzigen von einiger Bedeutung, deren wir zu gedenken wüssten.

Werfen wir schliesslich einen Blick auf die specielle Verbreitung der einzelnen Ordnungen in Westafrika. Die Raubvögel sind mässig zahlreich vertreten, wir begegnen unter ihnen den seltenen und interessantesten Gattungen

Gypohierax und *Chelictinia*, letztere eine dem americanischen *Elanoides* analoge Form. Die auffallend spärliche Vertretung der Geier, einer Familie, welche in mehrfachen Arten durch Anzahl und Grösse der Individuen eine sehr hervorstehende Rolle im Thierleben Africa's ausfüllt, mag ihren Grund wohl hauptsächlich in dem Westafrika eigenthümlichen Mangel an hochgelegenen freien felsigen Gebirgsparthien, so wie an sterilen Ebenen, haben, welche beide die Lieblingsreviere geierartiger Vögel in anderen Gegenden dieses Welttheils bilden.

Aus der grossen Ordnung der Passeres kennt man in Westafrika an 300 Arten. Als characteristisch durch Artenreichtum und Farbenpracht machen sich hier zunächst die Gattungen *Coracias*, *Alcedo* (L.) und *Merops* bemerklich, letztere mit einzelnen Arten von wahrhaft barocker Schönheit. (*M. gularis*, Sh.). *Halcyon acteon*, ein z. B. um Sierra Leone nicht selten vorkommender Vogel, lebt zugleich häufig auf der capverdischen Insel St. Jago (Forster, Darwin, Bennet). Von Nectarineen besitzt Westafrika an 20 ihm eigenthümlicher Arten. Des merkwürdigen Vorkommens einer Pittaart, der *P. angolensis*, ist schon gedacht worden. Unter den übrigen drosselartigen Vögeln tritt die Gattung *Trichophorus*, unter den Muscipiden die Gattungen *Muscipeta* und *Platysteira* als characteristisch in den Vordergrund. Eine bemerkenswerthe Art aus dieser Familie ist der von Vieillot als *Platyrhynchus musicus* beschriebene, von Lesson mit Recht zum Range einer Gattung erhobene und von ihm Bias benannte Vogel Angola's. Auch die durch die genera *Dicrurus* und *Campephaga* in Westafrika vertretenen Ampeliden haben eine ihrer prächtigen und abweichenden Färbung wegen interessante Art, *C. lobata*, aufzuweisen. Zu den Zierden der africanischen Ornithologie gehören ferner die nirgends artenreicher, wie an der Westküste, auftretenden Gattungen *Laniarius* und *Lamprotornis*. Beide haben eine Reihenfolge der schönsten Arten aufzuweisen, als welche man beispielsweise *Lan. gutturalis*, *Lamprotornis ignita*, *splendida* und *leucogaster* bezeichnen könnte. Als eine der beachtenswerthesten Eigenthümlichkeiten der Ornithologie Westafrika's heben wir noch den ausserordentlichen Reichthum an finkenartigen Vögeln hervor, deren mehr als 80 Arten durch die genera *Ploceus*, *Textor*, *Euplectes*, *Sycobius*, *Vidua*, *Nigrita*, *Spermospiza*, *Pyrenestes*, *Estrelida*, *Amadina*

u. s. w. in derselben auftreten. Dazu kommt noch, dass sehr viele dieser Arten, z. B. alle Ploceinen, gesellig leben und äusserst zahlreich an Individuen sind. Die in Süd- und Nordostafrika so artenreich vorkommenden Lerchen und Saxicolen *) zählen hier, was in Hinblick auf den Character der westafrikanischen Landschaft erklärlich ist, nur sehr wenige Repraesentanten. Einer derselben, die kleine Lerchenform *Pyrrhulanda*, wiederholt sich auf den capverdischen Inseln. Die letzten Glieder dieser Ordnung dürfen schliesslich um so weniger unerwähnt bleiben, als sie die stolzesten Zierden der Vögelwelt Africa's, die herrlichen Gattungen *Musophaga* und *Corythaix*, einschliessen. *M. violacea* ist einer der schönsten, *C. gigantea* einer der merkwürdigsten Vögel aller Zonen. Von den 9 *Buceros*arten Westafrika's verdient der dem *B. comatus* Indiens zunächst stehende *B. albocristatus* Cass. besonderer Erwähnung.

Die *Scansores* sind mit etwa 40 Arten nur schwach vertreten. Schon Wagler hebt den auffallenden Mangel an Papageyen in Africa hervor. Von den 15 Arten, welche man von dem Festlande dieses Welttheils kennt, bewohnen nicht weniger wie 8 die Westküste. Aus der durch die genera *Pogonias* und *Barbatula*, einer Zwergform, vertretenen Familie der *Buconiden* heben wir *Pogonias sulcirostris* als besonders charakteristischen Vogel Senegambiens hervor. Die bis jetzt bekannten Spechte Westafrika's gehören zu den kleineren und mehr unscheinbaren Arten dieser Form. Die Kukuke treten mit 13 Arten aus den Gattungen *Indicator*, *Centropus*, *Zanclostomus*, *Cuculus*, *Oxylophus* und *Chalcites* auf. Eine Art dieser letzteren Gattung, *Ch. smaragdineus*, rangirt mit den schönsten Vögeln Africa's. Nur sehr wenige der westafrikanischen Klettervögel kommen zugleich in Nordost-, noch weniger zugleich in Südafrika vor.

*) Thienemann's Bemerkung, dass die geographische Verbreitung der Gattung *Saxicola* auffallende Uebereinstimmung mit der des genus *Erica* unter den Pflanzen zeige (Fortpflanzungsgeschichte der Vögel Heft 5 p. 238) frappirt zwar beim ersten Anblick, ergibt sich aber doch, schärfer betrachtet, als irrhümlisch. Denn abgesehen davon, dass in Südafrika die Verbreitungscentren der Haiden und der Steinschmätzer keineswegs zusammenfallen, so lässt sich auch die sehr starke Vertretung dieser Vogelgattung in dem Haidearmen nordöstlichen Theilen Africa's mit solcher Ansicht nicht in Einklang bringen.

Die Taubenform zeigt sich durch 14 Arten vertreten, der Mehrzahl nach den Gattungen *Treron*, *Turtur* und *Peristera* angehörig. Nur 5 derselben scheinen Westafrika eigenthümlich zu sein, unter ihnen die von Weiss entdeckte *Turtur simplex* und die durch ihre dunkelblutrothe Färbung sehr auffallende *Peristera puella*, Schleg.

Aus der Ordnung der hühnerartigen Vögel tritt die Gattung *Numida* mit zum Theil sehr schönen und ausgezeichneten Arten, wie *vulturina* und *cristata*, in den Vorgrund. Eine dritte in Senegambien gewöhnlichste Art *N. Rendallii*, ist bis über die capverdischen Inseln verbreitet. An *Francolin*en und *Pterocles*arten ist Westafrika arm. Wir brauchen auf die nahe liegenden Gründe nicht zurückzukommen. Ausschliesslich ihm eigen ist die Zwergform *Ortyxelos*. Die von Weiss auf St. Thomé entdeckte Wachtelart, *Coturnix histriónica*, dürfte sich schliesslich mit der südafrikanischen *C. Delegorguei* als identisch erweisen.

Trappen finden an der Westküste Africa's nicht ihr eigentliches Terrain. Die mit aufgeführte *Otis Denhami* kommt wohl nur tief im Innern vor.

Keine Ordnung ist nächst den *Passeres* in Westafrika so artenreich vertreten, wie die Stelzvögel, deren 22 ihm eigenthümlich anzugehören scheinen. Wir begegnen zahlreichen europäischen Arten, selbst hochnordischen, wie der *Limosa lapponica*. Unter den *Charadri*den fällt der schöne *Cursorius chalcopterus* auf, ebenso drei *Glareola*arten. Nicht weniger wie 18 Reiherarten beleben die Fluss- und Seeufer, die Sümpfe und Salzlachen der Westküste, darunter manche nur hier vorkommende, wie *Botaurus leucolophus*, *Nycticorax cucullatus*, *Ardea Sturmii*, *calceolata*, *typhon*. Neben ihnen erscheinen die Gattungen *Mycteria*, *Leptoptilos*, *Ciconia*, *Platalea*, *Anastomus*, *Scopus*, *Tantalus*, *Ibis*, letztere mit 4 Arten. Die Familie *Rallidae* ist dagegen verhältnissmässig schwach vertreten, und hat nur 2 Westafrika eigene Arten aufzuweisen, nämlich *Corethrura pulchra* und *Podica senegalensis*.

Unter der auffallend geringen Anzahl entenartiger Vögel, welche man von der Westküste kennt, verdient *Nettapus madagascariensis* besondere Erwähnung, ebenso die americanische *Dendrocygna viduata*, deren specifische

Unterscheidung als *A. personata* (Herz. von Württemberg) wir nach sorgfältiger Vergleichung brasilischer und senegambischer Exemplare nicht billigen können. Dass das wasserarme Südafrika weit mehr Entenarten aufzuweisen hat, wie das Fluss- und Seenreiche Gebiet der Westküste, bleibt schwer zu erklären. Doch darf das den Anatiden überhaupt mehr zusagende gemässigte Klima des ersteren als Causalmoment gewiss nicht unberücksichtigt bleiben. Ob sich die von Swainson für Westafrika beschriebenen neuen Sternaarten nachträglich als solche bestätigen werden, bleibt wenigstens hinsichtlich einiger derselben zweifelhaft. Wohl nur zufällig wurde dort bis jetzt keine *Podiceps*art gefunden.

Verzeichniss aller bisjetzt in Westafrika
beobachteten Vögel. *)

I. Accipitres.

- | | |
|---|-------------|
| 1. <i>Neophron pileatus</i> , Burch. — Westafrika: Catal. Brit. Mus. p. 8. — Ashanteegegend: Catal. Vulturid. Mus. Philadelph. — Cap. Coast: Fraser, Proc. 1843, p. 51. | N. S. |
| 2. <i>Gypohierax angolensis</i> , Gm. — Congo: List of Specim. Brit. Mus. p. 8. — Fernando Po: Fraser, ibid. — Rio de Bontry, Guinea: Catal. Vulturid. Mus. Philad. — Gambia: Bowdich Excurs. p. 224. (Aquila.) | |
| 3. <i>Aquila naevioides</i> , Cuv. — <i>Falco senegallus</i> , Cuv. — <i>F. rapax</i> , Temm. — List of Spec. Brit. Mus. p. 11. Pucheran in Rev. & Mag. de Zoolog. Heft II. pag. 4. | N. S. |
| 4. <i>Spizaëtos bellicosus</i> , Daud. — Sierra Leone: Andr. Smith Illustr. S. Afr. Zool. IX. | S. |
| 5. <i>Spizaëtos occipitalis</i> , Daud. — <i>Falco senegalensis</i> , Daud. List of Specim. Brit. Mus. p. 15. — Gambia: Bowdich Excurs. p. 224. | S. |
| 6. <i>Spizaëtos coronatus</i> , L. — Guinea: Barbot etc. — Gambia: Bowd. Excurs. p. 224. (Harpyia). | S. |
| 7. <i>Circaëtos gallicus</i> , Gm. — Senegal: List of Spec. Brit. Mus. p. 17. | N. E. |
| 8. <i>Baza cuculoides</i> , Swains. West.-Afr. I. p. 104, pl. 1. Senegal. — <i>Aviceda Verreauxii</i> , Lafr. (Natal). | S. (Natal). |

*) Systematik und Nomenclatur sind nach Gray's genera of birds. N. bedeutet Nordostafrika; S. Südafrika; E. Europa; N. S. und N. E. das gleichzeitige Vorkommen des westafrikanischen Vogels im nördöstlichen und südlichen Africa, oder im nordöstlichen Africa und in Europa.

9. *Pernis apivorus*, L. — Goldküste: Mus. Lugdun. N. E.
Schleg. Fauna Japon. Voeg. p. 24.
10. *Milvus aegyptius*; Gm. — *Falco parasiticus*, N. S.
Daud. — J. St. Thomé: Mus. Hamburg. — Old Calabarfluss:
Jard. Ann. and. Mag. 17. p. 85.
11. *Elanoides Riocourii*, Vieill. Senegambien. —
Chelictinia Riocourii, Less. Echo du M. S. 1843, p. 63.
12. *Elanus melanopterus*, Daud. — Gambia: List N. S.
of Specim. Brit. Mus. p. 45.
13. *Hypotriorchis concolor*, Temm. — *Falco arde-* N. (Insel Borakan
siacus, Vieill. — Swains. W.-Afr. I. p. 42, pl. 3. Senegambien. im rothen Meer.)
14. *Hypotriorchis Chicquera*, Daud. — *Falco* S.
ruficollis, Swains. W.-Afr. I. p. 107, pl. 2.
15. *Tinnunculus alaudarius*, Briss. — *F. rufes-* N. E.
cens, Swains. W.-Afr. I. p. 109. — Schleg. Fauna. Japon.
Voeg. p. 3. Senegal: Mus. Lugdun.
16. *Melierax sphenurus*, Rüpp. — *Accipiter bra-* N. S.
chydactylus, Swains. W.-Afr. I. p. 118. — Gambia: Mus. Brem.
17. *Melierax gabar*, Daud. — *Accip. erythrorhyn-* N. S.
chus, Sw. W.-Afr. I. p. 121. — Senegal: List of Spec. Br.
Mus. p. 76. — Variet. *nigra*: *Sparvius niger*, Vieill.
18. *Melierax monogrammicus*, Temm. — Swains. N.
W.-Afr. II. p. 114, pl. 4. Senegambien.
19. *Melierax musicus*, Daud. — Gambia: List of N.
Specim. Brit. Mus. p. 77.
20. *Gypogeranus secretarius*, Scop. — *G. gam-* N. S.
bensis, Ogilby, Proceed. 1835, p. 102: Rendall.
21. *Polyboroides radiatus*, Scop. — *Falco gym-* N. S.
nogenys, Temm. — Gambia: Mus. Brem. — Goldküste: Andr. (Schoa)
Smith Illustr. S.-Afr. Zool. part XVIII.
22. *Athene Woodfordii*, A. Smith, Illustr. S.-Afr. S.
Zool. pl. 71. — Gambia: List of Spec. Brit. Mus. p. 91. —
Goldküste: Mus. Brem.

23. *Athene perlata*, Vieill. — Swains. W.-Afr. I. p. 130. Senegambien. S.
24. *Athene leucopsis*, nob. — Rev. Zool. 1849, p. 496. — J. St. Thomé: Mus. Hamburg.
25. *Scops senegalensis*, Swains. W.-Afr. I. p. 127. — Gambia: Mus. Brem.
26. *Scops leucotis*, Temm. — Sw. W.-Afr. I. p. 124. Senegambien. N. S. (Fazogl.)
27. *Otus maculosus*, Vieill. — *Strix africana*, Temm. — List of Specim. Brit. Mus. p. 106. N. S.
28. *Bubo lacteus*, Temm. — Senegal: Catal. Strigin. Mus. Philadelph. N. S. (Fazogl.)
29. *Strix flammea*, L. — West-Africa: List of Specim. Brit. Mus. p. 108. — Catal. Strigin. Mus. Philad. E. N. S.
30. *Strix poënsis*, Fraser. Proceed. 1842, p. 189: Fernando Po.

II. Passeres, L.

31. *Scotornis climacurus*, Vieill. — Sw. W.-Afr. II. p. 66. Senegambien. — Cap Coast: Gordon. N. (Sennaar.)
32. *Scotornis trimaculatus*, Sw. W.-Afr. II. p. 70.
33. *Macrodipteryx longipennis*, Shaw. — Swains. W.-Afr. II. p. 62, pl. 5. Sierra Leone: Afzel. — Gambia: Mus. Brem. etc. — Bonny-river: Jard. Ann. and. Mag. 17. p. 85. N. (Sennaar.)
34. *Cypselus ambrosiacus*, Temm. — *Hirundo riparia senegalensis*, Briss. — *C. parvus*, Licht. — Senegal: Adanson. — Accra: (Goldküste) Fras. Proceed. 1844, p. 99. — Cap Coast: Gordon. N. S.
35. *Cypselus abyssinicus*, Licht. — Streubel, Isis 1849, p. 354. — Anamaboe (Goldküste): Mus. Hamburg. — St. Thomé: *ibid.* Dieses ist sehr wahrscheinlich die von Gordon um Cap Coast beobachtete und von Strickland mit dem indischen *C. affinis* identificirte Art. N.

36. *Acanthylis Sabinii*, Gray, Griff. Anim. Kingd. II. 70. —
Chaetura bicolor, Gray. Zool. Misc. I. p. 6. — Fernando Po: Fras.
Strickl. Proc. 1844, p. 99.
37. *Hirundo rustica*, L. — Old Calabarfluss: Jard. Ann. and N. E.
Mag. 17, p. 85.
38. *Hirundo cahirica*, Licht. — H. Savignyi, Leach. Congo: N.
Tuckey Expedit. App. p. 407.
39. *Hirundo rufifrons*, Vieill. Encycl. p. 524. — Gambia: Mus. Brem. S.
40. *Hirundo senegalensis*, L. — Swains. W.-Afr. II. p. 72, N.
pl. 6. — Schleg. F. Japon. Voeg. p. 33. — Senegal: Adanson. — Cap
Coast: Gordon.
41. *Hirundo puella*, Schleg. F. Japon. Voeg. p. 33: Goldküste.
42. *Hirundo leucosoma*, Swains. West. - Afr. II. p. 74:
Gambia. — Fraser, Proceed. 1843, p. 51: Accra.
43. *Eurystomus afer*, Lath. — *E. rubescens*, Vieill. — Swains. N.
W.-Afr. II. p. 112. Senegambien, Goldküste u. s. w.
44. *Eurystomus viridis*, Wagl. spec. 5: Senegambien.
45. *Coracias garrula*, L. — Junger Vogel von St. Thomé im N. E.
Hamburger Museo. „War dort gänzlich unbekannt“ (Weiss).
46. *Coracias cyanogaster*, Vieill. — Swains. W.-Afr. II.
p. 108, pl. 13. — Gambia.
47. *Coracias abyssinica*, Lath. — Swains. West - Afr. II. N. S.
p. 105. — *C. senegala*, Lath.
48. *Coracias caudata*, L. — *C. angolensis*, Sh. — Pucher. S.
Rev. zool. 1845, p. 369. — *C. natalensis*, Licht: Angola.
49. *Coracias nuchalis*, Swains. W.-Afr. II. p. 110. — Cor. N. S.
Levaillantii, Temm. — Senegambien.
50. *Halcyon cyanoleuca*, Vieill. — Martin Pêcheur à ventre
sablé, Temm. Catal. 1807, p. 215. — Angola.
51. *Halcyon canerophaga*, Lath. — Buff. Pl. enl. 334. — Senegal.
52. *Halcyon senegalensis*, L. — Swains. W.-Afr. II. p. 97. —
Ispida senegal. major. Briss. IV. 494. — Bowdich Excurs. p. 228 (Alcedo
Nr. 3): Senegambien. — Jard. Ann. and Mag. 17. p. 85: Bonny-river.

53. *Halcyon cinereifrons*, Vieill. Enc. p. 395. — *H. torquata*, Swains: Gambia. — Bonny-river: Jard. Ann. 17. p. 85. — Malimbe: Perrein. — Fernando Po: Mus. Britan. — Ilha do Principe: Mus. Hamburg.
54. *Halcyon aeteon*, Less. — *H. rufiventer*, Swains. W.-Afr. II. p. 101, pl. XII. — Gambia: Swains. — Sierra Leone: Mus. Brem. — Ins. St. Jago: Forster, Darwin etc.
55. *Halcyon variegata*, Vieill. Enc. 397. — Senegambien: Mus. Brem. N.
56. *Ceryle maxima*, Pall. — *Ispida gigantea*, Swains. W.-Afr. II. pl. XI. — Congo: Mus. Britan. N. S.
57. *Ceryle* (?) *tricolor*, Vieill. Enc. p. 398. — Senegal: Collect. Riocour.
58. *Ceryle bicincta*, Swains. W.-Afr. II. p. 95. Ob nur Varietät von *C. rudis*? — Gambia: Swains. — Bonny-river: Jard. Ann. vol. 17, p. 85. — Fernando Po und Niger aufwärts bis Iddah: Fraser, Proc. 1843, p. 51. — Cap Coast: Gordon.
59. *Alcedo ispida*, L. — *Ispida senegalensis*, Briss. IV. 486. — Senegal: Adanson. E. N.
60. *Alcedo leucogaster*, Fraser, Proceed. 1843, p. 4. — Zool. typic. pl. 1: Fernando Po. — Kaup, Famil. der Eisevögel, p. 15.
61. *Alcedo cristata*, L. — Gambia und „Salt pond near Cap Coast“: Bowd. Excurs. p. 228 (*Alcedo* Nr. 2). — Bonny-river: Jard. Ann. and Mag. 17. p. 85. S.
62. *Alcedo picta*, Bodd. — *A. ultramarina*, Daud. — *Halcyon cyanotis*, Swains. W.-Afr. II. p. 103. — Todierde Juida, Buff. — Malimbe: Perrein. — Old Calabarfluss: Jard. Ann. 17. p. 85. — Elmina: Mus. Hamb.
63. *Alcedo caeruleocephala*, Gm. — Pl. enl. 356: Guinea. — Ins. St. Thomé: Mus. Hamburg. — *Alc. cyanostigma*, Rüpp. ist der jüngere Vogel dieser Art.
64. *Alcedo nitida*, Kaup. Famil. der Eisevögel. p. 12. — *Alcedo* Nr. 4, Bowdich Excurs. p. 228.
65. *Merops apiaster*, L. — Swains. West-Afr. II. p. 76. — Gambia: Mus. Brem. E. N.

66. *Merops Savignyi*, Lev. — Swains. W.-Afr. II. p. 77, pl. 7: N.
Senegambien. — *M. aegyptius*, Forsk.
67. *Merops Lamarkii*, Vieill. — *M. viridissimus*, Swains. West- N.
Afr. II. p. 82: Senegambien.
68. *Merops albicollis*, Vieill. — *M. Cuvieri*, Licht. — Swains.
W.-Afr. II. p. 85: Senegal, Sierra Leone. — Old Calabarfluss: Jard.
Ann. and Mag. 17. p. 85. — Wineba: Mus. Hamburg.
69. *Merops Adansonii*, Temm. — *M. senegalensis*, Shaw. —
Westafrika? — Guépier marron et bleu du Sénégal, Buff. Pl. enl. 314.
70. *Merops longicauda*, Vieill. Enc. p. 393. — Malimbe: Perrein.
71. *Merops collaris*, Vieill. Enc. 393. — Kittl. Kupfertaf. N,
Vög. t. 7, fig. 2: Senegal.
72. *Merops nubicus*, Gm. — *M. caeruleocephalus*, Lath. — N.
Swains. W.-Afr. II. p. 78, pl. IX.: Senegambien.
73. *Merops hirundinaceus*, Vieill. — *M. chrysolaimus*, Jard. — S. N.
Gambia, Sierra Leone.
74. *Merops variegatus*, Vieill. — Malimbe: Perrein. N,
75. *Merops erythropterus*, Gm. — Swains. W.-Afr. II. p. 88. — N.
Temm. Catal. 1807, p. 216. — Elmina: Mus. Hamb.
76. *Merops bicolor*, Daud. — Malimbe: Perrein. — Elmina
(Goldküste): Mus. Hamburg.
77. *Merops Bullockii*, Vieill. — *M. cyanogaster*, Swains.
W.-Afr. II. p. 80, pl. 8: Senegambien.
78. *Merops gularis*, Shaw. — Gray Gen. of Birds, fig. opt. —
fig. opt. — Sierra Leone: Afzelius. — Grand Bassa „440 lieues au sud
du Sénégal“ Lesson. Descript. de Mammif. p. 268.
79. *Merops angolensis*, Lath. — Briss. Ornith IV. 588. Nach
einem von Poivre nach der Natur gemalten Bilde beschrieben.
80. *Upupa epops*, L. — Var. *senegalensis*, Swains. W.-Afr. II. N.
p. 114. — Congo: Perrein.
81. *Promerops melanorhynchos*, Licht. — *Falcinellus sene-*
galensis, Vieill. — Swains. W.-Afr. II. p. 117.

82. *Promerops aterrimus*, Steph. — *P. pusillus*, Swains. N. S. W.-Afr. II. p. 120.
83. *Nectarinea senegalensis*, L. — Swains. West-Afr. II. p. 127. — *Certhia senegal. violac.* Briss. III. 660: Senegambien. — Ilha do Principe: Nordmann Erm. Atl. p. 6.
84. *Nectarinea chalybea*, L. — Swains. W.-Afr. II. p. 132. — S. Elmina: Mus. Hamb. —
85. *Nectarinea cyanocephala*, Vieill. — *N. chloronotos*, Swains. W.-Afr. II. p. 136, pl. 16: Gambia. — Bowd. Excurs. p. 227 (Nect. No. 2.) — Elmina: Mus. Hamburg. — Malimbe: Perrein.
86. *Nectarinea superba*, Vieill. — *Cinnyris sugnimbidus*, Less. — Malimbe: Perrein.
87. *Nectarinea splendida*, Sh. — Swains. W.-Afr. II. p. 125. — Goldküste: Mus. Hamb. etc. — Gambia: Mus. Brem. — Ilha do Principe: Nordmann Erm. Atl. p. 6. — Cap Coast: Gordon.
88. *Nectarinea erythrothorax*, Vieill. Enc. 594. — Angola.
89. *Nectarinea rubescens*, Vieill. — *N. angolensis*, Less. — Congo. — Angola.
90. *Nectarinea cuprea*, Sh. — *Cinn. erythronotos*, Swains. W.-Afr. II. p. 30, pl. XV.
91. *Nectarinea Perreinii*, Vieill. — Malimbe: Perrein. — Nicht abgebildet.
92. *Nectarinea amethystina*, Sh. — *N. aurifrons*, Licht. — S. Swains. W.-Afr. II. p. 134.
93. *Nectarinea Stangerii*, Jard. Illustr. of Orn. n. ser. pl. 48. — Niger.
94. *Nectarinea fuliginosa*, Vieill. — Jard. Monogr. pl. 14. — Less. Descript. de Mammif. p. 271. — Malimbe: Perrein.
95. *Nectarinea chloropygia*, Jard. Illustr. of Orn. n. s. pl. 50. — Niger.
96. *Nectarinea obscura*, Jard. Monogr. p. 253. — Fernando Po.
97. *Nectarinea Adalberti*, Gerv. — *N. eboensis*, Thomps. — Jard. Illustr. n. 5. pl. 49. — Niger. (Eboe.)

98. *Nectarinea venusta*, Sh. — *Cinnyris pusillus*, Swains. W.-Afr. II. p. 138. — Gambia. Sierra Leone.
99. *Nectarinea pulchella*, L. — Swains. W.-Afr. II. p. 123. N. S. pl. XIV. — *Certhia longicauda seneg.* Briss. III. 645.
100. *Nectarinea melampogon*, Licht. Doubl. p. 15. — Senegambien.
101. *Nectarinea platura*, Vieill. — *N. cyanopygos*, Licht. — S. Senegal.
102. *Nectarinea nitens*, Vieill. — Malimbe: Perrein.
103. *Anthreptes Fraseri*, Jard. Illustr. of Orn. n. s. pl. 53. — Fernando Po.
104. *Anthreptes Longnemarii*, Less. — *A. leucosoma*. Swains. W.-Afr. II. pl. XVII. — Gambia.
105. *Anthreptes melasoma*, Less. Rev. zool. III. p. 272. — Jd. Descript. de Mammif. p. 271. — Senegal.
106. *Prinia icterica*, Strickl. Proceed. 1844, p. 100. — Fernando Po: Fraser.
107. *Prinia olivacea*, Strickl. Proceed. 1844, p. 99. — Fernando Po: Fraser.
108. *Drymoica lateralis*, Fraser, Ann. and Mag. XII. p. 479. — Cap Palmas.
109. *Drymoica Strangei*, Fras. ibid. — Accra.
110. *Drymoica uropygialis*, Fras. Zool. typic. part. III. pl. I.: Accra.
111. *Drymoica rufa*, Fras. Zool. typic. III. pl. I.: Quorra.
112. *Drymoica mentalis*, Fras. Ann. and Mag. XII. p. 478: Accra. — Jard. Ornith. Contribut. 1849. part I. c. fig.
113. *Drymoica rufogularis*, Fras. Zool. typic. part. III. — Fernando Po.
114. *Drymoica ruficapilla*, Fras. Ann. and Mag. XII. p. 478: „River Nun.“ — St. Thomé: Mus. Hamb.
115. *Drymoica superciliosa*, Swains. W.-Afr. II. p. 40, pl. 2. — Gambia.

116. *Drymoica subflava*, Gm. — Figuier blond du Sénégal, Buff. Enl. 584, f. 2. — Vaill. Ois. d'Afr. pl. 127.
117. *Drymoica undata*, auct. — Figuier tacheté du Sénégal, Buff. Enl. 582, fig. 2.
118. *Drymoica* (?) *fuscata*, Gm. — Figuier brun du Sénégal, Buff. Enl. 584, fig. 1.
119. *Sylvia prasinopyga*, Licht. — Keyserl. Blas. Wirb. I. p. LVI. — Ob identisch mit *S. Bonellii*? — Senegambien.
120. *Sylvia flavescens*, Lath. — Figuier à ventre jaune du Sénégal, Buff. Enl. 582, f. 3. — Burton Catal. Chat. Collect. p. 20.
121. *Sylvia senegalensis*, Bodd. — *S. rufigastra*, Lath. — Buff. Enl. 582, f. 1.
122. *Sylvia badiceps*, Fraser, Proceed. 1842, p. 144. — Fernando Po.
123. *Sylvia* (?) *superciliaris*, Fras. — *Sylvicola superc.* Fras. Annals and Mag. 12, p. 440, — Fernando Po.
124. *Sylvietta brachyura*, Lafren. Rev. zool. II. p. 257. — Senegambien.
125. *Sylvietta lutescens*, Less. — Descript. de Mammif. p. 298. — Gambia. — Echo du M. S. 1844, p. 233.
126. *Saxicola* sp. Eine grosse schwarze *Saxicola* mit weissem Schulterfleck vom Gambia sah ich im Leidner Museum.
127. *Pratincola rubicola*, L. — Swains. W.-Afr. II. p. 45. — N.S.E. Senegambien.
128. *Pratincola fervida*, Gm. — Traquet du Sénégal, Buff. Enl. 583, f. 1. — *Rubetra senegal.* Briss. III. 441. (Adanson).
129. *Pratincola leucorhoa*, Gm. — Buff. Enl. 583, fig. 2. — Lesson. Traité d'Orn. p. 413.
130. *Thamnobia frontalis*, Swains. W.-Afr. II. p. 46. — Rüpp. System. Uebers. pl. 17. — Gambia.
131. *Parus leucopterus*, Swains. W.-Afr. II. p. 43. — Lafren. Rev. zool. 1840, p. 70. — Gambia.
132. *Zosterops citrina*, nob. — *Z. flava*. Swains. West-Afr. II. S. p. 43, pl. 3: Senegal. — Südafrika: Catal. Collect. Fort Pitt.

133. *Zosterops lugubris*, nob. Rev. zool. 1848, p. 108. —
Ins. St. Thomé: Mus. Hamburg.
134. *Motacilla flava*, L. — Gambia: Mus. Brem. — Goldküste: E.N.S.
Mus. Hamburg.
135. *Motacilla gularis*, Swains. West-Afr. II. p. 38. Senegal.
136. *Anthus Gouldii*, Fraser, Proceed. 1843, p. 27. — Fernando Po.
137. *Macronyx croceus*, Vieill. — *M. flavigaster*. Swains.
W.-Afr. I. p. 215. — Jard. Illustr. n. s. pl. 22. Galam, Goldküste, u. s. w.
138. *Pitta angolensis*, Vieill. — *P. pulih*, Fraser, Proc. 1842,
p. 190. — Port Lokkoh, Sierra Leone. — Desm. Iconogr. Orn. t. 46.
139. *Argya erythroptera*, Gm. — Le Podobé du Sénégal, N.
Buff. Enl. 354.
140. *Argya luctuosa*, Lafren. — Senegambien. Fide Less.
141. *Turdus olivaceofuscus*, n. Jüngerer Vogel (?) St. Thomé:
Mus. Hamburg.
142. *Cossypha albicapilla*, Vieill. — *Petrocincla leucoceps*,
Swains. W.-Afr. I. p. 282. — Senegambien. — Cap Coast: Gordon.
143. *Cossypha verticalis*, nob. — *Petrocincla albicapilla*,
Swains. W.-Afr. I. p. 284, pl. 32. — Elmina: Mus. Hamburg.
144. *Cossypha poënsis*, Fraser. — Strickland, Proceed. 1844,
p. 100. — Fernando Po.
145. *Crateropus Reinwardtii*, Swains. W.-Afr. II. p. 276. —
Jd. Zool. Illustr. pl. 80.
146. *Crateropus platycercus*, Swains. W.-Afr. I. p. 274. —
Accra: Mus. Hamburg.
147. *Crateropus atripennis*, Swains. W.-Afr. I. p. 278. —
Less. Descript. de Mammif. p. 298: Gambia.
148. *Crateropus atriceps*, Less. — *C. oriolides*, Swains.
W.-Afr. I. p. 280, pl. 31.
149. *Oriolus auratus*, Vieill. — *O bicolor*, Temm. Catal. system. S.
1807, p. 202. — Swains. W.-Afr. II. p. 33.
150. *Oriolus larvatus*, Licht. — *O capensis*, Swains. West-
Afr. II. p. 37.

151. *Oriolus brachyrhynchus*, Swains. West-Afr. II. p. 39. —
Sierra Leone.
152. *Oriolus intermedius*, Temm. Mus. Lugdun: Goldküste.
153. *Trichophorus barbatus*, Temm. — *T. strigilatus*, Swains.
W.-Afr. I. p. 267: Sierra Leone.
154. *Trichophorus olivaceus*, Swains. W.-Afr. I. p. 264. —
T. mentalis, Temm. Mus. Lugd. — Gambia: Mus. Brem.
155. *Trichophorus icterinus*, Temm. Mus. Lugdun.: W.Afr.
156. *Trichophorus gularis*, Swains. W.-Afr. I. p. 266. Ob
identisch mit *T. tephrogenys*, Jard.?
157. *Trichophorus chloris*, Valenc. Galam. — Dict. des Sc.
natur. vol. 40, p. 266.
158. *Trichophorus poliocephalus*, Temm. Mus. Lugd.: W.Afr.
159. *Trichophorus canicapillus*, nob. n. sp. — Brimstone
bellied thrush, Lath. Gen. Hist. V. 103. — Sierra Leone. Mus. Brem.
160. *Dasycephala syndactyla*, Swains. W.-Afr. I. p. 261:
Sierra Leone.:
161. *Ixos inornatus*, Fras. Proceed. 1843, p. 27: Cap Coast.
162. *Ixos flavicollis*, Sw. W.-Afr. I. p. 259.
163. *Phyllastrephus lugubris*, Bodd. — *Merula senegalensis*,
Briss. — Pl. enl. 563, fig. 2.
164. *Phyllastrephus scandens*, Sw. W.-Afr. I. p. 270, pl. 30.
165. *Andropadus latirostris*, Strickl. Proc. 1844, p. 100:
Fernando Po.
166. *Andropadus gracilirostris*, Strickl. Proc. 1844, p. 100:
Fernando Po.
167. *Platysteira melanoptera*, Gm. — *P. lobata*, Swains.
W.-Afr. II. p. 49. — *Muscic. senegal. torquata*, Briss. (Adanson). —
Elmina: Mus. Hamburg. — Cap Coast: Gordon.
168. *Platysteira senegalensis*, L. — Pl. enl. 567, fig. 1 u. 2. — N.
Senegal: Adanson.
169. *Platysteira castanea*, Fraser, Zool. typic. part. V. —
Fernando Po. — Proceed. 1842, p. 141.

170. *Platysteira leucopygialis*, Fras. *ibid.* — Fernando Po.
171. *Muscipeta rufiventris*, Swains. *W.-Afr.* II. p. 53, pl. IV. —
Tchitrea Casamansae, Less. *Rev. zool.* I. p. 277. ♂ ad. — *Id. Descript.*
de Mammif. p. 223. — Senegambien.
172. *Muscipeta melanogastra*, Swains. *W.-Afr.* II. p. 55. — N.
Senegambien.
173. *Muscipeta senegalensis*, Less. *Rev. zool.* 1838, p. 279. —
Id. Annal. des Sc. nat. IX. 173. — Goldküste: Mus. Brem.
174. *Muscipeta atrochalybea*, Thomps. *Ann. and Magaz. n. s.*
No. 64, p. 204. — Fernando Po: Fraser. — St. Thomé: Mus. Hamburg.
175. *Muscipeta tricolor*, Fras. *Ann. and Mag.* 12. p. 441. —
Proceed. 1843, p. 3. — Fernando Po.
176. *Muscipeta Smithii*, Fraser, *Proceed.* 1843, p. 16. — *W.-Afr.*
177. *Muscipeta cristata*, Gm. — *Muscic. senegal. cristata*,
Briss. (Adanson).
178. *Muscipeta laticauda*, Swains. *Flycatch.* p. 210, pl. 25;
(irrhümlich als *Myiagra*.) — Elmina: Mus. Hamb. — Sierra Leone: Mus. Brem.
179. *Bias musica*, Vieill. *Encycl.* p. 845. — *Myiagra flavipes*,
Swains. *Flycatch.* p. 255, 208. — Congo: Perrein.
180. *Muscicapa Fraseri*, Strickl. *Proceed.* 1844, p. 102. —
Fernando Po.
181. *Muscicapa grisola*, L. — Swains. *West-Afr.* II. p. 52. E. N.
182. *Muscicapa picata*, Swains. *Flycatch.* p. 254. — West-Africa.
183. *Muscicapa flavigastra*, Swains. *W.-Afr.* II. p. 47. —
Id. Flycatch. pl. 28. (*Hyliota*). — Senegambien.
184. *Campephaga lobata*, Temm. *Pl. col.* 279 und 280. —
Sierra Leone und Guinea.
185. *Campephaga phoenicea*, Lath. — Swains. *W.-Afr.* I. N. S.
p. 252, pl. 27 und 28. — Elmina: Mus. Hamb.
186. *Ceblepyris pectoralis*, Swains. *West-Afr.* I. p. 249. — N.
Pycnonotus niveoventer, Less. *Gambia.* — Sierra Leone: Jardine.
187. *Melaenornis edolioides*, Swains. *West-Afr.* II. pl. 29. — N.
Argya edolioides, Lafren. — Mus. Brem. *Gambia.*

188. *Dicrurus musicus*, Vieill. Enc. 752. Ob wirklich auch am Senegal vorkommend? S.
189. *Dicrurus lugubris*, Ehrenb. — *D. canipennis*, Swains. W.-Afr. I. p. 254. N.
190. *Dicrurus atripennis*, Swains. W.-Afr. I. p. 256.
191. *Dicrurus modestus*, nob. Rev. et Mag. I. p. 495. — Ilha do Principe: Mus. Hamburg.
192. *Tephrodornis ocreatus*, Strickl. Proceed. 1844, p. 102. — Fernando Po: Fraser.
193. *Corvinella corvina*, Shaw. — Swains. W.-Afr. I. p. 233. — Senegambien, Goldküste, Angola. S.
194. *Lanius rufus*, Briss. — Swains. W.-Afr. I. p. 231. — Senegal. 4 Exempl. im Leidner Museo: Schleg. Kritisch. Uebers. p. 44. — Goldküste: Mus. Brem. N.S.E.
195. *Lanius rutilans*, Temm. — Pl. enl. 477, fig. 2. — Senegal: Lichtenst. Doubl. p. 47. — Nach Schlegel nur Varietät von *L. rufus*.
196. *Lanius Smithii*, Fraser, Proceed. 1843, p. 16. — Cap Coast: Gordon.
197. *Lanius* (?) *acuticaudatus*, Vieill. Encyl. p. 729. — Senegal: Collect. Riocour.
198. *Prionops plumatus*, Shaw. — Swains. West-Afr. I. p. 246, pl. 26.
199. *Telephorus senegalus*, L. — *Lanius senegal. cinereus*, Briss. Orn. II. t. 17, fig. 1. (Adanson) — Elmina: Mus. Hamb.
200. *Telephorus erythropterus*, Sh. — Swains. W.-Afr. I. p. 235. — Pl. enl. 479, fig. 1. — Schleg. Kritisch. Uebers. p. 47. (Lokalraçe des *T. tschagra*).
201. *Telephorus longirostris*, Swains. Anim. in Menag. p. 282. Auch in West-Africa: Burt. Catal. Collect. Fort Pitt. p. 11. S.
202. *Laniarius major*, nob. — *Telephorus major*, nob. Rev. zool. 1848, p. 108. — Elmina: Mus. Hamburg.
203. *Laniarius leucorhynchus*, nob. — *Telephorus leucorh.* nob. Rev. zool. 1848, p. 108. — Elmina: Mus. Hamburg.

204. *Laniarius barbarus*, L. — Swains. W.-Afr. I. pl. 24. — Senegal bis Goldküste. — Cap Coast: Gordon.
205. *Laniarius icterus*, Cuv. — *L. olivaceus*, Vieill. — Swains. West-Afr. I. p. 237, pl. 22. N.
206. *Laniarius hypopyrrhus*, nob. Catal. Mus. Brem. p. 61. — Gambia: Mus. Brem.
207. *Laniarius cruentus*, Less. — Centur. zool. pl. 65. — Jd. Zool. de Bélanger. p. 256. — Cap Coast.
208. *Laniarius gutturalis*, Daud. — *L. viridis* Vieill. — Malimbe: Perrein. — Sierra Leone: Afzelius. S. o. (Natal.)
209. *Laniarius superciliosus*, Swains. W.-Afr. I. p. 239.
210. *Laniarius chrysogaster*, Sw. W.-Afr. I. pl. 244, pl. 25. *Malaconotus aurantiopectus*, Less. — Gambia: Mus. Brem. — Cap Coast: Gordon.
211. *Laniarius gambensis*, Licht. — *Malacon. mollissimus*, Swains. W.-Afr. I. p. 240, pl. 23. — Elmina: Mus. Hamburg.
212. *Chaunonotus Sabinii*, J. E. Gray, Zool. Misc. p. 6. — Jard. Selb. Illustr. n. s. pl. 27. — Sierra Leone.
213. *Ptilostomus senegalensis*, L. — Swains. West-Afr. I. p. 135. — *Pt. poecilorhynchus*, Wagl. — Briss II. p. 40. N. S.
214. *Corvus leuconotus*, Swains. West-Afr. I. p. 133, pl. 5: Senegambien. — Cap Coast: Gordon.
215. *Picathartes gymnocephalus*, Temm. Pl. col. 327. — Sierra Leone: Mus. Lugdun., Britann., Leadbeat.
216. *Lamprotornis aenea*, Gm. — *L. longicauda*, Swains. West-Afr. I. p. 148: Senegambien. — Ilha do Principe: Erm. Atl. N. S.
217. *Lamprotornis splendida*, Vieill. Enc. 653. — *L. chrysonotis*, Swains. West-Afr. I. p. 143, pl. 6. — Malimbe: Perrein. — Gambia: Swains. — Fernando Po: Fras. Proceed. 1843, p. 57.
218. *Lamprotornis ignita*, Nordmann. Erm. Atl. p. 7, tab. 3. — Gray Gen. of Birds, fig. opt. — Ilha do Principe: Mus. Hamburg.
219. *Lamprotornis aurata*, auct. Merle violet de Juida, Buff. — Cougniop, Levail. — *L. lucida*, Nordm. — *L. ptilonorhyncha*, Swains. West-Afr. I. p. 140. — Senegambien, Goldküste. S.

220. *Lamprotornis nitens*, auct. — Merle vert d'Angola, Buff. — N.
Choucáador, Levaill. — Senegambien.
221. *Lamprotornis chalcura*, Nordm. — *L. cyanotis*, Swains.
West-Afr. I. p. 146. Senegal.
222. *Lamprotornis melanogaster*, Swains. Anim. in Men.
p. 297. Senegal.
223. *Lamprotornis chloroptera*, Swains. Anim. in Men.
p. 359. West-Africa.
224. *Lamprotornis rufiventris*, Rüpp. — Swains. W.-Afr. I. N.
p. 151. — Burt. Catal. Coll. Fort Pitt: West-Africa.
225. *Lamprotornis leucogaster*, Gm. — Swains. W.-Afr. I. N.
p. 152, pl. 8. — Merle de Juida, Buff. — *Lanius* No. 1. Bowd.
Excurs. p. 224. — Gambia, Goldküste.
226. *Onychognathus fulgidus*, nob. Rev. et Mag. I. p. 494,
pl. 14, fig. 2 und 3. — St. Thomé: Mus. Hamburg.
227. *Buphaga africana*, auct. — Swains. W.-Afr. II. p. 200. S.
228. *Textor alecto*, Temm. — *Dertroides albirostris*, Swains. N.
West-Afr. I. 163. Galam, Gambia.
229. *Ploceus grandis*, Gray. Gen. of birds. — *P. collaris*,
Fraser. Proceed. 1842, p. 142. — St. Thomé: Mus. Hamburg.
230. *Ploceus textor*, Gm. — Swains. W.-Afr. I. p. 167. —
Fringilla senegalens. Briss. (Adanson) — Senegambien, Cap Coast,
Cap Palmas, Goldküste, Fernando Po, Angola.
231. *Ploceus velatus*, Vieill. Encl. p. 702. — West-Africa.
232. *Ploceus capitalis*, Lath. — Licht. Doubl. No. 236. —
Senegambien.
233. *Ploceus spilonotus*, Vig. — *P. flaviceps*, Swains. West- S.
Afr. II. p. 259, pl. 32.
234. *Ploceus melanops*, Temm. — Mus. Lugd. — Sierra Leone.
235. *Ploceus tricolor*, Temm. — Mus. Lugdun. — Senegal.
236. *Ploceus brachypterus*, Swains. West-Afr. I. p. 168.
pl. 10. — Fraser, Proceed. 1843, p. 52. — Gambia, Fernando Po.

237. *Ploceus encullatus*, Swains. West-Afr. II. p. 261. — Jd. Menag. p. 308. — Senegambien.

238. *Ploceus personatus*, Swains. Anim. in Menag. p. 306. — Fraser Proceed. 1843, p. 52: Cap Coast. — Jardine contribut. to Ornith. 1849, fig. m. et fem.

239. *Ploceus flavocapillus*, Vieill. Enc. 698. — Congo et Cacongo: Perrein.

240. *Ploceus collaris*, Vieill. Enc. 699. Senegal. — Malimbe: Perrein.

241. *Ploceus vitellinus*, Licht. Doubl. Nr. 237. — Senegambien.

242. *Ploceus ruficeps*, Swains. W.-Afr. II. p. 262, — Jd Anim. in Menag. p. 308. — Senegambien.

243. *Ploceus aureoflavus*, A. Smith, Illustr. S.-Afr. Zool. — Sierra Leone.

244. *Ploceus flavigula*, nob. Rev. zool. 1845, p. 406. — Accra: Mus. Brem.

245. *Ploceus melanotis*, Lafren. Rev. zool. 1839, p. 20. — Jd. Mag. de Zool. 1839, Ois. pl. 7. — Lesson Descript. p. 334. — Senegambien.

246. *Ploceus castaneofuscus*, Less. Rev. zool. 1840, p. 99. — Casamansfluss, Senegambien.

247. *Ploceus isabellinus*, Less. Rev. zool. 1840, p. 216. — Sierra Leone.

248. *Ploceus modestus*, nob. Rev. zool. 1845, p. 406. — *P. flavo-viridis*, Rüpp. — Accra: Mus. Brem.

249. *Euplectes luteolus*, Licht. Doubl. p. 23. — Senegambien.

250. *Euplectes jonquillaceus*, Vieill. Encycl. p. 700. Angola. — Le Républicain à ventre et gorge jaune, Temm. Catal. system. 1807. p. 234.

251. *Euplectes afer*, Gm. — *E. melanogaster* (Lath.) Swains. West-Afr. I. p. 182.

252. *Euplectes ranunculaceus*, Licht. — Le Worabé, Vieill. Ois. chant. pl. 28. — Senegambien.

253. *Euplectes aureus*, Vieill. — *E. aurinotus*, Swains. Menag. p. 310. — Benguela.

254. *Euplectes rufovelatus*, Fraser Proceed. 1842, p. 42. —
Jd. Zool. typic. part. IX. — Fernando Po.
255. *Euplectes flammiceps*, Swains. W.-Afr. I. p. 186, pl. 13. N.
Senegambien. — Cap Coast: Gordon.
256. *Euplectes franciscanus*, Isert. — *E. ignicolor*. Vieill. N.
Swains. W.-Afr. I. p. 184. — Le Cardinalin. Temm. Catal. 1807. —
Cap Coast: Gordon.
257. *Euplectes oryx*, L. — Swains. W.-Afr. I. 187 — Cap Coast: S.
Fraser. — Elmina: Mus. Hamb.
258. *Euplectes erythroptus*, nob. Rev. zool. XI. p. 109. — Insel
St. Thomé: Mus. Hamb.
259. *Euplectes sanguinirostris*, L. — Swains. W.-Afr. I. p. 188.
— *Passer senegalensis erythrorhynchus*, Briss. (Adanson) — Senegambien.
260. *Sycobius aurantius*, Vieill. — Swains. Anim. in Menag. S.
p. 306. — Congo et Cacongo: Perrein.
261. *Sycobius chrysomus*, Swains. W.-Afr. II. p. 170 (*Sym-*
plectes.) — *Eupodes xanthosomus*, Jard. Jll. n. s. pl. — Sierra Leone, Senegal.
262. *Sycobius cristatus*, Vieill. Enc. 700. — *Ploceus malimbicus*,
Steph. — Swains. Menag. p. 305. — Le Républicain à capuchon écarlate,
Temm. Catal. 1807, p. 234. — Congo: Perrein.
263. *Sycobius rubricollis*, Swains. — *P. cristatus*, ♂ Vieill. —
Swains. Menag. 306.
264. *Sycobius nitens*, J. E. Gray Zool. Misc. I. p. 6. — Gray,
Gen. of birds. fig. opt. — West-Africa: Sabine.
265. *Sycobius collaris*, J. E. Gray Zool. Misc. I. p. 6. —
West-Africa: Sabine.
266. *Sycobius scutatus*, Cassin, Proceed. Acad. Philadelph.
1848, p. 67. — West-Africa.
267. *Sycobius nigricollis*, Vieill. Enc. 699. — Malimbe: Perrein.
268. *Sycobius nigerrimus*, Vieill. Enc. 700. — *Ploceus niger*,
Swains. Menag. p. 306. — Malimbe: Perrein.
269. *Sycobius St. Thomae*, nob. Rev. zool. XI. p. 109. — St.
Thomé: Mus. Hamburg.

270. *Nigrita canicapilla*, Strickl. Proceed. 1842, p. 145. —
Fraser, Zool. typic. part. IX: Fernando Po.
271. *Nigrita fusconotos*, Strickl. ibid. — Fraser, Zool. typic.
part. VIII: Fernando Po.
272. *Vidua ardens*, Bodd. — *V. rubritorques*, Swains. W.-Afr. I. S.
p. 174: Senegambien.
273. *Vidua longicauda*, Lath. — *V. chrysonotos*, Swains. N.
W.-Afr. I. p. 178. — Gambia, Accra, Cap Palmas: Fras. — Cap Coast: Gordon.
274. *Vidua paradisea*, L. — Swains. W.-Afr. I. p. 172, pl. 11. — N.
Vidua: Briss. Orn. III. p. 120. (Angola).
275. *Vidua principalis*, L. — *V. erythrorhynchos*, Swains. N.
W.-Afr. I. p. 176, pl. 12: Senegambien, Angola, Accra, Cap Palmas:
Fraser. — Cap Coast: Gordon.
276. *Spermospiza haematina*, Vieill. — *Spermophaga cyano-*
rhynchos, Swains. W.-Afr. I. p. 164. — Jard. Illustr. n. s. pl. XI. —
Malimbe: Perrein. — Goldküste: Mus. Brem. (*Loxia guttata* Vieill. ist ♀)
— Cap Coast: Gordon.
277. *Pyrenestes ostrina*, Vieill. — *P. sanguinea*, Swains.
W.-Afr. I. pl. 9: Sierra Leone.
278. *Pyrenestes coccinea*, Cassin, Proceed. Academ. Phila-
delph. 1848, p. 67. — Sierra Leone: Monrovia.
279. *Coccothraustes olivaceus*, Fras. Proceed. 1842, p. 144. —
Jd. Zool. typic. part. X. — Fernando Po.
280. *Estrela sanguinolenta*, Temm. — Swains. W.-Afr. I. N.
p. 190: Gambia.
281. *Estrela benghalus*, L. — *E. phoenicotis*, Swains. W.-Afr. I.
p. 192, pl. XIV. — *Fringilla angolensis*, L.
282. *Estrela melanogastra*, Swains. W.-Afr. I. p. 194: Gambia.
283. *Estrela caerulescens*, Vieill. Enc. 986. — Swains. N.
W.-Afr. I. p. 195.
284. *Estrela rubriventris*, Vieill. Ois. chant. pl. 13. — *Fringilla*
troglydotes, Licht. Doubl. p. 26. — Senegambien.
285. *Estrela Dufresnii*, Vieill. Encycl. p. 989. — West-Afr.

286. *Estrelida rufopicta*, Fraser, Proceed. 1843, p. 27. — Jd. Zoolog. typic. part. IX. — Cap Coast.
287. *Estrelida subflava*, Vieill. Encycl. p. 992. — Senegal: Collect. Riocour.
288. *Estrelida versicolor*, Vieill. Enc. p. 991. — Senegal: Collect. Baillon.
289. *Estrelida minima*, Vieill. Enc. p. 992. — Senegal. N.
290. *Estrelida atricollis*, Vieill. Enc. 990. — Senegal: Collect. Baillon. — Fr. multizona, Temm. N.
291. *Estrelida frontalis*, Vieill. Enc. 990. — Senegal. N.
292. *Estrelida viridis*, Vieill. Enc. 988. — Ois. chant. pl. 4. — W.-Afr.
293. *Estrelida Perreinii*, Vieill. Enc. p. 988. — Malimbe: Perrein.
294. *Estrelida melpoda*, Vieill. Enc. p. 987. — Senegambien, Goldküste.
295. *Estrelida cinerea*, Vieill. Enc. 986. — Ois. chant. pl. 6. — N. Gambia, Goldküste.
296. *Estrelida phoenicoptera*, Swains. W.-Afr. I. p. 203. — *E. erythropteron*, Lesson Echo du M. S. 1845, p. 295.
297. *Estrelida elegans*, Lath. Pl. enl. 203. 1. — *E. speciosa*, (Bodd.) Gray. Senegal? N.
298. *Estrelida bicolor*, nob. — *Pytelia bicolor*, nob. Catal. Mus. Brem. p. 76. — Goldküste.
299. *Estrelida musica*, Vieill. Ois. chant. pl. 11. Niger?
300. *Amadina fasciata*, Gm. — Swains. W.-Afr. I. p. 197. — N. Fring. detruncata, Licht.
301. *Amadina poënsis*, Fraser, Proceed. 1842, p. 145. — Jd. Zoolog. typic. part. IV. — Fernando Po.
302. *Amadina bicolor*, Fraser, Proceed. 1842, p. 145. — Jd. Zoolog. typic. part. IV. — Cap Palmas.
303. *Amadina nitens*, L. — Swains. W.-Afr. I. p. 199. — W.-Afr. N.
304. *Amadina cantaus*, Gm. — Vieill. Ois. chant. pl. 57. — Senegal. N.
305. *Amadina cucullata*, Swains. — *Spermestes cucullata*, Swains. West-Afr. I. p. 201. — *Loxia prasipteron*, Less. Rev. zool. II. 104. — Sierra Leone, Senegal: Less. — St. Thomé: Mus. Hamburg.

306. *Amadina* (?) *nigra*, Vieill. Enc. 1015. — Bouvreuil noir d'Afrique, Briss. III. 317. — *Loxia panicivora*, L.
307. *Passer simplex*, Swains. W.-Afr. I. p. 208. — Senegambien. — Cap Coast: Gordon.
308. *Plocepasser superciliosus*, Rüpp. Swains. W.-Afr. I. p. 209. (Agrophilus.) N.
309. *Fringillaria flaviventris*, Vieill. — *F. capensis*, Swains. West-Afr. I. p. 211, pl. XVIII. — Pl. enl. 664, fig. 2.
310. *Alauda senegalensis*, Gm. — Briss. Orn. III. t. 19. (Adanson). — Pl. enl. 504, f. 1. — *Anthus seneg.* Burt. Chath. Collect. p. 20.
311. *Pyrhulauda leucotis*, Stanl. — *Alauda melanocephala*, N. S. Licht. — Smith, Illustr. S.-Afr. Zool. Birds. pl. 26.
312. *Miraffra senegalensis*, (Vieill.) Burt. Catal. Chath. Collect. p. 21. West-Africa.
313. *Certhilauda nivosa*, Swains. West-Afr. I. p. 213.
314. *Crithagra chrysopyga*, Swains. West-Afr. I. p. 206. pl. XVII. Senegambien. — Cap Coast: Gordon.
315. *Crithagra angolensis*, Gm. — Edwards, Birds. pl. 129.
316. *Colius macrourus*, L. — *C. senegalensis*, Gm. — Briss. III. p. 306 (Adanson). — Pl. enl. 282, fig. 2. — Gray Gen. fig. opt. N.
317. *Colius nigricollis*, Vieill. Enc. p. 865. — Temm. Catal. syst. 1807, p. 228. — Levaill. Ois. d'Afr. pl. 259. Angola.
318. *Musophaga violacea*, Isert. — Swains. W.-Afr. I. p. 218, pl. XIX. — Gambia, Goldküste.
319. *Corythaix Buffonii*, Vieill. — *C. senegalensis*, Swains. W.-Afr. I. p. 225, pl. XXI. — Senegambien, Fernando Po. — Elmina: Mus. Hamb. — Cap Coast: Gordon.
320. *Corythaix paulina*, Temm. — *C. erythrolophus*, Vieill. Swains. W.-Afr. I. p. 228. — Bowd. Excurs. p. 229: Sierra Leone.
321. *Corythaix gigantea*, Vieill. — Levaill. Prom. et Guépiers, pl. 19. — Less. Compl. VII. 528. — Fernando Po: Fraser. — Goldküste Mus. Lugdun.

322. *Schizorhis africana*, Lath. — *Musophaga variegata*, Vieill. — Swains. W.-Afr. I. p. 223, pl. XX.
323. *Buceros coronatus*, Sh. — Swains. W.-Afr. II. p. 257. — S. Vaill. Ois. d'Afr. pl. 234.
324. *Buceros fasciatus*, Sh. — *B. melanoleucus*, Vieill. — Lev. Ois. d'Afr. 232. Angola, Congo: Tuckey Exped. p. 407. — Gambia: Mus. Brem. — Goldküste, Old Calabarfluss: Jard. Ann. 17. p. 85.
325. *Buceros nasutus*, auct. — Levaill. p. 236. — *Hydrocorax senegal. melanorhynchus*, Briss. (Adanson.)
326. *Buceros erythrorhynchus*, Briss. — Pl. enl. 260. — *Hydrocor. senegal. erythrorhynchus*, Briss. (Adanson.)
327. *Buceros poecilorhynchus*, Lafren. Rev. zool. II. p. 257. — Senegambien. Ob Altersstufe von *B. nasutus*?
328. *Buceros albo cristatus*, Cassin, Journ. Acad. Nat. Sc. of Philadelph. new. ser. I. p. 135, pl. 15. „St. Paulsriver:“ Sierra Leone.
329. *Buceros elatus*, Temm. — ibid. Descript. Sierra Leone.
330. *Buceros atratus*, Temm. Pl. col. 558. — Ashanteegegend.
331. *Buceros cylindricus*, Temm. cranium: Pl. col. — Ashanteegegend.

III. Scansores.

332. *Palaeornis torquatus*, Briss. — *P. cubicularis*, Wagl. — N. Swains. West-Afr. II. p. 174. — Denh. Clappert. Voy. p. 196.
333. *Psittacus erithacus*, L. — Pl. enl. 311. — Denh. Clappert. Voy. p. 196. — Westküste.
334. *Psittacus senegalus*, L. — Levaill. Perr. p. 116. — Swains. West-Afr. II. p. 176. — *Psittacula senegal.* Briss. IV. 400.
335. *Psittacus timneh*, Fraser, Proceed. 1844, p. 38. „Timneh country“ Sierra Leone.
336. *Psittacus Rüppellii*, Gray, Proceed. 1848, p. 125, pl. 5. — Nunezfluss.
337. *Psittacus pachyrhynchus*, nob. — System. Verzeich. Brem. Samml. p. 88. — Gambia.
338. *Psittacus Guilielmi*, Jard. Contribut. IV. 1849. — Congo.

339. *Psittacula pullaria*, L. — *Psittacula guineensis*, Briss. — Goldküste, Cap Coast u. s. w. — St. Thomé: Mus. Hamburg.
340. *Pogonias sulcirostris*, Leach. — Swains. West-Afr. II. p. 166. — Senegambien.
341. *Pogonias Saltii*, Stanley. — *P. rubrifrons*, Swains. West-Afr. II. p. 170. — Sierra Leone.
342. *Pogonias Vieillotii*, Leach. — *P. senegalensis*, Licht. — Swains. W.-Afr. II. p. 168. — Senegambien, Sierra Leone, Goldküste. — Ilha do Principe: Erm. Atl. p. 1. N.
343. *Pogonias hirsutus*, Swains. West-Afr. II. p. 172. — Jd. Zool. Illustr. II. pl. 72. — Sierra Leone.
344. *Bucco subsulphureus*, Fraser, Proceed. 1843, p. 3. — Jd. Zool. typic. part XI. — Fernando Po.
345. *Bucco erythronotos*, Cuv. — *B. atroflavus*, Blum. — Levaill. Barb. pl. 57. — Guinea.
346. *Bucco chrysoconus*, Temm. — Pl. col. 536, fig. 1. — Galam, Senegambien. N.
347. *Picus* (?) *obsoletus*, Wagl. Isis 1830, p. 510. — Senegambien.
348. *Dendrobates immaculatus*, Swains. W.-Afr. II. p. 152.
349. *Dendrobates poiocephalus*, Swains. W.-Afr. II. p. 154. N.
350. *Dendrobates africanus*, J. E. Gray. Zool. Misc. I. p. 18. — West-Africa: Capt. Sabine.
351. *Dendrobates olivaceus*, J. E. Gray, Zool. Misc. I. p. 18. — West-Africa: Capt. Sabine.
352. *Dendrobates goërtan*, Gm. — Pl. enl. 320. — Senegambien,
353. *Dendrobates senegalensis*, Lath. — Pl. enl. 345, fig. 3. Mus. Paris.
354. *Dendrobates minutus*, Temm. Pl. col. 197, fig. 2. Senegal, Guinea.
355. *Campethera chrysur*, Swains. West-Afr. II. p. 158. (Dendromus.)

356. *Campethera nivosa*, Swains. W.-Afr. II. p. 162. (Dendromus.)
357. *Campethera brachyrhyncha*, Swains. W.-Afr. II. p. 160. (Dendromus.)
358. *Campethera nubica*, Bodd. — *Picus punctatus*, Cuv. — Swains. W.-Afr. II. p. 163.
359. *Indicator albirostris*, Temm. — *J. leucotis*, Swains. W.-Afr. II. p. 193. Senegambien. — *J. flavicollis*, Swains. *ibid.*
360. *Indicator minor*, Cuv. — Swains. West-Afr. II. p. 196. — N. S. Pl. col. 542, fig. 2.
361. *Centropus senegalensis*, L. — Briss. Orn. IV. 120. N. (Adanson.) — Swains. W.-Afr. II. p. 185, pl. XIX. — Senegal, Goldküste, Cap Palmas. — Cap Coast: Gordon.
362. *Zanclostomus aëreus*, Vieill. Enc. p. 1333. — Vaill. Ois. d'Afr. pl. 215. — Coucou gris broncé, Temm. Catal. syst. 1807, p. 207. — Malimbe: Perrein.
363. *Zanclostomus flavirostris*, Swains. W.-Afr. II. p. 183, pl. XIX. Gambia. — Fernando Po: Fraser, Proceed. 1843, p. 51. — Goldküste: Mus. Brem.
364. *Cuculus nigricans*, Swains. West-Afr. II. p. 180. — Id. Zool. Illustr. sec. ser. II.
365. *Cuculus lineatus*, Swains. W.-Afr. II. p. 178, pl. XVIII. — Less. Descript. p. 208: Gambia.
366. *Cuculus rubiculus*, Swains. W.-Afr. p. 181. — Fraser, S. o. Proceed. 1843, p. 51: Gambia, Fernando Po. (Natal.)
367. *Oxylophus afer*, Steph. — *O. Vaillantii*, Less. — Swains. N. West-Afr. II. 182. Senegambien.
368. *Oxylophus glandarius*, L. bis Senegambien: Lesson. N. E.
369. *Chalcites smaragdineus*, Swains. W.-Afr. II. p. 191: Senegambien. — St. Thomé: Mus. Hamburg.
370. *Chalcites auratus*, Gm. — Swains. W.-Afr. II. p. 187. N. S. *C. cupreus*, Bodd. — Senegambien, Goldküste.
371. *Chalcites Clasii*, Cuv. — Swains. West-Afr. II. p. 189, N. S. pl. XXI. Westküste.

IV. Columbæ.

372. *Treron australis*, (L.) Steph. — *Vinago undirostris*, Swains. S.
W.-Afr. II. d. 205. Gambia. — Cap Coast: Gordon.
373. *Treron abyssinica*, Lath. — Swains. W.-Afr. II. p. 202: N.
Senegambien. — St. Thomé: Mus. Hamburg.
374. *Treron crassirostris*, Fras. Proceed. 1843, p. 35. — Id
Zool. typic. part. II. — West-Afr.
375. *Treron calva*, Temm. Catal. system. 1807, p. 250: Pigeon S.
à front nu d'Angola.
376. *Columba guinea*, L. — Swains. W.-Afr. II. p. 212. — N. S.
Gambia: Rendall.
377. *Oena capensis*, L. — Swains. W.-Afr. II. p. 214. N. S.
378. *Turtur vinaceus*, Gm. — *T. erythrophrys*, Swains. West-
Afr. II. p. 207, pl. XXII. — Gambia.
379. *Turtur semitorquatus*, Swains. W.-Afr. II. p. 208. — *T.*
albiventris, Gray List, etc. p. 191. — Cap Coast: Gordon.
380. *Turtur risorius*, auct. — *Turtur senegalens. torquatus*,
Briss. Orn. 2. 124 (Adanson).
381. *Turtur senegalensis*, L. — *Col. aegyptiaca*, Lath. — N. S.
Turt. senegal. gutture maculato, Briss. Orn. I. p. 125. (Adanson). —
Tuckey Exped. Zaire: Senegambien.
382. *Turtur simplex*, nob. Rev. zool. et Mag I. p. 497. —
Ins. St. Thomé: Mus. Hamburg.
383. *Peristera tympanistria*, Temm. — Fraser, Proceed. 1843, S.
p. 51: Fernando Po.
384. *Peristera chalcospilos*, Wagl. — *Turtur senegal.* Briss.
Orn. I. p. 123 (Adanson). — *Turt. chalcospilos*, Swains. W.-Afr. II.
p. 210. — Gambia: Rendall.
385. *Peristera puella*, Schleg. Bigdrag. tot de Dierkunde, etc.
I. p. 17, c. fig. pulcherr. — Goldküste.

V. Gallinae.

386. *Numida Rendallii*, Ogilby. — *N. maculipennis*, Swains.
W.-Afr. II. p. 226. — Fras. Zool. typic. IV. — Senegambien, Guinea. —
St. Thomé: Mus. Hamburg. — St. Jago: Darw. Journ. p. 3.

387. *Numida cristata*, Pall. — Sierra Leone: Gray, List etc. p. 30. — Goldküste: Mus. Brem.
388. *Numida vulturina*, Hardw. Proceed. 1834, p. 12. — Gould, Ic. Av. rar. I. pl. 8. — Westküste: Capt. Probyn.
389. *Ptilopachus fuscus*, Vieill. — *Pt. erythrorhynchus*, Swains. N. Jard. Illustr. n. s. pl. 16. — Swains. W.-Afr. II. p. 220. — Gambia, Sierra Leone.
390. *Francolinus Branchii*, Leach: Tuckey Exped. Zaire, p. 408. — Congo: Mus. Brit.
391. *Francolinus bicalcaratus*, L. — *Perdix senegal.* Briss. I. 231 (Adanson). — *Chaetopus Adansonii* (Temm). Swains. W.-Afr. II. p. 217. — Fraser, Proceed. 1843, p. 51: Iddah, Niger.
392. *Francolinus albogularis*, Gray List etc. p. 35 (part III.) West-Afr.: Rendall.
393. *Coturnix histrionica*, nob. Rev. et Mag. I. p. 495. S. St. Thomé: Mus. Hamburg. — Ob C. Delegorguei? Deleg. Voy. II. 615.
394. *Ortyxelos Meifreni*, Vieill. — *Hemipodius nivosus*. N. Swains. West-Afr. II. p. 225. Senegambien. — Kordofan: Mitchell.
395. *Pterocles bicinctus*, Temm. — *Pl. tricinctus*, Swains. West-Afr. II. p. 222, pl. XXIII. ♀.
396. *Pterocles exustus*, Temm. — *Pl. senegalensis*, Licht. — N. Denh. Clappert. Voy. p. 196. Senegambien.
397. *Pterocles guttatus*, Licht. — *Tetrao senegallus*, Lath. — N. Pl. enl. 130. Senegambien. (?)

VI. Struthiones.

398. *Struthio camelus*, L. N. S.
399. *Eupodotis senegalensis*, Vieill. Enc. 333. — *Otis seneg.* N. Less. Descript. p. 235. — *Otis raad* Rüpp. Monogr. p. 232.
400. *Eupodotis Denhami*, Childr. — Denh. Clapp. Voy. p. 199. — Gray Gen. of Birds, fig. opt. — Inneres West-Africa.
401. *Eupodotis arabs*, L. Autruche volant du Sénégal, Adans. N. Voy. p. 160. — Rüpp. I. c. p. 215.

VII. Grallae.

402. *Oedienemus senegalensis*, Vieill. — Swains. West-Afr. II. p. 228. Gambia. — Quorra: Mus. Brit.
403. *Cursorius senegalensis*, Licht. — Swains. West-Afr. II. p. 230, pl. XXIV. N.
404. *Cursorius chalcopterus*, Temm. Pl. col. 298. — Swains. West-Afr. II. p. 233. Senegambien.
405. *Glareola pratincola*, L. — *Gl. senegalensis*, Briss. Orn. V. 148. (Adanson). — Senegambien. — Goldküste: Mus. Hamburg. Fraser, Proceed. 1843, p. 51. N. E.
406. *Glareola cinerea*, Fraser, Proceed. 1843, p. 26: River Nun, Quorra. — Gray Gen. of Birds, fig. opt.
407. *Glareola megapoda*, Gray, List of Specim. III. p. 62. — Quorra: Cayt. Allen.
408. *Squatrola helvetica*, Cuv. — Schleg. F. Japon. Voeg. p. 106. Guineaküste. E.
409. *Lobivanellus albicapillus*, Vieill. — *L. strigilatus*, Swains. West-Afr. part. II, p. 241, pl. XXVII. — *Vanellus senegal. armatus*, Briss. V. 111. (Adanson). — Parra senegala, L. N.
410. *Lobivanellus albiceps*, Gould. Proceed. 1834. p. — Fraser, Zool. typic. part. III: Fernando Po.
411. *Hoplopterus inornatus*, Swains. West-Afr. II. p. 239. Gambia. — Goldküste: Mus. Hamburg.
412. *Hoplopterus spinosus*, L. — *Vanellus melasomus*, Swains. West-Afr. II. p. 237, pl. XXVI. — Tuckey Exped. Zaire, p. 407. N.
413. *Hoplopterus ventralis*, Wagl. — *Pluvialis senegal. armatus*, Briss. Orn. V. p. 86. (Adanson).
414. *Hoplopterus tectus*, Bodd. — *Sarciophorus pileatus*, (Gm.) Strickl. — Pl. enl. 834. — Senegambien. N.
415. *Charadrius minor*, M. und W. — *Charadrius zonatus*, Swains. W.-Afr. II. p. 235. pl. XXV. — Gambia: Rendall. — Goldküste: Mus. Hamb. E. N.
416. *Charadius marginatus*, Vieill. — *Ch. leucopolius*, Wagl. — Elmina: Mus. Hamburg. S.

417. *Charadrius tricollaris*, Vieill. — *Ch. bitorquatus*, Licht. — S.
Elmina: Mus. Hamburg.
418. *Grus pavonina*, L. — Bowd. Excurs. p. 229. — Denh. N.
and Clappert. Voy. p. 201. — Senegal, Guinea.
419. *Ardea melanocephala*, Childr. — *A. atricollis*, Wagl. — N. S.
Denham and Clappert. Voy. p. 201. — Senegambien: Wagl. — Sennaar:
Mus. Brem.
420. *Ardea purpurea*, L.—Gambia: Gray List of Spec. part. III. p. 77. E. N. S.
421. *Ardea goliath*, Temm. Pl. col. 474. — Galam, Senegambien. N.
422. *Ardea typhon*, Temm. Pl. col. 475. — Galam, Senegambien.
423. *Ardea flavirostris*, Temm. — Wagl. spec. 9. — Gambia:
Rendall, Mus. Brit.
424. *Ardea garzetta*, L. — Gambia: Rendall, Mus. Brit. — E. N. S.
Lichtenstein. Doubl. p. 77.
425. *Ardea affinis*, Gray List of Specim. p. 79, (Herodias).
Gambia: Rendall.
426. *Ardea melanorhynchos*, Wagl. Isis, 1829, p. 659: Sene-
gambien.
427. *Ardea comata*, Pall. — *A. senegalensis*, Gm. — Gambia: E. N.
Rendall, Mus. Britann.
428. *Ardea bubulcus*, Sav. — *A. Verany*, Roux. — Gambia: N. S.
Rendall, Mus. Britann. — St. Thomé: Mus. Hamburg.
429. *Ardea Sturmii*, Wagl. — *Egretta plumbea*, Swains. Menag.
p. 334. Senegambien. — Gray Gen. of Birds, fig. opt.
430. *Ardea thalassina*, Swains. Anim. in Menag. p. 333. — S.
Gambia: Rendall. — Old Calabarfluss: Jard. Ann. and Mag. 17. p. 51. —
St. Thomé: Mus. Hamburg.
431. *Ardea gularis*, Bosk. — Gambia, Goldküste. — St. Thomé: N.
Mus. Hamburg.
432. *Ardea ardesiaca*, Wagl. Syst. spec. 20. Ob *gularis* ♀ ?
(Vieill.) Senegambien.
433. *Ardea calceolata*, Dubus, Bullet. Acad. Bruxell. 1837,
IV, p. 39. Guinea.

434. *Botaurus leucolophus*, Jard. Ann. and Mag. 17. p. 51
(Tigrisoma). — Old Calabarfluss.
435. *Nycticorax europaeus*, Steph. — Licht. Doubl. p. 78: N. E.
Senegambien.
436. *Nycticorax cucullatus*, Wagl. (Licht.) Isis 1829, p. 661:
Senegambien.
437. *Scopus umbretta*, Gm. — Briss. Orn. V. 503, (Adanson). — N. S.
Bowd. Excurs. p. 230. — Tuckey Exped. Zaire, p. 477.
438. *Platalea tenuirostris*, Gray, Zool. Misc. I. p. 12. — N. S.
Gambia: Mus. Britann.
439. *Ciconia alba*, L. — Lichtenst. Doubl. 76: Senegambien. N. E.
440. *Ciconia nigra*, Bel. Senegambien: Lichtenst. Doubl. p. 76. N. E.
441. *Ciconia Abdimii*, Ehrenb.—Senegambien: Lichtenst. Doubl. N.
Berl. Mus. p. 77.
442. *Anastomus lamelligerus*, Temm. Senegambien. N. S.
443. *Mycteria senegalensis*, Lath. — *C. ephippiorhyncha*, N.
Temm. — Bowd. Excurs. p. 229. — Gambia: Rendall, Mus. Brit.
444. *Leptoptilos crumenifera*, Cuv. — *Cic. argala*, Temm. N.
Pl. col. 301. — Benn. Gard. Menag. Zool. Soc. II. 273: West-Africa.
445. *Tantalus Ibis*, L. — *T. rhodinopterus*, Wagl. — Bowd. N. S.
Excurs. p. 230. (Ibis No. 1.) Senegambien.
446. *Ibis falcinellus*, L. — West-Africa: Gray List of Specim. N.S.E.
Brit. Mus. part. III. p. 92.
447. *Ibis hagedash*, Sparrm. — *I. chalconotus*, Vieill. — Temm. S.
Catal. 1807, p. 256. — Bowd. Excurs. 230. — Gambia: Rendall, Bowdich. —
Old Calabarfluss: Jard. Ann. and Mag. 17. p. 85.
448. *Ibis olivacea*, Dub. Bullet. Acad. Brux. 1837, p. 103. —
Id. Esq. ornithol. I. pl. 3: Guinea.
449. *Ibis egretta*, Temm. Man. d'Orn. IV. p. 391. Ashanteegegend.
450. *Numenius phaeopus*, L. — Gambia: Rendall.—St. Thomé: N.S.E.
Mus. Hamburg.
451. *Limosa lapponica*, L. (*L. rufa*, Briss.) — West-Africa: N. E.
Rendall, Mus. Britann.

452. *Totanus stagnatilis*, Bechst. — Gambia: Rendall, N.S.E. Mus. Britann.
453. *Totanus calidris*, Bechst. — *Tringa gambetta*, Gm. — E. N. Gambia: Rendall, Mus. Britann.
454. *Totanus hypoleucus*, L. — Gambia: Rendall, Mus. Britann. E. N. — Guineaküste: Schleg. F. Japon. Voeg. p. 108.
455. *Recurvirostra avocetta*, L. — Congo: Tuckey, Exposit. E. N. Zaire, Append. p. 407.
456. *Recurvirostra tephroleuca*, Vieill. Encycl. p. 360: Senegal.
457. *Himantopus candidus*, Bon. — Senegambien: Lichtenst. E. N. Doubl. Berl. Mus. p. 72. — Accra: Mus. Hamb.
458. *Totanus glottis*, L. — *T. chloropus*, M. — Gambia: Rendall, E. N. S. Mus. Britann.
459. *Tringa canutus*, L. — Gambia: Rendall, Mus. Britann. E.
460. *Tringa subarquata*, Gm. — Le Cocorlis du Sénégal, E. N. S. Temm. Catal. 1807. p. 258. — Gambia: Rendall, Mus. Britann.
461. *Tringa Temminckii*, Leisl. — Senegambien: Lichtenst. E. N. Doubl. Berl. Mus. p. 75.
462. *Tringa minuta*, Leisl. — Gambia: Rendall, Mus. Brit. E. N. S.
463. *Calidris arenaria*, L. — Gambia: Rendall, Mus. Brit. E. N. S.
464. *Rhynchoea capensis*, L. — Pl. enl. 270. — J. E. Gray. N. S. Zool. Miscell. I. p. 18. — Gambia: Rendall.
465. *Scolopax gallinago*, L. — Gambia: Rendall, Lichtenst. E. N. Doubl. Berlin. Mus. p. 75.
466. *Streptopelia interpres*, L. — Gambia: Rendall, Mus. Brit. E. N. S.
467. *Parra africana*, Gm. — Bowd. Excurs. p. 230. — Tuckey, N. Exped. Zaire, p. 407. Gambia, Angola. — Elmina: Mus. Hamb.
468. *Corethrura pulchra*, Gray. Zool. Misc. I. p. 13. — Swains. W.-Afr. II. p. 243. — Less. Descript. p. 243: Casamansfluss, (Senegambien) Sierra Leone.
469. *Corethrura cinnamomea*, Less. Rev. zool. 1840, p. 99. — Gray List of Specim. p. 120. — Gambia: Rendall. — Casamansfluss: Less.

470. *Porphyrio Allenii*, Thomps. Ann. and Mag. of Nat. Hist.: N.
Gambia, Iddah (Niger.) — Gray Gen. of Birds, fig. opt. — Abyssinien:
Mus. Brem.

471. *Gallinula chloropus*, L. — Senegambien: Lichtenst. E.N.S.
Doubl. p. 79. — St. Thomé: Mus. Hamb. — Temm. Man. IV. p. 441.

472. *Gallinula nigra*, Gm. — *Rallus carinatus*, Swains. West- S.
Afr. II. p. 244. — *Gallin. flavirostra*, Swains. Menag. p. 338. — Poule
d'eau noirette, Temm. Catal. 1807, p. 260. — Gambia, Goldküste, Angola.

473. *Fulica atra*, L. — Senegambien: Lichtenst. Doubl. p. 80. E.N.S.

474. *Podica senegalensis*, Vieill. — Gray Gen. of Birds. fig. opt.

VIII. Anseres.

475. *Phoenicopterus parvus*, Vieill. — *P. minor*, Geoffr. — N.
Senegambien.

476. *Plectropterus gambensis*, L. — Bowd. Excurs. p. 231. S. N.

477. *Sarkidiornis africana*, Eyton. — Denh. Clappert. Voy. N. S.
p. 204. (*Anser melanotos*).

478. *Nettapus auritus*, Bodd. — *Anas madagascariensis*, Gm. (Mada-
West-Africa: Rendall, Mus. Britann. Gray List etc. p. 128. gascar.)

479. *Dendrocygna viduata*, L. — Denh. Clappert. Voy. p. 205. N.
— *D. personata*, Herzog von Württemberg. — Gambia: Mus. Brem.

480. *Thalassidroma Wilsonii*, Bon. — Old Calabarfluss: Jard.
Ann. and Mag. vol. 17. p. 85.

481. *Larus poiocephalus*, Swains. West-Afr. II. p. 245,
pl. XXIX. — Gambia: Rendall.

482. *Rhynchops orientalis*, Rüpp. — Quorra: Mus. Britann. — N.
River Nun: Fraser, Proceed. 1843, p. 51.

483. *Sterna caspia*, Pall. — Gambia: Rendall. — Sierra Leone: N. E.
Capt. Sabine.

484. *Sterna cristata*, Swains. West-Afr. II. 247, pl. 30. —
Cay Roni: Capt. Sabine.

485. *Sterna minuta*, L. — Niger: Gray List of Specim. p. 179. — N. E.
Goldküste: Mus. Hamburg.

486. *Sterna melanoptera*, Swains. West-Afr. II. p. 249.

487. *Sterna senegalensis*, Swains. West-Afr. II. p. 250.
488. *Sterna brachypus*, Swains. W.-Afr. II. p. 252. Mus. Britann.
489. *Sterna melanotis*, Swains. West-Afr. II. p. 253.
490. *Anous tenuirostris*, Temm. — *Sterna senex*, Cranch, N.
Tuckey Exped. Zaire, p. 407. — Senegal: Mus. Paris. — Old Calabarfluss:
Jard. Ann. and Mag. 17. p. 268.
491. *Plotus Levallantii*, Temm. pl. col. 380. — *Pl. congensis*, N. S.
Cranch, Tuckey Exped. p. 407. — Denh. Clappert. Voy. p. 206. —
West-Africa: Capt. Sabine.
492. *Pelecanus rufescens*, Gm. — Gambia: Rendall. — Egga N.
(Niger): Fraser, Proceed. 1842, p. 144. — Goldküste: Lath. Gen.
Hist. X. 404. (*Pelecanus cristatus*, Less. ?)
493. *Pelecanus onocrotalus*, L. — Senegambien: Lichtenst. E. N.
Doubl. p. 85. — Denh. Clappert. Voy. p. 205. — Goldberry Voy.
Uebers. II. p. 289.
494. *Phalacrocorax africanus*, Gm. — Swains. West-Afr. II. N. S.
p. 255, pl. 31. (*Carbo longicaudus*.) Senegambien, Goldküste. — St. Thomé:
Mus. Hamburg.

N a c h t r a g.

495. *Circus Swainsonii*, Smith. Illustr. Süd-Afr. Zool. pl. 43,
44. — *Falco aequipar* Cuv. Pucheran Rev. et Mag. de Zoolog. No. 2,
p. 14. — Senegal: Mus. Paris.
496. *Hirundo nigrita*, G. R. Gray. Gen. of Birds pl. 20. — Niger:
Mus. Britann.
497. *Hirundo melanocrissus*, Rüpp. — Cap Coast: Gordon. — N.
Jardine Contrib. to Ornithol. 1849. I.
498. *Hirundo striolata*, Rüpp. — Cap Coast: Gordon. — N.
Jardine Contrib. to Ornithol. 1849. I.
499. *Alcedo semitorquata*, Swains. Zoolog. Illustr. pl. 151. — N. S.
West-Africa: Capt. Sabine. — Mus. Britann.
500. *Drymoica erythroptera*, Jard. — Cap Coast: Gordon. —
Jardine Contrib. to Ornithol. 1849. fig.
501. *Sterna nigra*, L. — Gambia: Rendall, Mus. Brit.
-

B e m e r k u n g e n .

No. 49. Von der Gleichartigkeit der abyssinischen *Coracias Levillantii* und der senegambischen *Coracias nuchalis*, Swains. haben wir uns durch Vergleichung mehrfacher Exemplare aus beiden Gegenden bestimmt überzeugt.

No. 53. Wenn unter *Halcyon cinereifrons* Vieill. und *H. torquata* Swains. nicht zwei Arten stecken, so zeigt dieser Vogel wenigstens merkwürdige Localrassen-Verschiedenheit. Die Exemplare der Hamburger Sammlung, von Ilha do Principe stammend, übertreffen verschiedene andere uns vorliegende von der Goldküste und vom Gambia bedeutend an Grösse, indem sie volle 11" 10" (Paris. Maass) messen. Wir lassen die Beschreibung des sehr eigenthümlich gefärbten Weibchens hier folgen:

Scheitel dunkel braungrün, nach Nacken und Hinterhals zu ganz grün werdend; Rücken mehr in's malachitgrüne ziehend; Unterrücken und Bürzel glänzend blaugrünlich; Schwanz unreiner so gefärbt, Flügel wie beim Männchen; Streif über dem Auge okergelblich; Feld durchs Auge schwarz; Halsseiten aus dem Grünen ins Okergelbe; Kinn weiss; Kehle und Vorderhals rein okergelb; Brust auf grünem Grunde okergelb tingirt; Bauchmitte weiss, Seiten okergelblich; untere Schwanzdeckfedern grauweisslich; die Schwanzfedern sind untenher ganz schwarz, die Innenfahne derselben ist obenher breit schwarz gerandet; Oberschnabel ganz roth, schwärzlich gewölkt, Unterschnabel schwarz mit breitrothem Rande und rother Spitze. Der Schnabel des Männchens ist ganz roth und nur an der Spitze dunkler.

Die grössere oder geringere Ausbreitung des Roth am Schnabel scheint bei gewissen Alcediniden lediglich vom Alter des Vogels abzuhängen. Je jünger der Vogel, desto mehr schwarz zeigt der Schnabel. Kaup hat dies bei seinen Eisvögeldiagnosen leider nicht berücksichtigt. So hat z. B. *Alcedo caeruleocephala* im ausgefärbten Zustande den Schnabel roth; der jüngere Vogel dieser Art (*Alcedo cyanostigma*, Rüpp.) zeigt denselben schwarz.

No. 152. *Oriolus intermedius*, Mus. Lugdun. scheint eine gute Art zu sein, welche dem *O. brachyrhynchus*, Sw. am nächsten steht. An Körpergrösse und Schnabelbildung differiren beide Arten kaum merklich von einander. Aber die Färbung zeigt wesentliche Verschiedenheiten. Bei *O. intermedius* sind nämlich die mittleren Schwanzfedern an der grösseren Wurzelhälfte hellolivengrün, dann schwarz und an der Spitze gelb, die dann folgenden sind schwarz mit immer grösser werdendem gelben Spitzentheil. Swainson's Beschreibung zufolge muss die Schwanzfärbung bei *O. brachyrhynchus* eine deutlich verschiedene sein.

No. 174. Thompson beschreibt nur das Männchen dieser Art. Das Weibchen der *Muscipeta atrochalybea* in der Hamburger Sammlung, ist am Unterleibe grau; das Epigastrium hat diese Farbe mit Schwarz untermischt.

No. 208. Das Weibchen des *Laniarius gutturalis* finden wir nirgends beschrieben. Es unterscheidet sich vom Männchen durch den gänzlichen Mangel der schwarzen Brustbinde. Das Roth der Kehle geht in die gelbe Färbung der Unterkörpermitte über.

No. 234 und 235. Die hierfolgenden Beschreibungen zweier neuen *Ploceus*-arten werden, kurz und unvollkommen wie sie sind, genügen, um die specifische Verschiedenheit derselben zu erläutern:

1. *Ploceus melanops*, Mus. Lugdun. Oben olivengrün, unten gelb, Fleck zwischen Mundwinkel und Auge schwarz, die beiden mittleren Schwanzfedern sind ganz schwarz, die übrigen gelb und zeigen nur das Spitzendrittel schwarz. Sierra Leone.

2. *Ploceus tricolor*, Mus. Lugdun. Oben schwarz, untenher gelb; Augenbraunen gelb, Streifen durchs Auge schwarz, Rücken, Flügel und Schwanz gehen etwas ins Bräunliche. Senegal. (*Sycobius*?)

No. 275. *Vidua principalis*, L. Das nirgends beschriebene Weibchen hat folgende abweichende Zeichnung:

Obenher mit schwarzen Längsflecken auf hellbraunem Grunde; Kopf hellbraun; zwei breite scharfbegrenzte Längsbinden des Oberkopfs, Ohrgegend und ein schmaler Bartfleck schwarz; die Federn der Scheitelmitte zeigen schwarze feine Schaftflecke; die Schwungfedern dritter Ordnung sind schwarzbraun mit breiten hellbraunen Rändern, die erster und zweiter Ordnung sind schwarz, letztere mit

schmalem undeutlichen braunen Aussensaum; Afterfittig schwarz; die Deckfedern des Flügels sind wie die Tertiärschwingen gefärbt; Schwanzfedern schwarzbraun, die seitlichen mit breitem weissen Innenrande, die mittleren mit feinem bräunlichen Saum; Brust hellröthlichbraun, die Seiten derselben mit einigen schwarzen Längsschmitzen; Hypochondrien bräunlich, Bauchmitte und untere Schwanzdecken weiss; Schnabel corallenroth; Füsse bräunlich.

Ganze Länge 4" 7''; Schnabel längs der Firste gem. $3\frac{3}{4}$ ''; Schnabel vom rictus aus gem. $3\frac{1}{2}$ ''; Flügel 2 $\frac{1}{2}$ ''; Schwanz 1" 7''; Tarsus $7\frac{3}{4}$ ''.

No. 337. *Psittacus pachyrhynchus*, nob. Dieser Papagey, von welchem die Bremer Sammlung Männchen und Weibchen besitzt, zeigt, was Statur und Färbung betrifft, die auffallendste Aehnlichkeit mit dem südafrikanischen Ps. *Levaillantii*, unterscheidet sich aber von diesem auf den ersten Blick durch den ungeheuren Schnabel. Dieser ist, längs der Firste gemessen, volle zwei Zoll lang, längs der gony's gemessen 11'', und die Breite der Oberkinnlade beträgt an der Wurzel 15 Linien. Bei näherer Vergleichung stellen sich auch nicht unbedeutende Verschiedenheiten in der Färbung beider Arten heraus. Das Grün des Rückens und der Flügel ist bei Ps. *pachyrhynchus* bedeutend lebhafter, wie bei P. *Levaillantii*, wo das Schwarz der Mitte der Federn weit deutlicher zum Vorschein kommt; bei P. *pachyrhynchus* sind die Federn des Kopfs und des Halses in der Mitte bräunlich, am Rande breit silbergrau, mit schwarzen Schäften, Nacken und Kopfseiten erscheinen am reinsten grau; bei P. *Levaillantii* hingegen erscheinen Kopf und Hals mehr olivengelblich gefärbt, die Mitte der Federn ist schwärzlichbraun; die Vertheilung des Roth an den Flügeln ist bei beiden Arten ziemlich gleich. Das Vaterland dieser neuen Art ist Senegambien. Eine dritte sehr verwandte Art ist *Pionus Guilielmi*, Jard. aus Congo.

No. 362. Wir sind von der wirklichen Verschiedenheit des *Zanclostomus flavirostris* und des *Cuculus aeratus*, Vieill. keineswegs fest überzeugt.

No. 373. Hinsichtlich der so sehr ungenügend beschriebenen *Columba St. Thomae* Gm., ganz sicher einer *Treron*art, gewähren die von Weiss eingesandten Sammlungen kein Licht. Das Wenige, was von dieser grünen Taube mitgetheilt wird, berechtigt nicht zu deren Vereinigung mit *T. abyssinica*.

Neue Arten
des
hamburgischen naturhistorischen Museums.

Athene leucopsis, nob. (No. 24 des Kataloges.)

Rev. et Mag. de Zool. 1849, p. 496.

A. supra rufescens, pilei plumis nigro albo brunneoque notatis, multis colli lateralis interscapulii et dorsi simili modo pictis; facie, gula et superciliis albis; remigibus tert. nonnullis macula apicali alba nigro terminata ornatis; ala spuria nigra, tectricibus majoribus apice albis; subtus albida, pectore brunnescente nigro marmorato; abdomine pallide rufescente notato maculisque nonnullis longitudinalibus nigris ornato; tarsis rufis; pedibus et rostro flavidis; iride flava.

Long. tot.: 8" 2"; Alar: 5" 6"; Caudae: 2" 8"; Tarsi: 1" 1";

Habitat: ins. St. Thomé.

Kehle, breite Augenbraunen und Gesichtsfedern weiss, diese an Bart und Schäften gegen die Spitze zu schwarz werdend; auch die weissen Federchen der Augenbraunen haben feine schwärzliche Bindenzeichnung. Die Grundfarbe des ganzen Oberkörpers ist ein gelbliches Rothbraun; Scheitelfedern in der Mitte breit schwarz, dazwischen Federn weissgrundig mit schwarzer und brauner Zeichnung; ähnliche weisse Federn mit rothbrauner Spitze und schwarzer Querzeichnung stehen an Kopf- und Halsseiten, sowie häufig auf dem Interscapulium; Unterrücken, Bürzel, Schwanzdecken und Steuerfedern verwaschen rothbraun mit feiner schwarzer Zickzackzeichnung. Schulter dunkelbraun, undeutlich heller gezeichnet; Flügelbug weiss; ala spuria schwarz; grössere Deckfedern mit weissen Spitzen; Schwungfedern erster und zweiter Ordnung an der Innenfahne schwarz, an der Aussenfahne rothbraun schwärzlich und weisslich gezeichnet, Tertiärschwingen rothbraun mit feiner schwärzlicher Zeichnung, zum Theil mit breitem weissen schwarzspitzigen Endfleck; die Grundfarbe des Unterkörpers ist weiss, Brust hellbraunröthlich mit feiner schwarzer Querzeichnung, Unterleib

weisslich mit hellbraunröthlicher Zickzackzeichnung und einzelnen breiten schwarzen Schaftflecken; Befiederung der Tarsen rothbraun; Füsse gelblich; Schnabel gelblich mit hornbläulicher Spitze; Iris gelb.

Das Vaterland dieser zierlichen kleinen Eule ist die Insel St. Thomé.

Zosterops lugubris, nob. (No. 133.)

Rev. zool. 1848, p. 109.

Z. supra olivaceus, pileo nigricantè; plumulis periophthalmicis fasciolaque inter nares et oculum albidis; subalaribus et flexura alae pure albis; gula colloque antico pallide cinerascentibus; pectore et abdomine dilute brunnescente-olivaceis; pedibus carneis; rostro brunneo; iride nigra.

Long. tot.: 5" $1\frac{1}{2}$ ''; rostr. a. fr. $4\frac{1}{2}$ ''; al. 2" $8\frac{1}{2}$ ''; caud. 2''; tars. $9\frac{1}{4}$ ''.

Habitat: ins. St. Thomé.

Obenher olivengrünlich gefärbt; Scheitel dunkler schwärzlich; Bürzel heller grüngelblich; die schwärzlichen Steuer- und Schwungfedern haben einen schmalen grünen Aussensaum, die Innenfahne der letzteren ist breit weisslich gerandet; Flügelbug und untere Flügeldecken rein weiss; zwischen Auge und Nasenloch eine weissliche Binde; der für die Gattung Zosterops charakteristische Augerring ist am vorliegenden Exemplare weniger rein weiss gefärbt, wie bei den übrigen Arten derselben; die kleinen diesen Ring bildenden Federchen sind schmutzig weisslich und wie eingetrocknet; Kinn, Kehle und Vorderhals sind verschossen graulich gefärbt; Brust und Unterleib hellolivenbräunlich; untere Schwanzdeckfedern heller gelblicholive; die Füsse scheinen fleischfarbig gewesen zu sein; die äussere und innere Zehe sind gleich lang; der gerade, spitze, ganzrandige Schnabel ist hellröthlichbraun und gegen die Spitze des Oberkiefers zu dunkler braun, die Augen schwarz.

Dieser unscheinbar gefärbte kleine Vogel, welchen wir nach sorgfältiger Untersuchung der Gattung Zosterops einreihen zu müssen glauben, unterscheidet sich von den übrigen Arten derselben durch sein düsteres Colorit. Weiss entdeckte ihn auf St. Thomé.

Turdus olivaceofuscus, nob. (No. 141.)

T. supra olivaceofuscus, mento gula colloque antico pallidioribus, albido variis; corpore inferiore reliquo albido, maculis irregularibus fusciscentibus trans-

versim notato; hypochondriis et pectore saturatius fusciscentibus; subalaribus pallide ferrugineis; rostro et pedibus brunneis.

Long. tot.: 9" 4"; rostr. a fr. 11½"; rostr. a rictu 1" 2"; alar. 4" 9½"; caud. 3" 8½"; tars. 1" 5"; digit. med. 1" 3".

Habitat: ins. St. Thomé.

Der ganze Oberkörper nebst Flügeln und Schwanz ist einfärbig olivenbraun; innere Flügeldeckfedern hell roströthlich; Kinn, Kehle und Vorderhals heller braun, weisslich gemischt; übriger Unterkörper weisslich mit unregelmässiger hellbrauner Querfleckenzeichnung; die Seiten zeigen am meisten braune Beimischung, etwas weniger die Brust, am wenigsten die Bauchmitte, Füsse und Schnabel braun, letzterer gegen die Spitze zu heller werdend; „Auge schwarz“.

Das Vaterland dieser Drossel ist die Insel St. Thomé. Die Färbung des Unterkörpers scheint auf einen noch nicht völlig ausgefärbten Vogel hinzudeuten.

Dicrurus modestus, nob. (No. 191.)

Rev. et Mag. de Zool. 1849, p. 495.

D. niger, nitore nonnullo chalybeo; remigibus primar. et secund. atris; subalaribus dorso concoloribus; subcaudalibus albido variegatis; iride laete rubra; cauda furcata.

Long. tot.: 10" 4"; rostri a fr. 11"; rostri a rictu 12½"; alar. 5" 9"; caudae a basi 6" 8"; tarsi 1" 2". — Digni medii cum ungue 1" 2".

Habitat: ins. St. Thomé.

Einfärbig schwarz mit schwachem Stahlglanz; die Schwungfedern erster und zweiter Ordnung sind mattschwarz; innere Flügeldeckfedern wie der Körper gefärbt; untere Schwanzdeckfedern weisslich gefleckt; Schnabel und Füsse schwarz; Iris roth; Schwanz gegabelt.

Das Vaterland dieser, wie wir glauben, unbeschriebenen Art ist die Insel „do Principe.“ Sie wird dort, wie Weiss schreibt, Mapallou genannt. Der Herzog Paul Wilhelm von Württemberg erzählte uns von einem noch unbeschriebenen schwarzen Dicrurus mit feuerrothen Augen, welchen er im Senaar angetroffen habe, und welchen er Dicrurus erythrophthalmus nennt. D. lugubris, Ehrenb. hat eine nussbraune Iris. Von D. atripennis Swains. unterscheidet sich dieser Vogel sogleich durch den Gabelschwanz, von D. canipennis durch

die mattschwarze Färbung der Innenfahnen der Schwungfedern. Mit einer andern Art wäre kaum eine Verwechslung möglich.

Laniarius major, nob. (No. 202.)

Telephonus major, nob. Rev. zool. 1848, p. 108.

L. supra niger, nitore chalybeo tergi et uropygii plumis cinereo alboque variegatis; alae fascia transversa alteraque longitudinali nec non corpore inferiore toto niveis; pectore et epigastrio nonnihil rubentibus; rostro et pedibus nigris; iride nigra.

Long. tot. 9" 6"; rostri a. fr. 11"; al. 3" 11"; caud. 3" 10½"; tarsi 1" 3".

Habitat: Elminam in ora Afric. occid. aur.

Der Oberkörper nebst Flügeln und Schwanz ist stahlglänzend bläulichschwarz; Schwungfedern und Schwanz zeigen weniger Stahlglanz, letzterer lässt Spuren schwacher Querwellen auf sich bemerken; die langen seidenartig weichen und zerschlissenen Federn des Unterrückens und Bürzels sind weiss und grau melirt; die weissen Aussenfahnen der mittleren Flügeldeckfedern bilden eine Querbinde; ausserdem aber entsteht durch den breiten blendend weissen Aussenrand zweier remiges secundariae eine sehr auffallende Längsbinde; die inneren Flügeldecken und der ganze Unterkörper sind weiss; Brust und Oberleib zeigen einen schwach gelbröthlichen Anflug, welchen man namentlich beim Lüften der Federn deutlich bemerkt; Schnabel und Füsse sind schwarz.

Das hier beschriebene schöne und vollständige Exemplar des *L. major* stammt von Elmina an der Goldküste. Diese neue Art zeigt allerdings die auffallendste Aehnlichkeit mit dem ostafrikanischen *L. aethiopicus*, Lath., übertrifft denselben aber bedeutend an Grösse und unterscheidet sich zudem durch die weisse Längsbinde der Flügel. Rüppell erwähnt des röthlichen Anflugs der Brust in seiner Beschreibung des *L. aethiopicus* nicht (System. Uebers. p. 50), wohl aber Guérin: Rev. zool. VI. p. 161.

Laniarius leucorhynchus, nob. (No. 203.)

Telephonus leucorhynchus, nob. Rev. zool. 1848, p. 108.

L. totus niger, alis nonnihil fusciscentibus; rostro albido, tomis subpellucidis, pedibus nigricantibus; ptilosi molli, sericea, tergi et uropygii plumis elongatis, basi cinereis; alis brevibus, rotundatis; iride nigra.

Long. tot. 7" 11''; rostri a. fr. 9½''; alar. 3" 2½''; caudae a basi 3''; tarsi 1" 1½''.

Habitat: Elminam in ora Afric. occid. aur.

Der ganze Vogel ist schwarz; Körper und Schwanz mit schwachem bläulichen Metallschimmer; die Flügel ziehen ins matt bräunlichschwarze; die Schwanzfedern erscheinen unter einem gewissen Lichte unmerklich quergewellt; Schnabel hellgelblichweiss mit weisslichen abgegränzten Kinnladenrändern. Die Flügel sind sehr kurz und abgerundet; die fünfte und sechste Schwungfeder sind am längsten, die vierte und dritte nur wenig kürzer, die zweite ist bedeutend kürzer als die dritte und die erste kaum halb so lang wie die zweite; der Schwanz ist abgerundet; die innere Zehe ist etwas kürzer wie die äussere; die Nasenlöcher sind halbbedeckt von aufliegenden kleinen borstenartigen Federchen; das Gefieder ist lang und seidenartig weich; die Federn des Unterrückens sind sehr lang und an der Wurzel schiefergrau; „Augen schwarz.“

Das einzige uns bekannte Exemplar dieser ausgezeichneten Art wurde von Weiss bei Elmina an der Goldküste erlegt.

Onychognathus, nob. Nov. Gen.

Familia: Sturnidae. Subfamilia: Ptilonorhynchinae, Gray.

Char. gen. Rostrum capite longius, robustum, compressum, grypanium, aduncum, culmine arcuato, basi complanato-rotundato, apice acuto, elongato, uncinato. Alae mediocres, remige prima spuria, tertia, quarta et quinta caeteris longioribus, aequalibus; remiges tertiariae et tectrices majores structuram exhibent valde singularem; pogonium externum fascia longitudinali holosericea in duo quasi dimidia dispertitur, quorum unum superius (scapo proximum) ordinarium, alterum inferius subdecompositum, laxum, quasi fimbriatum dependet. Cauda valde gradata, elongata; rectrices angustae, debiles, apice acuminato-rotundatae. Pedes robusti, breves, digito interno et externo aequalibus, unguibus mediocribus, validis, postico caeteris multum validiore. Ptilosis sericea.

Onychognathus fulgidus, nob. (No. 226.)

Rev. et Mag. de Zool. 1849, p. 495, pl. 14, fig. 2 et 3.

O. niger, nitore metallico violaceo resplendens; capite et collo aeneo-virescentibus, pileo nitore nonnullo chalybeo; alae superficiei externa aeneo-virescente,

remigibus prim. et secund. dimidio basali laete rufis; cauda nigra, supra aeneo nitente; rostro et pedibus nigris; iride rubra.

Long. tot.: 14" 2"; rostri a fr. 1" 5 $\frac{3}{4}$ "; rostri a rictu 1" 7"; alar. 5" 9"; caudae a basi 6" 8"; tarsi. 1" 2"; digite medii cum ungue 1" 2".

Habitat: ins. St. Thomé. —

Kopf und Hals metallisch grün glänzend, letzterer am reinsten, Scheitel mit etwas violettblauem Schiller; Ober- und Unterkörper glänzend violettschillernd schwarz; Schwanz schwarz, obenher mit grünlichem Glanze; Aussenseite der Flügel metallisch grün glänzend; Schultern und kleinere Deckfedern wie der Rücken; Schwungfedern erster und zweiter Ordnung mattschwarz, auf beiden Fahnen von der Basis bis über die Hälfte hinaus intensiv braunroth; nur die erste hat die Aussenfahne schwarz; Schnabel dunkel hornbraun, gegen die Wurzel zu schwarz; Füsse schwarz; Iris roth.

Weiss fand diese höchst interessante und ganz neue Form Lamprotornisartiger Vögel auf St. Thomé. Die Färbung der Schwungfedern erinnert an *L. morio*, *albirostris* und einige ähnliche Arten, die Schwanzform an *L. Burchellii*.

Euplectes erythrops, nob. (No. 258.)

Ploceus erythrops, n. Rev. zool. 1848, p. 109.

E. supra fuscus, plumis pallide marginatis; pileo obscuriore, plumulis frontalibus, striola supraciliari, loris plumulisque circa mandibulae basin sanguineo tinctis; remigibus gracillime flavo, tertiariis latius albido marginatis, subalaribus alaeque flexura isabellinis, subtus dilute brunnescens, gula et abdomine medio albidis; rostro et pedibus brunneis. Foemina laete flava, ubi mas sanguineus.

Long. tot.: 4" 8"; rostr. a fr. 5"; al. 2" 3 $\frac{3}{4}$ "; caud. 1" 2 $\frac{1}{2}$ "; tars. 7 $\frac{1}{2}$ ".

Habitat: ins. St. Thomé.

Diese der Gattung *Euplectes* Swains. (*Ploceus* im Sinne Gray's) angehörige Art halten wir für unbeschrieben. Alle Federn der oberen Theile sind dunkelbraun in der Mitte und haben hellbräunliche Ränder, welche an den Kopffedern schmäler und undeutlicher sind; daher erscheint der Oberkopf dunkler, die kleinen Federn um die Schnabelwurzel herum und über den Augen sind lebhaft blutroth beim Männchen, dagegen gelb beim Weibchen tingirt; die Schwungfedern haben einen feinen gelben Aussensaum, welcher aber der ersten ganz

fehlt und bei den letzten breiter und weisslicher wird; die Steuerfedern sind ebenfalls fein gelb gesäumt; untere Flügeldecken und Flügelbug lebhaft isabellgelb; kleine Flügeldeckfedern wie der Rücken gefärbt; Brust und Körperseiten hellbraungelb, ebenso die unteren Schwanzdeckfedern; Kehle und Bauchmitte weisslicher; Füsse hellbraun; der kurze dicke Schnabel mit breiter abgerundeter Firste ist braun, unten heller.

Das Vaterland dieser interessanten Art, von welcher Männchen und Weibchen das zoolog. Museum in Hamburg zieren, ist die Insel St. Thomé.

Sycobius St. Thomae, nob. (No. 269.)

Rev. zool. 1848, p. 109.

S. supra olivaceus, pileo et nucha fusco-nigricantibus; fronte, superciliis, capitis collique lateribus et pectore ex aurantiaco fulvis; gula colloque antico pallidioribus; abdomine pallide brunnescente; uropygio in aurantiacum vergente; tectricibus alae apice albido limbatis; rostro et pedibus brunneis.

Long. tot.: 5'' 5'''; rostr. a fr. $7\frac{3}{4}$ '''; al. 2'' 10 $\frac{1}{2}$ '''; caud. 1'' 10'''; tars. 10 $\frac{1}{2}$ '''.
Habitat: ins. St. Thomé.

Obenher olivengrün, gegen den Nacken zu bräunlich; dieser und der Scheitel schwärzlichbraun; Stirn, Augenbraunen, Kopf- und Halsseiten sind, so wie die Brust, ziemlich lebhaft orangenbräunlich; dieselbe Färbung zeigen die Bürzelfedern und schwächer auf weisslichem Grunde Kehle und Vorderhals, die Schwung- und Steuerfedern sind dunkelbräunlich mit feinem olivengrünen Saum; die grösseren und mittleren Deckfedern der Flügel haben einen breiten weisslichen Spitzensaum, wodurch zwei undeutliche weisse Binden zu Stande kommen; hinterste Schwungfedern ebenfalls weisslich gerandet, innere Flügeldecken weisslich; Unterleib und untere Schwanzdecken hellbräunlich; Schnabel hornbraun, die untere Kinnlade heller bräunlich; Füsse hellbräunlich; die innere Zehe ist kaum merklich kürzer als die äussere; der Schnabel ist schlank, gestreckt, ganzrandig.

Das vorliegende von St. Thomé stammende Exemplar ist sehr wahrscheinlich der jüngere nicht völlig ausgefärbte Vogel einer unbekanntenen Art der Gattung *Sycobius*, Vieill., und zwar einer durchaus typischen.

Turtur simplex, nob. (No. 382.)

Rev. et Mag. de Zool. 1849, p. 497.

T. supra olivaceo-brunnescens; fronte et sincipite dilute canis; pileo, collo et interscapulio nitore columbino lilacino-purpurascente et sub certa luce smaragdino micantibus; gula, abdomine medio et subcaudalibus albis; pectore et hypochondriis brunneo-flavescentibus; rectricibus mediis dorso concoloribus, reliquis large cinereo terminatis; pedibus rubentibus.

Long tot.: 11" 7''; alar. 5" 9''; rostri a rictu 10''; rostri a fr. 7''; tarsi 10''.

Habitat: ins. St. Thomé.

Kehle weiss; Stirn und Vorderkopf hell graulich; Scheitel, Seiten und Hinterhals taubenschillernd purpurröthlich, in gewissem Lichte goldgrün schillernd; ebenso Interscapulium und Vorderhals, aber letzterer weniger lebhaft; übriger Oberkörper olivenbraun mit sehr wenig Glanz; die Schwungfedern erster Ordnung sind mit Ausnahme der ersten an der Aussenfahne stark ausgerandet, mit weisslichem Saum; Aussenseite der Flügel von der Farbe des Rückens; innere Flügeldeckfedern dunkelbraun; Brust und Seiten gelblichbraun, nach der weissen Bauchmitte zu mehr isabellfarben, untere Schwanzdeckfedern weiss; die zwei mittleren Schwanzfedern zeigen die Färbung des Rückens, die übrigen haben das Spitzendrittheil dunkelgrau; Schnabel schwarz; Füsse, wie es scheint, röthlichbraun.

Weiss entdeckte diese Taubenart auf der Insel St. Thomé.

Coturnix histrionica, nob. (No. 393.) ♂

Rev. et Mag. de Zool. 1849, p. 495.

C. supra fusco-cinereascens, albido et nigricante transversim notata; plumis colli postici et lateralis, interscapulii et dorsi tectricibusque alae macula longitudinali albida nigro marginata medio notatis; pileo nuchaque brunneis; superciliis fasciolaque pilei medii brevioris albidis; vitta brevi inter nares et oculum aliaque longiore infraoculari fusco-nigricantibus, spatio intermedio albo; gula colloque antico albis; fascia nigra per mediam gulam decurrens maculamque triangularem formans anchorae figuram in fundo albo exhibet; area magna pectorali nigra, corpore subtus rufo, maculis longitudinalibus nigris, his in colli et pectoris lateribus medio albis; subalaribus albis; rostro nigro; iride fusca.

Long. tot.: 7'' 2'''; alar. 3'' 8'''; rostri a fr. 5'''; tarsi 12½''.

Habitat: ins. St. Thomé.

Der Grundton der oberen Körperfärbung ist ein ziemlich helles Graubraun; die Federn des Hinter- und Seitenhalses, des Rückens und theilweise der Flügeldecken zeigen einen gelblich weissen schwarzeingefassten Schaftfleck, ausserdem aber eine mehr unregelmässige weissliche und schwärzliche Querzeichnung; die Schwungfedern sind hellgraubraun, an den Innenfahnen noch heller graulich, die Kiele derselben äusserlich braun, unterhalb weiss; Oberkopf und Nacken dunkler braun, fast einfarbig; von der Schnabelwurzel an zieht sich über jedes Auge eine scharfbegrenzte weisse Binde bis zum Nacken hinab, eine ähnliche läuft mitten über den Oberkopf hin; zwischen Nasenöffnung und Auge befindet sich eine kurze dunkelbraune Binde, eine ebenso gefärbte läuft vom rictus aus unter dem Auge hin, zwischen beiden aber wieder eine weisse; Ohrgegend röthlich braun; von der Mitte des Kinn's läuft eine breite schwarzbraune Binde bis zum Vorderhals hinab, sich hier zu einem dreieckigen Flecken ausbreitend, welcher sich beiderseits als scharfbegrenzte Binde bis zur Ohrgegend hinaufzieht; diese schwarzbraune Zeichnung ist unterhalb und oberhalb weiss begrenzt; längs der Halsseiten zieht sich eine lebhaft fuchsrothe Färbung herab, welche die Seiten der Brust und des ganzen Unterkörpers einnimmt und den Unterleib so wie die unteren Schwanzdecken färbt; diese rothen Federn haben an Hals- und Brustseiten einen schwarzbegrenzten weissen Schaftfleck, die der Hypochondrien und des Unterleibes dagegen einen breiteren lebhaft schwarzen, die unteren Schwanzdeckfedern sind ungefleckt; ein breites kohlschwarzes Feld nimmt die ganze Brustmitte ein und zieht sich nach oben spitz zum Vorderhals hinauf, nach unten zu aber weniger spitz zum Epigastrium hinab; innere Flügeldecken weiss; Schnabel schwarz; Füsse gelblich; Iris dunkelbraun.

Diese von allen Wachteln am schönsten und auffallendsten gefärbte Art stammt von St. Thomé. Möglicherweise ist sie identisch mit der im zweiten Bande von Delegorgue's Voyage dans l'Afrique australe auf Seite 615 sehr unvollständig beschriebenen *Coturnix Delegorguei*, in welchem Falle der letztere Name, als der ältere, Geltung behalten würde.

Zweiter Beitrag
zur
Ornithologie Westafrica's,
von
Dr. G. Hartlaub.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

PHYSICS DEPARTMENT

1950

Unsere Hoffnung, dass abermalige Sendungen von Weiss die nächste Veranlassung zu einem zweiten „Beitrag zur Ornithologie Westafrica's“ abgeben würden, ist bis jetzt (März 1851) unerfüllt geblieben. Und das ist um so mehr zu bedauern, als die beiden früheren wohl geeignet gewesen waren, ein ungewöhnlich lebhaftes Interesse der Zoologen für die Insel St. Thomé, den jetzigen Aufenthaltsort desselben, zu erwecken und als neben so manchen anderen Localitäten der Westküste Africa's gerade auch diese, den bisherigen Erfahrungen zufolge, nur geringe Aussicht auf anderseitige wissenschaftliche Ausbeutung zu gewähren scheint.

In der Voraussetzung, dass eine Vervollständigung und resp. Berichtigung des vorigjährigen „Beitrag's“ den Ornithologen nicht unerwünscht kommen müsste, haben wir uns gern bereit finden lassen, was inzwischen darauf Bezügliches zu unserer Kenntniss gelangte, hier nachzutragen. Es sind namentlich zwei Werke, deren Inhalt zu spät kennen gelernt zu haben wir lebhaft bedauern. Das eine ist der ausführliche, von einem der Führer und einem der Naturforscher der letzten Niger-Expedition der Engländer veröffentlichte Bericht über dieselbe, welcher 1848 in London unter dem Titel „A Narrative of the Expedition sent by H. M. government to the River Niger in 1841, by Capt. W. Allen and T. R. H. Thomson“ in zwei Bänden erschien, deren letzter in einem zoologischen Anhang die Beschreibungen aller neuen, während dieser Reise beobachteten Thiere giebt. Der grossen Mehrzahl nach waren die Vögel allerdings bereits von Fraser und Anderen bekannt gemacht, viele sogar in der „Zoologia typica“ abgebildet worden, aber um so interessanter war es uns, hier zuerst Nachrichten über eine neue, bisher nur aus der Abbildung in Gray's „Genera of Birds“ bekannte Schwalbenart, *Hirundo nigrita*, so wie über *Corythaix gigantea* und *Corythaix macrorhyncha* zu finden, von welcher letzteren Art bis dahin nicht einmal das Vaterland bekannt gewesen war. Ausserdem enthält dieses Werk an vielen Stellen des Textes Bemerkungen, wenn auch nur spärliche, über die Lebensweise und zumal die Standorte der beobachteten Arten eingestreuet, und gerade auch in letzterer Hinsicht war es uns erfreulich, in demselben manches für diesen Nachtrag nicht unwichtige

benutzen zu können. So befand sich unter den von der Expedition berührten Localitäten des westafrikanischen Gebietes auch die kleine, waldreiche, südlich von St. Thomé gelegene und von ihr nur durch einen schmalen Canal getrennte Ilha das Rollas, deren Thierwelt man wohl ohne Bedenken als auch auf St. Thomé existirend annehmen darf. Es ist also ganz sicher nur Zufall, dass keine der dort von Thomson beobachteten Vögelarten (*Melasoma edolioides*, *Laniarius icterus* und *chrysogaster*, *Treron crassirostris*, *Columba guinea*, *Turtur semitorquatus* und *Peristera chalcospilos*) sich unter den von Weiss auf St. Thomé gesammelten befindet.

Das zweite der oben erwähnten Werke ist C. L. Bonaparte's „*Conspectus generum avium*“, dadurch für vorliegende Arbeit überaus wichtig, dass es die ersten Beschreibungen oder wenigstens Angaben einer Anzahl neuer westafrikanischer Vögel enthält, welche das holländische Nationalmuseum in Leyden durch seine Reisenden aus Ashantee und von der Goldküste eingesandt erhielt, und deren Bekanntmachung der wissenschaftlichen Welt vorenthalten geblieben war. Es sind die folgenden:

1. *Scotopelia peli*, (Temm.) Bonap. Ashantee.
2. *Caprimulgus concretus*, Temm. ib.
3. *Alcedo quadribrachys*, Temm. Guinea.
4. *Bessonornis diadematus*, Bp. Guinea.
5. *Oriolus Baruffi*, Bp. Ashantee.
6. *Ixos ashanteus*, Temm.
7. *Ceblepyris cinerascens*, Temm. Guinea.
8. *Rectes ferrugineus*, Bp. ib.
9. *Rectes dichrous*, Bp. ib.
10. *Sigmodus caniceps*. Temm.
11. *Laniarius peli*, Temm. Ashantee.
12. *Symplectes princeps*, Bp. Ilha do Principe.
13. *Coryphegnathus capitalba*, Bp. Ashantee.
14. *Gymnobucco calous*, Bp. Ashantee.
15. *Xylobucco scolopaceus*, Bp. ib.
16. *Centropus epomidis*, Temm. Guinea.
17. *Centropus Francisci*, Temm. ib.

Diese Liste würde ohne Zweifel noch reicher ausfallen, wenn nicht Bonaparte's Werk erst etwa zur Hälfte gedruckt wäre. Auch hinsichtlich der Synonymie und der geographischen Verbreitung der einzelnen Arten giebt dasselbe manche nützliche Winke an die Hand, und musste für die unten folgenden Berichtigungen und Nachträge mehrfach zu Rathe gezogen werden.

Endlich verdient hier noch eine ältere Arbeit Erwähnung, welche unter dem Titel „Observations on the countries of Congo and Loango as in 1790 by Mr. George Maxwell“ im 6ten Bande des Edinburgh Philosophical Journal erschien, und welche wenigstens dadurch an diesem Orte ein gewisses Interesse beansprucht, dass sie in einem längeren, den Vögeln gewidmeten Abschnitte den grossen Reichthum und die Mannigfaltigkeit derselben in jenen südlichsten Gegenden Westafrika's bezeugt. Der Verfasser, Capitain eines Kauffahrers, scheint übrigens nicht ohne Talent für Naturbeobachtung gewesen zu sein, er berichtet von dem geselligen Nisten gewisser Papageyen in den grossen „Cotton-trees,“ welche allmorgentlich zur bestimmten Zeit geräuschvoll von ihnen verlassen und Abends ebenso wieder bezogen werden, von den 10 Fuss klaffernden, in Flügen von Tausenden zusammenhaltenden Pelicanen Congo's, von der merkwürdigen Lebensweise der auf den Inseln und Sandbänken des Flusses zahlreichen Flamingo's u. s. w., wobei denn nur zu bedauern bleibt, dass seine Arbeit keine wissenschaftliche Feststellung irgend einer der besprochenen Arten möglich macht.

Die aus Bonaparte's „Conspectus,“ so wie aus verschiedenen anderen, weniger ergiebigen Quellen gewonnene Bereicherung des Artencatalog's zieht nothwendig gewisse Veränderungen des allgemeinen Theils unseres „Beitrag's“ und namentlich der schon an sich immer nur annähernd richtigen numerischen Resultate desselben nach sich. Nur auf die wichtigsten möge hier hingewiesen werden. Zu der Zahl der Westafrika eigenthümlichen Gattungen kämen hinzu: *Scotopelia*, eine sehr grosse, zwischen *Athene* und *Scops* stehende Eulenform, *Rectes*, eine uns bis jetzt nur dem Namen nach bekannte Würgerform, *Xylobucco*, und vielleicht noch *Gymnobucco* und *Sigmodus*, obgleich wir bei einem neuerlichen Besuche des Berliner Museums unter den von Peters aus Mozambique mitgebrachten Vögeln die beiden letzteren Gattungen bestimmt erkannt zu haben glauben; ferner auch noch *Pyrenestes*, denn Bonaparte bringt wohl mit Recht die bisher dazu gerechnete südafrikanische *Pyrrhula albifrons* Vig. in eine neue

generische Abtheilung, *Coryphagnathus*, welche ihrerseits wieder durch eine nahe verwandte Art in Ashantee vertreten wird. Dagegen würde *Nigrita* wegfallen, denn Bonaparte kennt eine Art vom weissen Nil, *N. Arnaudi*. — Zu den von uns namhaft gemachten Beispielen der Vertretung westafricanischer Vögel durch sehr ähnliche, aber bestimmt verschiedene Species in anderen Theilen desselben Welttheils, verdient als besonders interessantes hinzugefügt zu werden, dass Peters eine zweite, etwas grössere *Podica*-Art (*Podica Petersii*, nob.) in Mozambique entdeckt hat. — Die Bemerkung, man habe vor Weiss nur eine einzige Vogelart von St. Thomé gekannt, *Ploceus grandis*, bedarf insofern der Berichtigung, als Thomson daselbst *Treron crassirostris* beobachtete. — Die Zahl der hinzugekommenen Arten beträgt 29, die der durch synonymische Reduction u. s. w. wegfallenden acht.

Die ersten Hefte von Sir William Jardine's „Contributions to Ornithology“ für 1851 enthalten eine etwas abgekürzte Uebersetzung des „Beitrag's“ vom vorigen Jahre.

N a c h t r a g

zu dem Verzeichnisse der westafricanischen Vögel.

- Spec. 13. Für diese Art sei *Hypotriorchis ardesiacus*, Vieill. der Hauptname. Der von Temmink unter dem Namen *Falco concolor* beschriebene Falke ist eine andere Art. Vergl. Bp. Consp. p. 26.
- „ 24. Hier ist einzuschalten:
Scotopelia peli (Temm.) Bp. Consp. p. 44. Ashantee.
- „ 25. Ist identisch mit *Scops capensis*, Smith, und kömmt auch in Südafrika vor.
- „ 26. Zwei sehr lebhaft gefärbte Exemplare aus dem Kaffernlande im Berliner Museo.
- „ 28. Diese Art scheint auf Westafrika beschränkt zu sein. Die nahe verwandte nordöstliche ist *Bubo cinerascens*, Guér. und die ebenfalls sehr nahe stehende südliche *B. Verreauxi*, Bp.

- Spec. 30. Beschreib. Allen and Thoms. Narrat. Nig. II. p. 488.
- „ 31. Einzuschalten:
Caprimulgus concretus, Temm. Bp. Consp. p. 60. Ashantee.
- „ 33. Nigermündung und Aboh am Niger: Allen and Thoms. Nig. I. p. 167 und 250.
- „ 34. Allen and Thoms. Nig. II. p. 498. Nach Bonaparte ein Dendrochelidon
- „ 40. „Bimbia Küste“ Thoms. ib. II. 290. — Bonap. Rev. crit. p. 49.
- „ 41. Ist bestimmt identisch mit Hir. abyssinica, Guèr. Bonap. Rev. crit. p. 52.
- „ 47. Bonaparte hält Coracias senegala Lath. für eine eigene Art. Wohl mit Unrecht.
- „ 52. Häufig in den Rhyzophoragebüschen der Nigermündung: Allen and Thoms. Nig. I. p. 167.

Bei Alcedo wäre einzuschalten:

- A. quadribrachys, Temm. Bp. Consp. p. 158. Guinea.
- „ 60. Allen and Thoms. Nig. II. p. 203. Beschreib.
- „ 62. Niger.: Thoms. l. c. I. 203.
- „ 71. Ist wohl gleichartig mit Merops variegatus, V. (sp. 74).
- „ 85. Fernando Po: Thoms. Nig. II. p. 211. — Congo: Mus. Berolin.
- „ 87. Congo: Mus. Berolin.
- „ 93. Stammt nicht vom Niger, sondern von Fernando Po: Thoms. Nig. II. p. 303.
- „ 97. Allen and Thoms. Narrat. Nig. II. p. 502. Beschr.
- „ 104. Aboh am Niger. Thoms. ib. I. p. 250.
- „ 106—114. Beschreib. ib. II. p. 495. 490 und 491.

Bei Drymoica ist einzuschalten:

D. chrysocnema, Licht. Mus. Berol. Senegal.

Bei Sylvia:

S. opaca, Licht. Mus. Berol. Steht der S. olivetorum sehr nahe. Senegal.

- „ 122. Allen and Thoms. Narrat. Nig. II. p. 295. Beschreib.
- „ 123. Ibid. p. 493.

- Spec. 124. Wohl eins mit *Sylvia brachyura*, Licht. Mus. Berol.
Bei *Saxicola* schalte ein:
S. *Aethiops*, Licht. Mus. Berol. Senegal. — *Myrmecocichla*
aethiops, Bonap. Consp. p. 302.
- „ 130. Auch im nordöstlichen Africa nicht selten.
„ 132. Von Bonaparte *Zosterops senegalensis* genannt. Consp. p. 399.
„ 135. Iddah am Niger. Thoms. Narrat. Nig. I. 310.
„ 136. Thoms. l. c. II. p. 493. Beschreib.
„ 138. Thoms. l. c. II. p. 495. Beschreib.
„ 143. *Bessonornis Swainsonii*, Bp. Consp. p. 301.
Dann einzuschalten:
Bessonornis diadematus, Bp. Mus. Lugd. Guinea. Consp. p. 30.
- „ 144. Allen and Thoms. Narr. Nig. II. p. 496.
„ 148. Cap. Coast.: Thoms. l. c. I. p. 142.
„ 149. Aboh am Niger: Thoms. ib. 250.
„ 152. Ist *Oriolus Baruffii*, Bonap. Consp. I. p. 347. Ashantee.
„ 155. Bonap. Consp. p. 262.
„ 158. Bonap. Consp. p. 262.
„ 161. Allen and Thoms. Nig. II. p. 496.
Dann einzuschalten:
Ixos ashanteus, Temm. Mus. Lugd. Bp. Consp. p. 266.
- „ 165 u. 166. Allen and Thoms. Nig. II. p. 496 — 97. Beschreib.
„ 169 u. 170. Thoms. l. c. II. p. 298 und 99. Beschreib.
„ 171. Aboh am Niger: Thoms. l. c. I. 245.
„ 174 — 176. Allen and Thoms. Nig. II. p. 292 — 94. Beschreib.
„ 180. Thoms. l. c. II. 191. Beschr.
„ 184. *Laniaterus lobatus*, Bp. Gattung Lobotos, Reichenb.
Hier einzuschalten:
L. xanthornoides, Less. Ann. des Sc. nat. 1838. p. 169. Gambia.
Bei *Ceblepyris* füge hinzu:
C. cinerascens, Temm. Guinea. Bp. Consp. p. 353.
- „ 187. Ilha das Rollas: Thoms. Nig. II. p. 41.

Bei den Laniaden fehlt:

Rectes dichrous, Bonap. Guinea. Rev. et Mag. de Zool. 1850, p. 564.

Rectes ferrugineus, Bonap. Guinea. Ibid.

Spec. 196. Allen and Thoms. Nig. II. p. 489. Beschreib.

Bei *Corvinella* ist einzuschalten:

Sigmodus caniceps, Temm. Mus. Lugd. Bp. Consp. p. 365.

Eine ganz nahe verwandte Art steht im Berliner Museo, von Peters aus Mozambique gebracht.

„ 205. Ilha das Rollas und Bimbia: Thoms. Narrat. Nig. II. p. 41 u. 289.

„ 210. Ilha das Rollas: Thoms. ibid. II. p. 41. und Fernando Po. Thoms. ib. II. 221. Kömmt auch in Südafrica vor: — *L. similis*, Smith. Av. jun.

Dann ist einzuschalten:

Laniarius peli, Temm. Mus. Lugd. Ashantee. Bp. Consp. p. 360.

„ 213. *Ptilostomus poecilorhynchus*, Wagl. ist nicht synonym von *Pt. senegalensis*, sondern eine gute eigne Art.

„ 214. Fernando Po: Thoms. Narrat. Nig. II. p. 221.

„ 219. Fernando Po: Thoms. l. c. Eine etwas kleinere Localrace dieser Art brachte Dr. Peters von Mozambique.

Hier ist einzuschalten:

Lamprotornis opaca, Licht. Mus. Berol. ♂ ♀. Galam.

„ 227. Iddah am Niger: Thoms. l. c. I. p. 311.

„ 229. Allen and Thoms. Narrat. Nig. II. p. 499. Bonaparte vereinigt diese höchst ausgezeichnete Art irrthümlich mit *Ploc. textor*. Consp. p. 440.

„ 230. Thoms. l. c. I. p. 135.

„ 232. Diese Art und sp. 238 sind gleich. Vielleicht gehört auch *Ploceus velatus* Vieill. dahin.

„ 241 und 242 will Bonaparte vereinigen: Consp. p. 441.

„ 245. Kömmt auch im nordöstl. Africa vor: *Ploc. erythrocephalus*, Rüpp.

„ 248. Ist nach Bonaparte das Weibchen von *Ploceus larvatus*, Rüpp.

„ 250. Eine Abbildung dieser Art: Guérin Iconogr. R. A. Ois. t. 18. 8.

„ 251. Iddah am Niger: Thoms. Narrat. I. p. 310. Bonaparte zieht diese Art und die folgende zusammen.

- Spec. 254. Allen and Thoms. Narrat. II. p. 500. Von Bonaparte irrtümlich mit sp. 262 vereinigt: Consp. p. 438.
- „ 258. *Foudia erythrops*, Bonap. Consp. p. 446.
- „ 259. Abyssinische Exemplare dieser Art glauben wir specifisch sondern zu müssen, eine Ansicht, welcher Bonaparte beistimmt. Er schlägt für die neue Art den Namen: *Quelea Lathamii* vor:
- „ 261. Aboh am Niger: Thoms. l. c. I. 250.
- „ 263. Ist ♂ von 262.
Hier wäre einzuschalten:
Symplectes princeps, Bp. Consp. p. 439. Ilha do Principe.
- „ 266. Schön abgebildet: Journ. Acad. Philad. I. pl. 41. ♂ und ♀.
- „ 268. Mus. Paris.
- „ 271. Allen and Thoms. Narrat. Nig. II. p. 501.
Bei *Vidua* ist einzuschalten.
V. albonotata, Cassin Journ. Acad. Philad. I. p. 241, pl. 30, fig. 2.
V. regia, L. Westafrika.?
- „ 275. Aboh am Niger: Thoms. l. c. I. 245.
- „ 277. Iddah am Niger: Thoms. l. c. I. 310.
- „ 278. Schön abgebildet: Journ. Acad. Philad. I. pl. 31, fig. 2. Bonaparte will diese Art mit der vorigen vereinigen.?
- „ 279. Allen and Thoms. l. c. II. p. 500. Reichenbach erhebt diesen Vogel zu der Gattung *Ligurnus*.
- „ 282. Wahrscheinlich identisch mit *Estrela Perreinii*, V. (sp. 293).
- „ 283. Gambia: Mus. Brem.
- „ 284. Auch im Sennaar: Bonap. Consp.
Hier fehlt:
Estrela atricapilla, Bonap. in litter. Gaboon. n. spec.
- „ 285. Auch in Südafrika: *Fring. melanotis*, Temm. Col. 221.
- „ 286. Allen and Thoms. Narr. Nig. II. p. 501.
- „ 287. Ist auch *Fring. sanguinolenta*, Temm.
- „ 290. Ist die Gattung *Otygospiza*, Sundeval.
- „ 294. Angola: Mus. Berol. (*Fring. lippa*, Licht.)
- „ 297. Von Hemprich und Ehrenb. im Berl. Mus. Ist eine *Pytelia*.

Hier fehlt:

Pytelia afra, (Gm.) Bp. Brown Illustr. 25, fig. 2. Angola.

Spec. 301 und 302: Allen and Thoms. Nig. II. p. 500.

„ 303. Davon ist bestimmt verschieden:

Amadina ultramarina, Gm. Westafrika. Bonaparte vereinigt diese beiden und *Estrela musica* V. in seine Gattung *Hypochera*.

„ 308. Iddah am Niger: Thoms. l. c. I. 310.

Bei *Corythaix* ist einzuschalten:

C. macrorhyncha, Fras. Proc. Zool. Soc. 1839, p. 34. — Gray. Gen. of Birds, fig. opt. „Bimbia and Cameroons.“ Thoms. l. c. II. p. 505.

„ 321. Allen and Thoms. Narrat. Nig. II. p. 221 und 504. Ist wahrscheinlich der „Boolicoco“ Angola's, unvollständig beschrieben von G. Maxwell.

„ 326. Aboh am Niger: Thoms. l. c. I. 250.

„ 328. Ist auch *Buceros macrourus*, Temm. Mus. Lugd. Ashantee. Bonap. Consp. p. 91.

Bei *Buceros* ist einzuschalten:

B. fistulator, Cassin, Proceed. Acad. N. Sc. Philad. 1850: p. 68.

„ 332. Iddah am Niger. Thoms. l. c. I. 311.

„ 334. Iddah: Thoms. l. c.

„ 337. Ist eins mit Bonaparte's *Poiocephalus magnirostris*: Consp. p. 5.

„ 344. Allen and Thoms. l. c. II. 504. Beschreib.

„ 346. Gambia: Mus. Brem. Der kleinste aller *Buconiden*.

Dann schalte ein:

Gymnobucco calvus (Lafr.) Bonap. Consp. 141. Ashantee.

Xylobucco scolopaceus, Bonap. ib. Ashantee.

„ 352. Mas adult. ist *P. poiocephalus*, Sw. Malh. Classif. p. 29.

Bei *Dendrobates* schalte ein:

D. pyrrhogaster, Malh. Rev. zool. 1845. p. 399. Bonap. Consp. p. 126. Sierra Leone. Ashantee.

„ 356. *Picus pardinus*, Temm. Mus. Lugd. Ashantee.

Bei *Indicator* füge hinzu:

J. major, Steph. (*flavicollis*, Sw.) Westafrika.

Bei *Centropus* ist einzuschalten:

- C. epomidis*, Temm. Bonap. Consp. 107. Guinea. Mus. Lugd.
C. Francisci, Bonap. ib. Guinea. Mus. Lugd.
- Spec. 369. Einer brieflichen Mittheilung Bonaparte's zufolge stecken unter
Chalcites smaragdineus zwei Arten, deren eine einen kürzeren
quadrirten; die andere einen langen keilförmigen Schwanz hat.
Beide sind westafricanisch.
- „ 370. Fernando Po: Thoms. l. c. II. 221.
- „ 374. JIha das Rollas und St. Thomé: Allen and Thoms. Narrativ. Nig. II.
p. 41 und 506.
- „ 376. JIha das Rollas: Thoms. l. c. II. p. 41.
- „ 379. JIha das Rollas und Bimbria: Thoms. l. c. II. p. 221 und 290.
- „ 384. JIha das Rollas: Thoms. l. c. II. p. 41.
- „ 391. Iddah am Niger: Thoms. l. c. I. p. 311.
- „ 406. Allen and Thoms. Nig. II. 507. Beschreib.
- „ 410. Ibid. 508. Beschreib.
- „ 470. Ibid. II. p. 507 und I. p. 332.
- „ 474. Eine neue verwandte aber etwas grössere Art brachte Peters von
Mozambique: Mus. Berol.
- „ 479. Dr. Peters sammelte diese Art in Mozambique und der Prinz zu
Neuwied erhielt sie aus Senegambien.
- „ 482. Allen and Thoms. Narrat. Nig. I. p. 167.
- „ 486. Nigermündung: Thoms. l. c. I. 167.
- „ 487. Nigermündung: Thoms. ib.
- „ 496. Allen and Thoms. Narrat. Nig. II. p. 498 und I. p. 167 und 179.
Erste Beschreibung. — *Atticora nigrita*. Bonap.
- „ 497. Ist *Hir. rufula* Temm. Bonap. Consp. p. 339. — Id. Rev. crit. p. 50.
- „ 498. Ist gleichartig mit *Hir. puella* Schleg. (sp. 41) und *H. abyssinica*,
Guèr. Bonap. Consp. p. 340.
-

Beiträge

zur

ferneren Kenntniss der Meerschlangen,

von

Dr. *Philipp Schmidt.*

Erklärung der Tafeln.

Tab. 1. Thalassophis anguillaeformis. Mihi.

Fig. 1. Die Kopfschilder. Fig. 2. Die Schilder der Unterkinnlade. Fig. 3. Die Bauchschienen. Fig. 4. Der Kopf von *T. muraenaeformis*. Fig. 5 und 6. Bauch und Halsschilder mit der zahnförmigen Erhebung derselben Schlange.

Tab. 2. Thalassophis microcephala. Mihi.

Fig. 1. Die Kopfschilder. Fig. 2. Beschildung des Unterkiefers. Fig. 3. Die Afteröffnung. Fig. 4. Bauchschuppen. Fig. 5. Stärkster Körperumriss. Fig. 6. Umriss des Schwanzes.

Tab. 3. Thalassophis viperina. Mihi.

Fig. 1. Ansicht der Unterkinnlade nebst den bei der Kehle anfangenden Bauchschildern. Fig. 2. Beschuppung. Fig. 3. Der After mit den umgebenden Schildern.

Tab. 4. Thalassophis anomala. Mihi.

Fig. 1. Ansicht der Schnautze von vorn. Fig. 2. Die Kopfbeschildung. Fig. 3. Der Unterkiefer. Fig. 4. Die Schuppen mit ihren Erhebungen. Fig. 5. Stärkster Körperumriss. Fig. 6. Umriss des Schwanzes.

Tab. 5. Thalassophis Schlegelii. Mihi.

Fig. 1. Der Unterkiefer. Fig. 2. Umriss des Körpers.

Tab. 6. Thalassophis Wernerii. Mihi.

Fig. 1. Die Kopfbeschildung. Fig. 2. Die Beschildung des Unterkiefers. Fig. 3. Vergrösserte Schilder. Fig. 4. Stärkster Körperumriss.

Tab. 7. Der Foetus einer Hydrophis striata. Schleg.

Fig. 1. a. Ein Ei in seiner natürlichen Lage, vom Eileiter umschlossen. b. Das Ei vom Eileiter befreit und etwas in die Höhe gehoben. Der, durch das Amnion durchscheinende Foetus, liegt gegen die Rückenwirbel und wird gegen die Bauchseite von der Placenta gedeckt. c. Der zurückgeschlagene Eileiter. Fig. 2. a. Die junge Schlange, wie sie, nach Entfernung des Amnion, in der kahnförmigen Vertiefung ihrer Placenta ruht. b. Ansicht der Placenta und der verbindenden Nabelschnur. c. Ansetzungspunkt der Nabelschnur und Afteröffnung — der deutlicheren Darstellung wegen um ein Weniges vergrössert.

Dem freundlichen Entgegenkommen mehrerer unserer Rheder, so wie den ehrenvollen Bemühungen ihrer Schiffsführer und Steuerleute verdankt das Hamburgische naturhistorische Museum, unter anderen Schätzen, auch eine beträchtliche Anzahl von Schlangen aus dem Indischen Archipel und Chinesischen Meere. Die Schwierigkeit, welche der Fang dieser Thiere bietet, macht dieselbe zu Seltenheiten in den Museen und noch immer blieben die Fragen über ihre Lebensart und Generationsverhältnisse unbeantwortet. Unsere Kenntniss von ihnen beschränkt sich daher nur auf die Formen der wenigen bisher bekannt gewordenen Arten. Die verdienstvollen Untersuchungen Schlegel's*) haben die Verwirrung, welche in der Beschreibung und Eintheilung dieser Thiere herrschte und vererbte, wo nicht gänzlich gelöst, doch bedeutend aufgeklärt. Es ist diesem ausgezeichneten Sachkenner gelungen, wenigstens sieben Arten der bisher bekannt gewordenen Meerschlangen wissenschaftlich festzustellen. In dem ersten Bande der „Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften“ fügte ich eine achte Species, unter dem Namen: *Hydrophis schizopholis*, hinzu und gegenwärtig ist es mir vergönnt, sieben neue Arten anreihen zu können. Bemerken muss ich jedoch, dass eine derselben wahrscheinlich schon von Russell**) beschrieben, von Schlegel aber möglicherweise auf eine seiner sieben Species bezogen worden ist. Letzteres erklärt sich leicht aus der Ungenauigkeit der Beschreibung und Abbildungen Russell's und aus der offenbaren Thatsache, dass er ein und dasselbe Thier in verschiedenen Lebensaltern und Varietäten als besondere Arten aufgeführt hat. Hier wird eine ausreichende Controlle nur möglich, wenn das Thier selbst zur Hand ist, welches die Abbildung und Beschreibung zweifelhaft darstellt. Gern bin ich bereit, es nur dem Zufalle beizumessen, wenn ich im Stande bin, den im Auftrage der Regierung in Java wissenschaftlich Reisenden einige verloren gegangene Beobachtungen nachtragen

*) Essai sur la Physionomie des serpens. Amsterdam 1837.

**) Account of Indian Serpents. London 1796.

zu können. Jedenfalls aber freue ich mich, dem jungen Institute des Hamburgischen Museums den Ruhm vindiciren zu können, an Meer-Ophidier die berühmtesten und begünstigsten Museen des In- und Auslandes an Reichthum zu überbieten.

Es ist ein Irrthum der niederländischen Reisenden, wenn sie behaupten, dass an der Küste Java's nur eine einzige Art *Hydrophis* vorkommt*). Im Jahre 1847 fing der Capitain des Hamburger Schiffs *Alma*, Herr Meyer, und dessen Steuermann, Herr Werner**), auf der Rhede von Samarang, mittelst Netzfischerei, binnen einer Stunde, gegen hundert Hydrophiden und machten sie dem hiesigen Museum zum Geschenk. Unter diesen Schlangen erkannte ich als in grosser Anzahl vorhanden die *H. schistosa*, in geringerer *H. gracilis*, *pelamis*, *striata*. Ausser den angeführten traten mir aber fünf Arten als unzweifelhaft neu entgegen, und eine Species, welche ich dem Russell wiederum zurückerstatten möchte. Aus der angeführten Thatsache erhellt es klar, dass unter günstigen Verhältnissen eine Menge von Meerschlangen an der Küste Java's vorkommen. Ich habe es nicht versäumt, mich nach dem Betragen der Thiere zu erkundigen, konnte aber nur unbefriedigende Resultate erlangen. Die Thiere bewegen sich langsam, schlängelnd, dicht unter der Oberfläche des Wassers und suchen bei der Jagd rasch die Tiefe. Die bei Samarang gefangenen Schlangen machten im Netze lebhafte Bewegungen, welche denen der Aale glichen. Nachdem sie eine Stunde am Bord gewesen, hatte die Energie dieser Bewegungen noch nicht nachgelassen; sie wurden sodann in Weingeist erstickt. Herr Werner behauptet, auf seinen vielen Reisen im Indischen Meere grössere Meerschlangen gesehen zu haben, namentlich eine zwölf Fuss messende in der Südsee, etwa hundert Meilen von der Sunda-Strasse, und eine noch bei weitem grössere, welche von der Küste Java's den Cours nach Sumatra nahm und dicht vor dem Schiffe vorüberglitt. Peron will ebenfalls Meerschlangen von der Grösse von zwölf Fuss gesehen haben; ich muss indessen gestehen, dass ich nicht glaube, dass irgend eine der mir bekannten Hydrophiden eine solche Grösse erlangen könne. In Betreff der zweiten von Herrn Werner in kolossaler Grösse beschriebenen Schlange glaube ich eher an die Möglichkeit, dass ein wasserliebender *Python molurus* die Reise

*) Schlegel l. c.

**) Gegenwärtig Marinelieutenant auf der deutschen Flotte.

von Java nach Sumatra nicht zu entfernt gehalten habe, als an das Vorkommen eines so gänzlich von unserer Gattung abweichenden Grössenverhältnisses.

Die Meerschlangen werden durchgehends in die Abtheilung der giftigen gebracht und dennoch ist die Berechtigung hierzu keinesweges hinreichend nachgewiesen. Die verdächtige Rinne, welche an der convexen Seite der Fangzähne der oberen Maxille bei einigen Meerschlangen allerdings vorkommt, fehlt bei anderen und ist überdies eine Eigenthümlichkeit mancher harmlosen Homalopsis-Arten, so wie verschiedener Erd- und Baumschlangen, deren Unschädlichkeit nichtsdestoweniger feststeht. Kann das Vorkommen einer Rinne am Zahn die giftige Eigenschaft an und für sich nicht feststellen, so kann dies noch weniger das Dafürhalten der Anwohner jener Gestade, wo vorzugsweise Meerschlangen vorkommen. Soll die Annahme der Giftigkeit nicht mit einem Vorurtheil verwechselt werden, so müssen, was keinesweges der Fall ist, unzweifelhafte Thatsachen vorliegen von der schädlichen, oder gar tödlichen Wirkung des Bisses dieser Thiere bei Menschen. Eine auf Tradition oder einen abschreckenden Anblick begründete Furcht wird aber gegen viele Thiere aus der Klasse der Reptilien gehegt, die durchaus unschuldig sind. Häufig empfing unser Museum einen Gecko, eine Amphisbaene u. dgl. mit dem Bemerkten: „Die Eingebornen fürchteten den Biss dieser Thiere mehr als den der Klapperschlangen und hielten ihn für unmittelbar tödlich.“ Die Analogie gestattet überdies von der Unschädlichkeit der Flussschlangen auch auf die der Meerschlangen zu schliessen, wenigstens dürfen wir dies unbedingt bei jenen, denen die verdächtige Rinne fehlt, und deren kleine Mundöffnung und winziges Zahnsystem überhaupt einen schädlichen Act unmöglich macht. Aber dem Allen stehen die Beobachtungen Russell's entgegen, der, obgleich einige Meerschlangen für unschädlich erklärend, andern ein Gift beimisst, welches nach wenigen Minuten, den Tod von gebissenen Hühnern nach sich ziehe. Die Schwierigkeit, jene ihrem Elemente entnommenen Thiere zum Beissen zu bringen, muss sehr gross gewesen sein und Andere haben dieses Experiment vergeblich versucht. Ueberdies ist das Temperament dieser Thiere keinesweges kriegerisch. Siebold, der auf seiner Reise nach Japan viele Meerschlangen fangen liess, berichtet, dass die Matrosen dieselben furchtlos durch die Hände gleiten liessen, ohne gebissen zu werden, und auch Russell giebt an, wie die Zubringer mehrerer von ihm für

giftig erklärten Schlangen keine Gefahr bei ihnen vorausgesetzt hätten. Es würde sich nicht schicken, eine Thatsache zu leugnen, die Russell beobachtet haben will, obgleich ihm sonst leicht nachgewiesen werden kann, dass er bei anderen Angaben auf Hörensagen viel Gewicht gelegt haben muss. Russell berichtet ebenfalls, wie er bei einer weiblichen *Hydrophis* neun vollkommen ausgebildete Junge gefunden habe, von denen jedes in ein bestimmtes Ei eingeschlossen gewesen wäre. Die Zahl der Eier steht in grossem Missverhältniss zu den von mir gemachten Beobachtungen und es ist auffallend, dass Russell die näheren Verhältnisse des Ei's, die sich doch wesentlich von denen anderer Schlangeneier unterscheiden, mit keinem Worte anführt. Die Eier der Landschlangen sind bekanntlich, gleich denen der Schildkröten, Lacertinen und Crocodile, von einer pergamentartigen Hülle umgeben und werden in den Sand abgesetzt, um sodann von der Sonne ausgebrütet zu werden. Bei den Eiern der Meerschlangen fehlt nun diese äussere Umgebung gänzlich und das vollkommen reife, zum Ausschlüpfen bereite Thier liegt nur in der Umbüllung der zarten Eihäute und in der kahnförmigen Vertiefung der dotterartigen Placenta, an welcher es mit der Nabelschnur befestigt ist. So fand ich die Beschaffenheit des Eies bei einer weiblichen *Hydrophis striata*, welche vier Eier im Oviduct trug. Die jungen Schlangen waren vollkommen ausgebildet, in allen Theilen der Mutter gleich; sie hatten eine Länge von zehn Zoll, während die der Mutter vier Fuss betrug. Nur in der Färbung wichen sie bedeutend ab. Das junge Thier zeigte abwechselnd mit der hellen Grundfarbe zahlreiche schwarze Ringe, während das alte rautenförmige schwarze Flecken auf dem Rücken trug, bei schmutzig schwefelgelber Färbung der Bauchseiten. Der Foetus lagerte gegen die Rückenwirbel und war an der Bauchseite von der Placenta gedeckt. Gleichzeitig fand ich bei einer *Hydrophis gracilis* drei Eier, welche dieselben Bedingungen zeigten, nur war der Embryo noch nicht so weit ausgebildet und es zeigte sich, dass in den früheren Stadien desselben der Dotter den Keim umhüllt. Das Thier fand sich nämlich auch gegen den Rücken noch fast von der gelben Masse umhüllt, die indessen schon bemerkliche Spuren von Resorption an sich trug, so dass im späteren Verlaufe der Entwicklung nur die kahnförmige Placenta übrig bleibt. Es würde sich hier also eine Analogie mit der Bildung der Placenta bei den Säugethieren finden. — Nach dieser Beobachtung kann der Geburtsact

der Hydrophiden keinem Zweifel ferner unterliegen. Die zarte Hülle der Eihaut wird durchbrochen im Augenblicke der Geburt und die junge Schlange tritt aus den Geburtsorganen der Mutter, als selbständiges Wesen, unmittelbar in ihr neues Lebenselement, das Wasser. Auch die Hypothese von Schinz, als könnte die junge Schlange in der ersten Lebensperiode mit Kiemen versehen sein, widerlegt sich hierdurch.

Die Sammlung der Ophidier ist in unserem Museum nach Schlegel geordnet, mit Ausnahme der Pythonen, Eryciden, Boaeiden und Tortriciden, bei welchen die Eintheilung von Duméril und Bibron zum Grunde gelegt wurde. Ausserdem habe ich die Wasserschlangen in eine Familie zusammengestellt, da sie, ihrer Organisation zufolge, in einem natürlichen Systeme nicht getrennt werden können. Die Familie bezeichne ich mit dem Namen der Hydrophiden und rechne zu ihnen;

I. Das genus *Homalopsis**) mit seinen schon zahlreichen Arten.

II. Das genus *Potamophis* mit den bis jetzt allein bekannten Arten *Potamophis javanica* (*Acrochordus javanicus*) und *P. fasciata* (*A. fasciatus*).

III. Das genus *Thalassophis* (*Hydrophis* Schleg.), gegenwärtig bestehend aus den sieben von Schlegel festgestellten Arten, der von mir unter dem Namen *Hydrophis schizopholis* eingeführten Schlange und den jetzt folgenden, von mir beschriebenen Arten.

Ich wende mich jetzt der Schilderung einer ganzen Reihe neuer Meeresschlangen zu, in der Ueberzeugung, dass die ungeheure Vorrathskammer unseres Planeten, das Meer, sicher noch viele Wesen in ihrem Innern birgt, welche, der von mir behandelten Gattung angehörend, noch späteren Beobachtungen vorbehalten bleiben.

*) In Schlegel's System sind die *Tropidonotus*- und *Homalopsis*-Arten unter zwei genera gebracht, welche, als fünfte Familie der ungiftigen Schlangen, die Süßwasserschlangen ausmachen. Die *Tropidonoten* gehören nun offenbar, ihrer Organisation und Lebensart zufolge, mehr den Landschlangen an, weshalb ich dieselben von den eigentlichen Wasserschlangen getrennt und, als verbindendes Glied, in ein genus gebracht habe, welches ich mit dem Namen *Hydrophilophis* bezeichne. Wohl ist mir bekannt, dass mehrere Boaeiden und Pythonen diese Benennung mit eben dem Rechte verdienen, indessen würde man dieselben nur gewaltsam aus ihrer natürlichen Verbindung reißen können.

I.

Thalassophis anguillaeformis. Mihi.

Characterere. Der Eindruck, den der Anblick der Schlange macht, ist abweichend von dem sonst bei Meerschlangen gewöhnlichen. Während der Kopf in Form und Beschuldung an einen Elaps erinnert, erwecken die Gestaltung des Körpers und die fetten Contoure unwillkürlich die Vergleichung mit einem Aale. Grosse Bauchschilder sind vorhanden, wie bei Elaps- und Bungarus-Arten; die Schuppen durchaus glatt, wie bei *Hydrophis colubrina* und bei den Landschlangen, mit einer hornartigen Epidermis bedeckt. Färbung: schmutzig ockergelb, der Rücken kaffeebraun.

Gestaltung. Der Kopf setzt sich etwas vom Halse ab, der letztere verläuft anfangs cylindrisch, leicht von oben nach unten gedrückt. Gegen die Mitte des Körpers fällt die grösste Stärke desselben, die allmählig, gegen den Schwanz zu, sich wieder verringert. Der Körper gewinnt eine leichte Abplattung, welche aber weder auf dem Rücken noch am Bauche eine wirkliche Kielung hervorbringt, sondern mehr das Contour des Aales zeigt. Die Mundspalte ist gerade, ziemlich lang, die Augen liegen über der Mitte derselben, seitlich, etwas nach oben gerichtet; die rundlichen Naslöcher stehen vertikal. Der Oberkiefer trägt an jeder Seite sechs viereckige Lippenschilder; das dritte Schild, vom Mundwinkel gerechnet, bildet das untere Augenschild. Die Spitze des Mundes bildet ein grosses Rostralschild, welches nach unten einen starken Zahn ausschießt, der sich in eine Vertiefung einlegt, welche das herzförmige Mittelschild der Unterkinnlade besitzt. An das vertikal abfallende Rostralschild lagern sich die vorderen deltoidisch gestalteten Stirnschilder, welche in schwacher Senkung nach aussen und hinten die geschlossenen Naslöcher tragen. Die hinteren Frontalschilder sind in vier in einer Reihe liegende Schilder getheilt, die mittleren sind die kleinsten, die um das Doppelte grösseren äusseren stossen seitlich an das vordere Augenschild. Spitzwinklich nach oben und unten ist das grosse hexagonale Vertikalschild gelagert; ihm zur Seite zwei kleinere, ähnlicher Form, als obere Augenschilder; zwei grosse Deltoiden bilden schliesslich die Hinterhauptschilder. Die Lippenschilder des Unterkiefers bestehen ebenfalls aus sechs Vierecken zu jeder Seite, die von vorne das herzförmig eingekerbte Mittelschild

umschliessen und Rechtecke darstellen, denen sich zwei ähnliche nach unten anschliessen. Die Schuppen sind in der Nähe des Kopfes rautenförmig, die untere Spitze legt sich dachziegelartig; absteigend nehmen die Schuppen an Grösse zu und liegen dann wie gepflastert an einander; sie sind durchaus glatt, ohne die geringste Spur einer Erhebung. Unter dem Halse beginnen querliegend grosse hexagonale Bauchschilder, ganz wie bei den natterartigen Schlangen, und unter den Meerschlangen bei der *Hydrophis colubrina*; bis zum breiten Afterschild zählt man 142 Bauchschilder. Ein hornartiger, ganz der Epidermis der Land-schlangen gleichender Ueberzug ist eine fernere Eigenthümlichkeit.

Grösse. Kopf 0, 2; Schwanz 0, 8; ganze Länge 0; 63.

Färbung. Die Grundfarbe ist ein dunkles Okergelb. Kopf und Rücken sind kaffeebraun; zahlreiche, bis zum Schwanzende an einander stossende, eine etwas dunklere Farbe tragende, rautenförmige Flecke verästeln sich zur unbestimmten Zeichnung über den gelben unteren Theil des Leibes.

Aufenthaltsort. Diese Schlange wurde an der Küste von Java gefangen.

II.

Thalassophis muraenaeformis. Mihi.

Unbedeutend kleiner als die vorige und ihr in Allem so ähnlich, dass sie vielleicht als Varietät der vorhergehenden betrachtet werden kann. Der wesentliche Unterschied besteht 1) darin, dass die hinteren Frontalschilder nicht in vier von ungleicher Grösse getheilt sind, sondern wie gewöhnlich zwei pentagonale Schilder ausmachen; und 2) dass das Centrum jedes Bauchschildes vom Halse bis zur Mitte des Bauches eine zahnförmige starke Erhebung zeigt, die dann plötzlich aufhört, um von glatten Schildern gefolgt zu werden.

Die Schlange wurde mit der vorigen zugleich auf der Rhede von Samarang gefangen.

Das Zahnsystem dieser Schlangen ist ein sehr schwaches, und es darf mit Recht an dem Vorkommen verdächtiger Zähne gezweifelt werden.

III.

Thalassophis microcephala. Mihi.

Charaktere. Der hintere Theil des Leibes um das Dreifache höher als der vordere. Keine Bauchschilder. Sehr grosses, nach unten gebogenes Rostralschild. Schwanz auffallend kurz und glatt. Farbe des Kopfes gelblich.

Gestaltung. Bei flüchtigem Anblick glaubt man eine *Hydrophis gracilis* vor Augen zu haben, von der sie aber wesentlich verschieden ist. Der Kopf unterscheidet sich von ihr durch das Rostralschild, die Farbe und das viel grössere Herüberra-gen der Oberkinnlade über die untere. Der obere Theil des Körpers verläuft fast gleich mit dem kleinen Kopf cylindrisch bei beiden Schlangen und nimmt allmählig gegen die Mitte zu; bei *H. gracilis* bleibt aber der Rücken rundlich, während er bei *T. microcephala* einen scharfen Rand nach oben und unten bildet. Bei ersterer ist der Schwanz länger und seitlich dicker, die zweite zeigt ihn auffallend kurz und platt. Jene hat hexagonale Bauchschilder mit zwei tuberculösen Erhebungen, dieser fehlen die Bauchschilder ganz und eine Reihe gleich grosser Schuppen tritt in der Mitte des Bauches zu einer Sutura zusammen. In der Färbung und Zeichnung ähneln sich beide Thiere bis auf den Kopf.

Die Mundspalte ist fast gerade, mit einer leichten Biegung in den Mundwinkeln nach aufwärts. Der schmale Kopf läuft pyramidal zu. Sechs Lippen-schilder sind an jeder Seite vorhanden; das dritte, vom Mundwinkel gerechnet, bildet das untere Augenschild, das fünfte ragt am höchsten hinauf, das sechste ist am kleinsten. Das pentagonale Rostralschild ist sehr gross und wie ein Papageischnabel gebogen und tritt um eine Linie über die Unterkinnlade hervor. An dieses legen sich zwei grosse, rechteckige, vordere Frontalschilder, welche im obern und äussern Winkel die Naslöcher tragen; es folgen zwei kleinere, hexagonale, hintere Frontalschilder, denen sich zu jeder Seite ein kleineres, pentagonales, vorderes Augenschild anreihet. Das Verticalschild ist klein, hexagonal, zu beiden Seiten liegen in ähnlicher Form die oberen Augenschilder; zwei langgestreckte Pentagone bilden die Hinterhauptschilder. Der Unterkiefer trägt ebenfalls an jeder Seite sechs Schilder, die gegen die Spitze des Mundes sind die grössten und umfassen das triangelförmige Mittelschild.

Das laterale Auge liegt mehr gegen den Mundwinkel. Die Schuppen bilden Rhomben, die sich am Nacken etwas decken, später sind sie pflasterartig gestellt. Sie sind schwach carinirt, bei einem Exemplare trägt jede Schuppe zwei Tuberkel. Die gewöhnliche Schleimepidermis bedeckt das Thier.

Farbe. Rostral- und Frontalschilder sind hochgelb; die Hinterhautschilder blauschwarz; der Bauch schmutziggelb; im Nacken beginnen blaugraue, rautenförmige Flecke, im weiteren Verlaufe zeigt sich bei den meisten Exemplaren eine ebenmässig blaugraue Färbung; der Schwanz hat bei einigen Ringe, bei anderen nicht.

Grösse. Kopf 0, 2, Schwanz 0, 7, ganze Länge 0, 97.

Bei einem anderen Exemplare ist der Kopf etwas über ein Centimeter gross, während der Schwanz 0, 6, und das ganze Thier 0, 78 misst.

Aufenthaltsort. Küste von Java.

IV.

Thalassophis viperina. Mihi.

Charaktere. Stark abgesetzter, rundlicher Kopf mit hervorstrebenden Augen. Von der Kehle anfangend grosse Bauchschilder, die sich von der Mitte des Bauches an verkleinern.

Gestaltung. Die Schlange, obgleich zu denen gehörend, welche, gleich der *T. gracilis* und *microcephala*, in der vorderen Hälfte des Körpers bedeutend kleinere Verhältnisse bieten, als in der hinteren, zeigt doch ein von ihnen bedeutend abweichendes Ansehen. Das Absetzen des Kopfes von dem cylindrischen Halse ist mehr als bei einer sonst bekannten Meerschlange bemerklich und ist zunächst in der starken Ausbengung der oberen Kinnladen begründet, durch welche der Kopf eine rundliche Gestalt gewinnt. Die weite Mundspalte, die hervortretenden Augen geben dem Thiere einen wilden Ausdruck und erinnern an die Kopfform einiger Vipern.

Der vordere Theil des Körpers ist, bis zur Mitte allmählig anschwellend, cylindrisch; dann plattet er sich mässig ab und gewinnt nach oben und unten scharfe Contoure, doch nicht stärker ausgeprägt, als bei *T. gracilis*. Auch der

Schwanz verhält sich wie bei der zuletzt genannten Schlange, indem er bei seiner Abplattung doch seitlich etwas Rundliches behält.

Der runde, vorn sehr abgestumpfte Kopf hat fast gleichstehende Ober- und Unter-Kiefer. Die weitgespaltene Mundöffnung zieht sich nach Oben. Der Kopf ist im Verhältniss zum Körper mässig gross. Sechs Lippenschilder sind am Oberkiefer vorhanden; das erste, vom Mundwinkel anfangend, ist getheilt; das vierte, viereckige Schild bildet die untere Einfassung des Auges. Das grosse, hexagonale Rostralschild hat unten starke Einschnitte und liegt fast ganz abhängig. Die vorderen, pentagonalen Frontalschilder legen sich an den spitzen Winkel des Rostralschildes und zeigen in ihrer Mitte die oblongen, mit einer Membran verschlossenen, vertical stehenden Naslöcher. Zwischen diesen Schildern und dem Verticalschild lagern, in ähnlicher Form, zwei obere Frontalschilder. Dem hexagonalen Verticalschilde stehen zwei kleine, ähnlich gestaltete, als obere Augenschilder, zur Seite. Zwei langgestreckte Pentagone lagern sich an den spitzen Winkel des Verticalschildes, als Hinterhauptschilder. Das runde, grössere Auge, als sonst bei Meerschlangen gefunden wird, tritt aus der Orbita hervor und zeigt eine goldgelbe Iris mit runder Pupille. Zwei hintere und ein vorderes Augenschild sind überdies vorhanden. Am Unterkiefer zählt man zehn Lippenschilder, die im Winkel des Mundes sind die kleinsten. Die Untermandibulargegend ist mit lang gezogenen Hexagonen besetzt. Gleich unter der Kehle beginnen querliegende Rechtecke als Bauchschilder, die herabsteigend zu einem Quadrat sich zusammendrängen, bis sie, immer sich verkleinernd, gegen den Schwanz und über ihn hinaus als Hexagone erscheinen. Die sonstige Beschuppung ist hexagonal, pflastersteinartig, überall eine mässige Längscarina tragend; die Bauchschilder haben dagegen zwei Längserhebungen. Die Zähne sind bei dieser Schlange sehr klein, an den Fangzähnen der oberen Maxille ist auch mittelst der Loupe keine Rinne zu entdecken. Das Ansehen scheint also bei dieser Art zu trügen, welche sicher als unschädlich betrachtet werden darf.

Färbung. Die Grundfarbe ist ein zartes Weissgelb, welches sich auch an der Schnantze und bis über die Augen geltend macht. Von den zweiten Frontalschildern zieht sich über den Rücken eine schöne blauschwarze Färbung und über diese treten, vom Nacken anfangend, vierzig rautenförmige, sich

symmetrisch folgende Flecken auf, die am Schwanze Ringe bilden; das Ende des Letzteren ist ganz blauschwarz.

Grösse. Kopf 0, 2. Schwanz 0, 6. Ganze Länge 0, 65.

Aufenthaltort. Diese Schlange ward in einem einzigen Exemplare an der Küste von Java gefangen.

V.

Thalassophis anomala. Mihi.

Characterere. Aufgewulstete Ränder an den Gesichtsschildern; eigene Nasenschilder; eine sehr starke weisse Längscarina auf jeder Schuppe, welche nach unten stachelartig endet. Fleischfarbiges Gesicht, indigoblaugraue Rauten auf blasgelbem Untergrund.

Gestaltung. Diese Schlange unterscheidet sich auf den ersten Blick von allen bekannten Meerschlangen, sowohl in Hinsicht auf die auszeichnende Färbung, als auch auf die ganz eigenthümliche Kopfbildung. In der äusseren Gestalt schliesst sie sich den Schlangen an, welche, gleich der *Hydrophis nigrocincta* und der von mir beschriebenen *H. schizopholis*, einen mehr robusten, nur gegen die unteren Partien mässig seitlich abgeplatteten Körperbau zeigen. Der Kopf verläuft gleichmässig mit dem Halse, welcher die Cylinderform auch auf den oberen Körper überträgt; letzterer gewinnt aber beträchtlich an Dicke, um sich dann später gegen den Schwanz etwas seitlich abzuplatten. Sechs Lippenschilder sind an jeder Seite der oberen Maxille vorhanden. Unter dem ersten, vom Mundwinkel angefangen, finden sich noch zwei kleinere; das dritte und vierte Schild steht unter dem Auge; das fünfte, pentagonale, tritt mit dem Dreieck nach oben. Das Rostrum besteht aus drei kleinen Schildern, von denen das mittlere, ovale, je seitlich von einem Dreieck begränzt wird, wodurch die Einschnitte entstehen, in welche sich das gegenüberstehende Schild der Unterkinnlade einlegt. Auf das mittlere Schild des Rostrum's stellt sich ein kleines, ovales Schild, an welches sich zwei ähnliche anlegen, welche nach oben die Nasal- und unteren Frontalschilder begränzen. Die eben beschriebenen Schilder bilden abfallend die abgestumpfte, über den Unterkiefer etwas hervorragende Schnautze. Es folgen jetzt in horizontaler Lage die ersten Frontalschilder als gestreckte Oblonge; diese haben zu jeder Seite die Nasenschilder, welche nach

Innen die geschlossenen grossen Naslöcher tragen; dieselben stehen in einer Linie mit den Augen. Eine Eigenthümlichkeit ist, dass die Nasal-, die unteren Frontal- und die Rostralschilder mit aufgewulsteten Rändern an einander liegen, wodurch das Gesicht den Ausdruck eines mit Narben versehenen erhält. Die zweiten, nach oben rund, nach unten spitz auslaufenden Frontalschilder keilen sich ein zwischen dem vorderen pentagonalen Augenschild, dem Nasal-, dem unteren Frontal-, dem Vertical- und den oberen Augenschildern. Das Verticalschild bildet ein Delta, seitlich begränzt von den pentagonalen Oberaugenschildern. Die Hinterhauptschilder gleichen in Form dem Vertex, nur sind sie um das Doppelte grösser. Das Auge wird nach hinten von zwei Schildern begränzt; ein Typus, der aber veränderlich zu sein scheint. So zeigt ein Exemplar hinter dem einen Auge zwei, hinter dem anderen nur ein Schild; ein anderes hinter jedem Auge nur ein einziges. Der Unterkiefer trägt an jeder Seite zehn Lippenschilder. Vom Mundwinkel anfangend, bilden sie erst kleine Vierecke, die mit dem sechsten grösser werden; das siebente ist am grössten, dann folgen zwei gleiche und endlich zwei ovale, die in der Mitte das kleine herzförmige Schild umfassen, welches dem eingezackten Rostrum entspricht. Die Spalte des Maules ist scharf nach oben gezogen; das Auge liegt in der Mitte der Mundspalte. Die Bezeichnung dieser Schlange ist eine schwache; die verdächtige Rille in den Fangzähnen ist selbst mit der Loupe nicht zu entdecken. Die Beschuppung ist eine hexagonale, pflastersteinartig gesetzte. Jede Schuppe trägt eine sehr starke, weisse Längscarina, welche nach unten sich erhebt und in eine Spitze endet, so, dass diese Erhebung mit dem Dorne zu vergleichen ist, welcher an dem Stamm der wilden Rose sitzt. Das eigentliche Bauchschild würde sich ganz unter die gleichen Nebenschilder verlieren, trüge es nicht zur Auszeichnung zwei Längserhebungen.

Färbung. Die Schlange hat lebhafte Farben. Während die Grundfarbe ein blasses Schwefelgelb ist, wird der Rücken von symmetrisch sich folgenden, indigoblaugrauen, rautenförmigen Flecken geziert, welche kurz vor dem Schwanze sich in Ringe zusammenziehen. Das Gesicht trägt Fleischfarbe.

Grösse. Kopf 0, 2; Schwanz 0, 9; ganze Länge 0, 72.

Aufenthaltort. Die Schlange wurde in mehreren Exemplaren auf der Rhede von Samarang gefangen.

VI.

Thalassophis Schlegelii. Mihi.

Charaktere. Starke Abplattung des ganzen Körpers und scharfe Kielung am Rücken und Bauche. Rücken dunkelgrau, Bauch weissgelb.

Synonymon: Hoogli pattee. Russell Tom. 1. Tab. X. —?—

Es muss dahingestellt bleiben, ob die von Russell abgebildete und beschriebene Schlange mit der unsrigen zusammenfällt, da es unmöglich ist, sich aus den Darlegungen dieses Schriftstellers vollständig zu unterrichten. Die Abbildung entspricht, bis auf den ungenau in Form und Beschildung gezeichneten Kopf, sonst vollständig der *Thalassophis Schlegelii*; die Beschreibung weicht aber sehr von derselben ab. Russell giebt seiner Schlange überdies Giftzähne mit tödtlichem Biss und eine Grösse von drei und einem halben Fuss. Die Grösse betreffend, so messen die Exemplare, welche alle Kennzeichen alter Thiere tragen, ungefähr die Hälfte der angegebenen. Dagegen muss bemerkt werden, dass das sonst so harmlos aussehende Thier zu seinem Umfang verhältnissmässig grosse Fangzähne hat, welche nach vorne eine deutliche Rille zeigen.

Gestaltung. Sie weicht von allen durch Schlegel und mich bisher beschriebenen Schlangen ab. Der Kopf gleicht in Form dem Kopfe eines *Tropidonotus*, ist etwas abgesetzt vom Halse und läuft pyramidal mit leichter Abstumpfung aus. Charakteristisch ist aber die Kielung, welche gleich hinter dem Nacken beginnt und allmählig ganz scharf wird. Auch am Bauche ist die Kielung mehr als bei irgend einer anderen Schlange hervortretend; die starke seitliche Abplattung folgt aus dem Angeführten. Der Oberkiefer des langgestreckten Kopfes tritt etwas über den Unterkiefer hervor. Der Mund ist lang gespalten und zieht sich etwas in die Höhe. Acht Schilder bilden den Rand des Oberkiefers zu jeder Seite. Die drei ersten, vom Mundwinkel anfangend, sind unregelmässige Vierecke, die bei einigen Exemplaren, vielleicht nur zufällig, getheilt sind; es folgt dann ein dreieckiges Schild, dann zwei viereckige als Unteraugenschilder; dann ein grösseres Pentagon und achtens, ein verschobenes kleines Viereck, welches an das abfallende, mit starken Einkerbungen versehene Rostralschild sich anlegt. An das Rostralschild legen sich als vordere Frontalschilder zwei Rechtecke, die im oberen und äusseren Winkel die verticalen,

rundlichen Naslöcher tragen. Es folgen zwei pentagonale obere Frontalschilder. Drei, beinahe gleich grosse Hexagone bilden das Vertical- und zu jeder Seite ein Oberaugenschild; zwei grosse langgestreckte Pentagone machen die Gränze als Hinterhauptschilder. Es sind ein vorderes Augenschild und zwei kleinere quadrate Hinterhauptschilder vorhanden. Die Augen liegen seitlich. Der Unterkiefer zeigt ebenfalls acht Lippenschilder, die ersteren vier sind klein, die vier letzteren gross, besonders diejenigen, welche das Dreieck, welches dem Rostralschild entspricht, umschliessen. Die Beschuppung ist pflastersteinartig, hexagonal, die Bauchschilder unterscheiden sich nur durch eine Längsreihe grösserer Hexagone. Jede Schuppe trägt eine schwache Erhebung in der Mitte. Das gewöhnliche dünne Epithelium überzieht die Schilder.

Färbung. Das alte Thier ist zweifarbig. Der Rücken ist bis zur Hälfte des Leibes dunkelschiefergrau gefärbt, der untere Theil des Körpers ist gelblichweiss; bei jüngeren Thieren sind die Farben heller und man sieht den grauen Rücken von feinen weissen Strichen, die ein Centimeter von einander stehen, durchschnitten. Bei ganz jungen Thieren sind die Striche bestimmter und bilden eine niedliche Zeichnung, auch ist der Schwanz von schwarzen Ringen umgeben, welche bei dem älteren Thiere fehlen.

Grösse. Kopf 0, 2; Schwanz 0, 7; ganze Länge 0, 66.

Aufenthaltort. Die auf verschiedene Weise erhaltenen Exemplare sind grösstentheils im Chinesischen Meere gefangen.

VII.

Thalassophis Werner^{*)}. Mihi.

Character. Kopf sehr niedergedrückt; Leib seitlich stark zusammengepresst, mit scharfer Kielung nach Oben und Unten; Bauchschilder kaum bemerklich; schwarzgrüne ebenmässige Färbung auf dem Rücken, grüngelbe an den Bauchseiten.

^{*)} Dieser Name ward dem Thiere beigelegt, in ehrender Anerkennung der Verdienste, welche sich der ehemalige Obersteuermann des Schiffes Alma und jetzige Marineleutenant, Herr Reinhard Werner, um die Bereicherung des Hamburgischen naturhistorischen Museums durch eifriges Sammeln auf seinen früheren Reisen erworben hat.

Gestaltung. Nächst der *Thalassophis Schlegelii* ist diese Schlange eine der am meisten zusammengedrückten. Die Kielung des Rückens beginnt etwa zwölf Centimeter hinter dem cylindrisch gestalteten Halse und ist scharf wie ein Messer, die Kielung am Bauche entspricht der oberen. Der Schwanz verläuft lanzettförmig und zeigt an den Rändern eine stärkere Abplattung, als dies sonst bei Meerschlangen bemerkt wird. Auch diese Schlange hat mit der *Hoogli pattee Russell's* grosse Aehnlichkeit und es muss dahingestellt bleiben, ob er diese oder die vorige Schlange im Auge hatte, oder die seinige vielleicht eine eigene Art darstellt.

Der etwas abgesetzte Kopf ist stark niedergedrückt, die obere Kinnlade überragt die untere nicht. Der hinten breitere Kopf läuft pyramidal gegen die Schnauze und stumpft sich hier kurz ab. Die Mundspalte ist gerade, in den Winkeln plötzlich aufsteigend. Die Beschuldung des Kopfes ist eigenthümlich. Es sind sieben obere Lippenschilder vorhanden. Die vier ersten vom Mundwinkel ausgehend zeigen am Mundrande kleine Hülfschilder, das vierte Schild steht unter dem Auge. Die drei gegen das Rostralschild liegenden pentagonalen Schilder sind grösser und von diesen ist das mittelste wiederum am grössten. Das Rostralschild ist abhängig, klein, oval, die unteren Einkerbungen treten weniger deutlich hervor. Zwei grosse, eingeschnittene, triangelförmige vordere Stirnschilder legen sich mit dem spitzen Winkel an das Rostralschild und tragen gegen die Basis und in der Mitte die rautenförmigen, grossen, mit Membranen geschlossenen Naslöcher. Die hinteren Frontalschilder sind klein, ihnen zur Seite liegen die vorderen Augenschilder und zwischen diese Augenschilder und das vordere und hintere Frontalschild ist noch ein viereckiges kleines Schild eingekeilt. — An der vorderen Seite des linken Auges sind zwei vordere Augenschilder vorhanden, während am rechten nur ein grösseres erscheint, dagegen ist das Oberaugenschild des rechten Auges getheilt, während es einfach am linken ist. Bei beiden Augen sind die hinteren Augenschilder doppelt. Das kleine, fast runde Vertikalschild ist seitlich von hexagonalen Augenschildern begrenzt. Die nun folgenden unregelmässig pentagonalen Hinterhauptschilder schliessen in der Mitte nicht aneinander, sondern lassen von oben mehrere kleine Schilder, von unbestimmten Formen, zwischen sich eindringen. Die Augen sind seitlich und etwas nach Oben gerichtet, die Iris ist goldgelb. Auch die untere Maxille

trägt sieben Lippenschilder, von denen die gegen die Mundspitze langgestreckt lagernden die grössten sind. Das dem Rostralschild gegenüberstehende Schild ist ebenfalls schmal und lang nach unten gezogen. Die Untermandibulargegend ist mit Rechtecken gepflastert. Die Beschuppung besteht aus gepflasterten Rhomben, die eine starke Längscarina tragen; gegen den Schwanz wird diese Bildung mehr viereckig; auf dem Schwanze sind die Schuppen am grössten.

Die Bauchschilder bestehen in einer Reihe Schuppen, welche kaum von den übrigen zu unterscheiden sind; jedoch ist diese Reihe durch etwas grössere und zweifach carinirte Schuppen gebildet.

Die Zahnbildung dieser Schlange ist mit der vorhergehenden ziemlich gleich. Auch bei ihr sind verhältnissmässig grosse Fangzähne mit deutlich vorderer Rille vorhanden.

Färbung. Ein olives Grün überzieht Kopf und Rücken, während der Bauch schmutzig gelbgrün ist. Ueber den Rücken ziehen sich symmetrisch abgesetzte, etwas dunkelgrünere, rautenförmige Flecken, die gegen den Bauch spitz auslaufen.

Grösse. Länge des Kopfes 0, 4; des Schwanzes 0, 14; ganze Länge 0, 90.

Aufenthaltort. Diese Schlange wurde, unter vielen anderen, auf der Rhede von Samarang in einem einzigen Exemplare durch Herrn Werner gefangen.

Das Gold der Goldküste,

besonders das von Elmina.

Vorgetragen

in der geographisch-geologischen Section des naturwissenschaftlichen Vereins

von

Professor **H. Wiebel.**

Seit Entdeckung der Goldschätze Californiens haben wir die Analysen dieses edlen Metalles aus jenen reichen Fundstätten fast gleichzeitig von Henry *), Hoffmann **) und Oswald ***) erhalten. Ebenso kennen wir längst die Zusammensetzung des Goldes aus den verschiedenen Gruben von Mittel- und Süd-America und denen des Ural durch die trefflichen Arbeiten von Boussingault †), G. Rose ††), Awdejew †††) und Anderer. Ausserdem lieferte Lampadius ††††) eine Analyse des Goldes von Eula in Böhmen; Klaproth und andere Chemiker die Zerlegung dieses Metalles von verschiedenen Fundörtern Siberien's und Europa's. Vergeblich forscht man dagegen nach neueren Untersuchungen über die Beschaffenheit des Goldes von der Africanischen Westküste. Wenn es keinem Zweifel unterliegen dürfte, dass schon die Punier aus diesen reichen Quellen geschöpft haben, ebendaher durch Mauren im Mittelalter ein grosser Theil des Goldes über Spanien nach dem Abendlande gelangte und die Portugiesen schon vor der Entdeckung America's das Gold Guinea's nach ihrer Heimath brachten, so muss eine solche Nichtbeachtung einer der ältesten Quellen des Reichthums in der That auffallen. Wenn man ferner erwägt, dass seit jener Zeit fast alle Völker Europa's daselbst Niederlassungen gegründet und einen lebhaften Tauschhandel gegen Gold und andere Landesprodukte mit den Eingeborenen eröffnet haben und die vielfachsten Erfahrungen über die Verfälschungen machten, welche sich dieselben erlauben, so begreift man kaum, warum dem Golde der Westküste von den Chemikern nicht gleiche Aufmerksamkeit wie jenem anderer Länder gewidmet worden.

*) Philos. Magaz. XXXIV. 205. Erdmann's Journal. Bd. 46. 405.

**) Annalen der Chem. und Pharmac. Bd. 70. 255.

***) Poggendorff's Ann. Bd. 78. S. 96.

†) Ann. de Chem. et de Phys. Bd. 34. 408.

††) Pogg. Ann. Bd. 23. S. 161.

†††) Pogg. Ann. Bd. 53. S. 153.

††††) Handb. z. chem. Anal. der Metalle S. 251.

Seit mehreren Jahren bot sich mir wiederholt Gelegenheit, grössere Quantitäten desselben, welche hier eingeführt wurden, zu sehen, und ich benutzte dieselbe zur Gewinnung von Proben zum Behufe der Analyse. Wenn schon die Ergebnisse derselben manches Abweichende und auf den ersten Blick höchst Eigenthümliche darboten, so erhöhte sich das Interesse für diesen Gegenstand durch die Erlangung eines Stücks goldführenden Sandsteins aus der Nähe der holländischen Niederlassung Elmina, welches unser Reisender, Herr Weiss, seiner letzten Naturaliensendung beigefügt hatte. Ehe ich mich zur speciellen Besprechung des Letzteren wende, möge es mir gestattet sein, die wichtigsten Ergebnisse einer grösseren Analysenreihe des Westafricanischen Goldes vorzustellen.

Die im Handel übliche Bezeichnung Goldstaub passt nur theilweise auf den Zustand, in welchem das Metall zu uns gelangt, indem es in der Regel aus einem Gemische wirklichen Staubes mit Körnern bis zu Erbsengrösse und darüber besteht. So grosse Stücke, wie wir aus Californien erhalten, habe ich bis jetzt nicht darunter gesehen, wohl aber einige Parthien, die nur aus Körnern, andere, die nur aus dem feinsten Staube bestanden. Da ich, aus weiter unten erhellenden Gründen, bei meinen Untersuchungen die beiden Arten für sich behandelte, so entspringt daraus die Nothwendigkeit, sie auch hier getrennt zu betrachten, und ich habe sie deshalb durch die Benennungen Körnergold und Staubgold unterschieden.

Das Körnergold erscheint in den verschiedensten unregelmässigen Gestalten, oft zackig und mit vielen kleinen Vertiefungen auf der Oberfläche, bald mehr eben, verdrückten Ellipsoiden und Kugeln gleichend, bis zu den feinsten Blättchen. Die hervorspringenden Ecken und Kanten sind, namentlich bei den grösseren Stücken, stark abgeschliffen, während bei den kleineren, ungeachtet der beträchtlichen Weiche des Metalles, sich alle Unebenheiten oft so frisch erhalten finden, wie bei dem im Muttergesteine sitzenden Golde.

Ausgebildete Krystalle habe ich darunter nie gefunden, was, einer nicht unwahrscheinlichen Mittheilung zufolge, seinen Grund darin haben soll, dass die Neger dieselben sorgfältig aussuchen und zu ihrem Schmucke verwenden.

Farbe und Glanz der Körner waren gleich dem des feinsten Ducatengoldes und eben so schön ihr Strich.

In den Vertiefungen der sehr zackigen Stückchen sieht man mit dem Vergrößerungsglase nicht selten kleine Gesteinskörnchen mit Quarz und Theilchen eines rothen Thones sitzen, welche letzteren man aber durch eine Bürste vollständig entfernen kann, während die Quarzkörnchen sehr fest im Metalle haften.

Das Gewicht mancher Körnchen fühlt sich auf der Hand zuweilen überraschend klein, im Verhältniss zu ihrem Volumen; aber es ist dies begreiflicherweise kein sicheres Merkmal ihrer Unächtheit, da Höhlungen im Metalle diese scheinbar geringe Schwere veranlassen und bei der Bestimmung des specifischen Gewichtes für Gold, von fast gleicher Feine gehalten, grosse Differenzen geben. Wir werden indessen sehen, dass man bei dem Körnergolde der Westküste doch mehr Gewicht auf diesen Umstand zu legen habe, und das Bedenken gegen die Reinheit solcher Stücke begründeter ist, als bei dem Golde von anderen Fundorten.

Das Staubgold ist im feinsten Zustande für das unbewaffnete Auge fast glanzlos und messinggelb von Farbe. Im weniger feinen erkennt man vorherrschend dünne Flitterchen, die an Farbe und Glanz sich dem Körnergolde nähern. Unter dem Mikroskope fand ich auch bei dem feinsten Staube die Lamellenform vorherrschend; rundliche oder eckige Körnchen waren nur überwiegend bei der in der Analyse mit No. 3 bezeichneten Probe. Da die Masse, aus welcher dieselben entnommen wurden, aber viele grössere und kleinere Bruchstücke verarbeiteten Goldes enthielt, so dürfte man wohl befugt sein, jene oft sehr zackigen und scharfkantigen Theilchen als Feilicht und Gekrätze zu betrachten, welches dem natürlichen Goldstaube beigemischt wurde. Von funfzehn Analysen, welche ich mit dem Westafricanischen Körnergolde und Staubgolde angestellt habe, führe ich nur diejenigen hier an, welche durch ihre Ergebnisse besondere Beachtung verdienen. Dagegen mögen zur Vergleichung mit dem Americanischen und Ural'schen Golde einige Data aus den Arbeiten Boussingault's, G. Rose's u. A. hier Platz finden.

Hinsichtlich des analytischen Verfahrens, beschränke ich mich auf die Bemerkung, dass die Scheidung auf nassem Wege und die Fällung des Goldes durch Chlorsäure bewirkt wurde.

I. Westafrikanisches Gold.

a) Körnergold.

	1.	2.	3.	4.	5.
Gold	89,40.	87,91.	73,54.	55,27.	49,56.
Silber	10,07.	11,40.	20,92.	18,58.	5,07.
Kupfer.....	0,53.	0,69.	4,27.	15,14.	25,10.
Zink			0,77.	9,09.	17,31.
Zinn.....			0,28.		0,94.
Blei.....			0,20.	1,92.	1,98.
	100,00.	100,00.	99,98.	100,00.	99,96.

b) Staubgold.

	1.	2.	3.
Gold	97,23.	96,40.	92,03.
Silber.....	2,77.	3,60.	5,82.
Kupfer.....			2,15.
	100,00.	100,00.	100,00.

II. Amerikanisches Gold n. Boussingault.

1.	Gold..... 98,00.	} Von Bucaramanga.
	Silber..... 2,00.	
	100,00.	
2.	Gold..... 84,50.	} Blättchen von Ojas Anchas.
	Silber..... 15,50.	
	100,00.	
3.	Gold..... 74,00.	} Krystall von Titiribi.
	Silber..... 26,00.	
	100,00.	
4.	Gold..... 64,93.	} Goldkorn vom St. Rosa de Osos.
	Silber..... 35,07.	
	100,00.	

III. Kalifornisches Gold.

Körnergold.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
	Henry.		Hoffmann.	Oswald.		
Gold.....	90,01.	86,57.	89,61.	87,6.	88,76.	89,32.
Silber.....	9,01.	12,33.	10,05.	8,7.	8,17.	9,74.
Kupfer.....	0,86.	00,29.	} 0,34.	} 3,7.	} 3,05.	} 0,94.
Eisen etc.....	—	00,54.				
	99,88.	99,73.	100,00.	100,0.	99,98.	100,00.

IV. Gold vom Ural.

a) nach G. Rose.

1.	Gold.....	98,96.	} Schabrowsky bei Katharinenburg.
	Silber.....	0,16.	
		99,12.	

2.	Gold.....	87,70.	} Goruschka bei Nischne-Tagilsk.
	Silber.....	12,30.	
		100,00.	

3.	Gold.....	83,85.	} Boruschka bei Nischne-Tagilsk.
	Silber.....	16,15.	
		100,00.	

4.	Gold.....	60,98.	} Siränowsky im Altai.
	Silber.....	38,38.	
		99,36.	

b) nach Awdejew.

1.	Gold.....	95,33.	} Granatoëdrische Krystalle von Katharinenburg.
	Silber.....	4,34.	
	Kupfer }.....	0,33.	
	Eisen }		
		100,00.	

2.	Gold.....	92,71.	}	Desgleichen.
	Silber.....	6,51.		
	Kupfer.....	0,78.		
	Eisen.....	0,78.		
		100,00.		

3.	Gold.....	79,00.	}	Tetraëdrische Krystalle. Ebendaher.
	Silber.....	20,34.		
	Kupfer.....	0,66.		
	Eisen.....	0,66.		
		100,00.		

Bei der Bestimmung der specifischen Gewichte, die bei einer Wassertemperatur von $+12^{\circ}\text{C}$. vorgenommen wurde, drängte sich mir die Beobachtung der nicht unbedeutenden Differenzen auf, welche Proben von fast gleichem Goldgehalte zeigen und dass in der Regel eine beträchtliche Zunahme der Dichtigkeit erfolgte, wenn das Korn geschmolzen worden war. Um sicher zu sein, dass durch die Schmelzung keine Veränderung in der materiellen Beschaffenheit eingetreten sei, ward nur ein Theil des Kornes dazu genommen und dessen Zusammensetzung mit dem Reste verglichen.

Nur die unter 4 und 5 bezeichneten Proben des Africanischen Körnergoldes erlitten nun so beträchtliche Umwandlung, dass von weiteren Versuchen abgesehen wurde.

Aus der folgenden Zusammenstellung der gefundenen Gewichte wird sich die Richtigkeit obiger Bemerkungen ergeben. Das * bezeichnet die sp. Gew. nach der Schmelzung.

I. Afrikanisches Gold.

a) Körnergold.

	1.	2.	3.
Gold in pCt.....	89,40.	87,91.	73,54.
sp. G.	{ 14,63.	16,20.	15,72.
	} 17,79.*	17,44.*	16,07.*

b) Staubgold.

	1.	2.	3.
Gold in pCt.....	97,23.	96,40.	92,03.
sp. G.....	18,92.*	18,48.*	18,25.*

II. Californisches Gold.

	2.	3.	4.	5.
Gold in pCt.	86,87.	87,60.	88,76.	89,32.
sp. G.	} 15,63.	17,4.	15,90.	16,91.
		15,96.....		17,79.*

geglüht u. gehämmert 16,48.

III. Uralsches Gold,

nach Awdejew.

	1.	2.	3.
Gold in pCt.....	95,83.	95,3.	79,00.
sp. G.	18,79.	18,89.	16,03.

Dass sich durch Schmelzung wie durch mechanische Behandlung die Dichtigkeit des natürlichen gediegenen Goldes vermehre, ist schon früher beobachtet worden und hat bei der verschiedenen Porosität der Körner nichts Auffallendes. Hier sollte nur zunächst dadurch belegt werden, wie unsicher es sei, aus der spezifischen Schwere auf den Feingehalt zu schliessen. Auffallend sind dagegen die grösseren Dichtigkeiten bei geringerem Goldgehalte, wie sie bei dem Ural'schen und Californischen Golde sich zeigen. Will man dieselben nicht Versuchsfehlern zuschreiben, so dürften sie nur durch die Annahme verschiedener Verbindungen zwischen Gold und Silber von anderem Dichtigkeitsgrade, die mit überschüssigem Golde gemischt sind, erklärlich sein. Hinsichtlich der Analyse des Californischen Goldes, No. 5 und 6, deren erstere von meinem Zuhörer, Stud. med. Möller, unter meiner Leitung im Laboratorium, die letztere gleichzeitig von mir selbst mit Körnern angestellt wurde, die unser Museum der Güte des Herrn J. Ruperti verdankt, glaube ich behaupten zu dürfen, dass die Abweichungen nicht in Fehlern liegen, da bei der Untersuchung jede mögliche Vorsicht angewendet wurde. Ganz besonders auffallend waren indessen für mich die grossen Differenzen in der quantitativen wie qualitativen Zusammensetzung

des Africanischen Goldes, gegen das anderer Länder. Allerdings ist durch Boussingault's und G. Rose's Arbeiten die beträchtliche Veränderlichkeit des Goldgehaltes, selbst vom gleichen Fundorte, erwiesen; denn unter den 16 Analysen des Ersteren sind 2 zwischen 60—70 pCt., 4 von 70—80 pCt., 7 von 80—90 pCt., 3 von 90—98 pCt.; und unter G. Rose's 23 Proben finden sich 2 von 60—70 pCt., 1 von 70—80 pCt., 9 von 80—90 pCt., 11 von 90—98 pCt. Gold; aber Mengen von 53 und 49 pCt. kommen in keiner mir bekannten Analyse vor. Spuren des Kupfers und des Eisens fand G. Rose fast in allen untersuchten Proben, Henry und Awdejew in wiegbarer Menge. Eine so grosse Quantität aber war in der Analyse des Körnergoldes No. 3 um so verdächtiger, als Zink, Blei und Zinn daneben auftreten; das gleichzeitige Vorkommen von Kupfer und Zink^{*)}, Zinn und Bleierze^{**}) mit dem Golde, liess zwar die Annahme zu, dass dieselben bei der rohen Behandlung, welche man von den Negern erwarten darf, zufällig in das Metall gelangt seien; allein die spätere Zerlegung der Körner 4 und 5 stellte die absichtliche Beimischung ausser allem Zweifel. Eingezogene Erkundigungen belehrten mich zwar bald, dass die Bewohner der Goldküste sich arge Verfälschungen erlauben; dass dieselbe aber nicht nur an der Küste, sondern bis tief in's Innere als ein Industriezweig betrieben werde und wahrscheinlich in eine Zeit zurückreicht, ehe noch die Europäer diese Länder besuchten, erfuhr ich erst aus den Berichten älterer und neuerer Reisenden.

So klagt schon darüber W. J. Müller^{***}). Noch genauer berichtet

*) Sillim. Amer. Journal XX. 124.

***) Oswald. A. a. O.

***) Die Africanische, auf der Guineischen Goldküste gelegene Landschaft Fetu. Hamburg 1673. »Das gute Gold vermengen sie mit Caccaraen aus Silber, Kupfer, Messing. Aus Silber machen sie falsch Gold, welches zwar einen guten Schein hat, so man es aber genau besichtigt und probiret wird dasselbe lauter Silber befunden. Man hat wohl eher grosse Armringe, fünf, sechs Unzen Goldes schwer, für Gold angegeben, welche, ob sie zwar auf dem Probirstein Goldes Probe gehalten, hat man doch hernach, als man sie zerstücket, dass das Inwendigste Silber und Messing gewesen, befunden.

Es ist unter ihnen sehr gemein, dass sie das Gold mit ausgebohrten goldenen Corallen und anderen ausgehöhlten Goldstückchen vermengen. Solche aber pflegen von ihnen mit kleinen Sandsteinlein und Körnlein ans- und angefüllt zu werden, damit sie desto mehr wiegen. Ursach dessen haben die Unter-Commissarien, welche auf der

W. Bosman. *) — Dass selbst heute dieser Betrug noch fort dauere und mit grösster

Guin. Küste das Gold empfangen, und andere Handelsleute gute Aufsicht zu nehmen, dass sie von den betrüglichen Schwarzen nicht hinter das Licht geführt und betrogen werden.

Zwar ist es vor Jahren gebräuchlich gewesen, dass die Bedienten einer Africanischen Compagnie das falsche Gold zu confisciren und ohne eine Einrede wegzunehmen, denjenigen auch, welcher dasselbe gebracht, um ein fettes Schaaf zu strafen, Macht gehabt.

Solcher Gebrauch aber ist nunmehr abgethan, so dass die Blanquen in Guinea niemals sauer dürfen sehen, wann ihnen falsch Gold angeboten wird. Wird ein Betrüger zu Rede gestellt, weiss er alsbald sich zu entschuldigen. Der eine giebt vor, es sei nicht seine Schuld, dass das Gold nicht aufrichtig, er habe es selber von Andern also empfangen. Der Andere aber giebt kein gut Wort, sondern pochet, mit Vorgeben, weil man sich weigerte, das Gold zu nehmen, so wollte er die Waaren von andern Nationen kaufen, er wüsste gewiss, dass sie dasselbe mit Dank würden annehmen.«

*) Nauwkeurige Beschryving van de Guinese Gond-Tand en Slavekust. Amsterdam 1737. »Zu ersteren gehören die mit Silber und Kupfer vermengten Fetiche. Dieselben werden von den Schwarzen zu kleinen Stückchen verhauen, im Werthe von 1, 2 und 3 Deuten. Den Werth dieser kleinen Stückchen wissen die Negerinnen so genau nach dem Ansehen zu bestimmen, dass man sie nicht übervortheilen kann. Sie zählen sie einander zu, ohne sie zu wiegen, wie gemünztes Gold. Man nennt diese Stückchen hier Kakeraas, ein Name, der von den Negern gegeben ist und das Geringste an Werth bezeichnet. Da dies Gold von schlechtem Gehalt und geringem Werthe ist, soll manches nicht über 20 Gulden bei uns in Holland werth sein, doch geht es an der ganzen Küste im Handel. Unserer Besatzung wird damit ihre Löhnung bezahlt, die allerlei Eswaaren dafür von den Negerinnen kaufen. Diese mischen es unter anderes Gold und bringen es zu uns, worauf wir es durch unsere Leute aussuchen lassen und wieder ausgeben, so dass dieses Gold wie der wandernde Dukate ist, kommend und gehend, ohne sich zu vermindern, ungeachtet die Engländer, Franzosen, Portugiesen und selbst wir jährlich viel davon nach Europa senden. Da die Schwarzen indessen mehr neues machen, als wir wegsenden, so wird es wohl ewig hier im Gange bleiben.

Meisterlich verstehen sich die Schwarzen darauf, falsches Gold zu machen; das Staubgold und Berggold ahmen sie so schön nach, dass oft Leute damit betrogen werden. Manche Stückchen giessen sie so, dass sie rund umher eine Messerdicke gutes Gold haben, innen aber nur Kupfer oder auch Eisen enthalten; doch dies ist eine neue Erfindung von ihnen und noch nicht lange bekannt gewesen. Das gewöhnliche falsche Berggold ist Silber und Kupfer mit wenig Gold, jedoch so schön gefärbt, dass sie den Unkundigen damit leicht betrügen, der beim Empfang von 1—2 lb Gold nicht alle Stückchen probiren kann und auch nicht auf den Gedanken kommt, da es so schön von Ansehen ist.

Noch eine andere Art, die beinahe dem Berggold gleicht, besteht nur aus Staub von geschmolzenen Couraal, welches sie so schön zu giessen, kochen und färben verstehen, dass es nur durch die Schwere zu unterscheiden ist. Auch Staubgold

Geschicklichkeit geübt werde, erzählt uns Robertson,^{*)} und Dupuis^{**)} erhielt vom König der Ashantees sogar die Versicherung: „Er wolle dafür sorgen, dass die Engländer reines Gold bekämen, nicht hohles Messing-Gold, wie es die Fantees machten.“ Bei der in dem Tauschhandel üblichen und möglichen Art der Prüfung können die Neger durch Verfälschung des Goldes immer einen gewissen Gewinn ziehen, besonders wenn sie es als Körnergold an den Markt bringen und ich wage daher nicht zu behaupten, dass die Stückchen No. 1 und 2 der Analyse natürliches Gold seien, obschon ihr Silbergehalt dafür spricht. Eine so in's Kleine gehende Verfälschung, bei welcher man die Körner ausbohrt, mit Messing füllt und die Oeffnung wieder durch Gold schliesst, ist natürlich nur in einem Lande möglich, wo die Arbeit und Zeit fast keinen Werth hat. Nur die mechanischen Schwierigkeiten, das Staubgold in gleicher Weise nachzuahmen, mag dies mehr gegen die Verfälschung geschützt und ihm den grösseren Werth gegen das Körnergold verliehen haben. Bosman^{***)} erklärt dasselbe schon für „das allerbeste, das in Europa am meisten werth sei“ und die obigen drei Analysen bestätigen diese Ansicht vollkommen. Bei der ausserordentlichen Verbreitung des Gold führenden Schuttlandes zwischen dem Niger und Senegal bleibt nun aber die besondere Fundstätte des zur Untersuchung gewählten Goldes in völliger Ungewissheit, wenn es derselben nicht durch Reisende entnommen wird. Wenige sind bisjetzt überhaupt so weit vorgedrungen und auch diesen machte der Argwohn, mit welchem die Eingebornen die Lagerstätten bewachen und verheimlichen, eine genaue Erforschung derselben unmöglich.

Um so erfreulicher war mir daher die Sendung einer Gold führenden Stufe aus der Nähe von Elmina durch unseren Reisenden, Herrn Weiss. Er hatte

machen sie daraus, doch meistens nehmen sie dazu gefeiltes Kupfer, dem sie eine gute Farbe zu geben wissen.

Doch all' das falsche und gefärbte Gold verliert in 1—2 Monaten seinen Glanz, wo man dann merkt, dass es unecht ist. Mit den Stückchen aber, die mit Gold überzogen sind, geht es nicht so, sie bleiben unverändert und sind deshalb um so gefährlicher.“

*) Notes on Afrika etc. London 1819. S. 203. Es heisst daselbst: „Sie ahmen das Gold so vollkommen durch eine Mischung von Gold, Silber und Messing nach, dass der beste Kenner, ohne eine Probe anzustellen, den Betrug schwerlich entdecken wird.“

**) Journal of a residence in Ashantee, by J. Dupuis. 1824. S. 157.

***) A. a. O. S. 82.

dieselbe von dem dort anstehenden Gestein losgeschlagen und mit der Bemerkung begleitet, dass aus dem Gerölle, welches der Niger herunter spüle, die Eingebornen durch Waschen beträchtlich Goldstaub gewönnen.

Das Vorkommen des Goldes an dieser Stelle ist zwar längst bekannt, denn schon Bosman *) gedenkt der Goldgewinnung daselbst, jedoch ohne nähere Angaben über seine Lagerstätte.

Das Gestein besteht seiner Hauptmasse nach aus einem hell fleischfarbigen Thon, von einzelnen, 1 — 2''' dicken, weisslichgrauen Schweifen durchzogen, die an vielen Stellen zerdrückt und gegen einander verworfen erscheinen. Erbsengrosse Nieren eines dunkel leberbraunen Thons liegen unregelmässig in der Masse vertheilt. Aus der Lage jener hellen Schweifen ergiebt sich schon eine schiefrige Struktur des Gesteins, das in der Richtung derselben leichter theilbar ist und auf der Spaltungsfläche viele, äusserst feine, Glimmerblättchen zeigt, die auf dem Querbruche nur wenig sichtbar sind. Selbst das bewaffnete Auge vermag nur einzelne Quarzkörnchen zu erkennen; bei dem Schlämmen gewinnt man dagegen eine grössere Parthie sehr feinen Quarzsandes. An der Zunge klebt das Gestein ziemlich stark und entwickelt schon bei dem Anhauchen, besonders heftig aber bei dem Uebergiessen mit Wasser den charakteristischen Thongeruch. Während der Verschluckung des Wassers entstand das bekannte

*) A. a. O. S. 81.

Es heisst daselbst: »Die dritte Stelle ist an dem Meeresufer in der Nähe von Elmina und Axin, wo das Gold wie bei den Flüssen durch die Gewässer von den Höhen herabgespült wird. Hier sieht man, wenn es des Nachts stark geregnet hat, Hunderte von Negerinnen, welche oft ganz nackt sind oder nur einen kleinen Lappen um haben, um dasjenige zu bedecken, was die Ehrbarkeit gebietet. Eine jede von ihnen ist mit einem grossen und kleinen Becken versehen, welches ersteres sie voll Erde und Sand schöpfen und so lange mit etwas Wasser rühren und umspühlen, bis alle Erde davon ist. War darunter Gold, so bleibt dasselbe durch seine Schwere am Boden des Beckens liegen, woraus sie es vorsichtig in das kleine Becken schütten und dann wieder an das Spülen gehen. Sie bleiben dabei gewöhnlich bis am Mittag beschäftigt, wo sie wohl 5—6 Stüber oder auch mehr und minder an Gold gewinnen; doch manchmal trägt es sich auch zu, dass sie Stückchen von 2, 3 bis 4 Gulden Werth finden; dies ist aber selten, viel häufiger dagegen, dass sie den ganzen Tag umsonst gespült haben. Die im Lande aus den Gruben gegrabene oder von den Flüssen fortgerissene Erde wird auf obenerwähnte Weise mit Wasser gespült, ohne dass sie ein anderes Verfahren kennten, dasselbe zu gewinnen.«

singende Geräusch, obgleich die Stufe zuvor an einem feuchten Orte gelegen hatte und zugleich zerfiel dieselbe in kleine Stückchen, die sich bei dem Umrühren fast vollständig aufschlammten. Durch Chlorwasserstoffsäure erfolgt nur ein kaum bemerkliches Aufbrausen, das rothe Pulver entfärbt sich aber nach längeren Digestionen beinahe ganz, und die Säure erscheint tief gelb gefärbt, so dass in dem Rückstande nur noch sehr wenig Eisenoxyd bleibt. Die mit kleeäurem Ammoniak behandelte Flüssigkeit gab nur eine sehr schwache Reaction auf Kalk und enthielt ausser diesem nur Eisen und Spuren von Bittererde.

In diesem Thongestein liegen einige Körnchen Goldes von der Grösse eines kleinen Stecknadelknopfes, andere Flitterchen waren nur unter dem Vergrösserungsglase und auch hiermit nur schwierig zu erkennen, da sie an Farbe und Glanz den Glimmerblättchen sehr ähnelten. Wie die weitere Untersuchung lehrt, waren dieselben nicht gleichmässig in dem Gesteine vertheilt, sondern hauptsächlich nur an der einen Seite des ungefähr 3 Zoll dicken Stückes. Ich schlug den reicheren Theil der Stufe ab, weichte ihm in Wasser auf und erhielt durch längeres sehr vorsichtiges Schlämmen zuletzt eine Quantität Gold von 0,082 Gramm, welches nach Entfernung der grösseren Körnchen dem feinsten Mehle gleich nur im Sonnenlichte einzelne glänzende Punkte zeigte und mehr messinggelbe Farbe besass. Um alle etwa noch anhängenden Eisentheilchen zu entfernen, wurde die Probe mit Chlorwasserstoffsäure bei mässiger Wärme digerirt und nach sorgfältigem Aussüssen in Königswasser gelöst. Der weisse Rückstand löste sich nach dem Filtriren und Waschen vollständig in Ammoniak auf und bestand nur aus Chlorsilber. Aus dem Filtrate ward das Gold, wie bei den obigen Analysen, durch Kleeäure gefällt, von Kupfer und Eisen fanden sich keine Spur.

Nach der Wägung enthielt die Probe

an Gold.....	97,81 pCt.
„ Silber.....	2,19 „
	<hr/>
	100,00 pCt.

und es gehört demnach das Gold von Elmina zu dem gehaltreichsten, das uns die Natur darbietet.

G. Rose gedenkt der im Ural verbreiteten Meinung, dass das Waschgold feiner als das Berggold sei, und bei Bosman begegnen wir derselben Ansicht. Mag nun auch an der Goldküste der Grund in der Unverfälschtheit des Staubgoldes zu suchen sein, so wird doch durch meine Analysen des dortigen Staubgoldes Bosman's Behauptung bestätigt. Henry *) hält es für möglich, dass ein Theil des Silbers in dem Waschgolde durch gewisse chemische Agentien entfernt und dadurch der Feingehalt zugenommen habe, allein wo ein so kräftiges Agens, wie die concentrirte Salpetersäure, ohne Wirkung ist, vermag man sich schwerlich eine Vorstellung von jenem lösenden Medium zu machen.

Nach der Beschaffenheit des Gesteines, in welchem das Gold von Elmina vorkommt, unterliegt es keinem Zweifel, dass sich dasselbe auch hier auf secundärer Lagerstätte befindet. Welcher Formation wir es aber zuzählen sollen, das lässt sich nach den gegebenen Anhaltspunkten unmöglich mit Sicherheit bestimmen. In Leonhard's Jahrbuch **) haben wir eine kurze Mittheilung über die geognostische Beschaffenheit der Umgebung von Christiansborg durch den Missionair Rus erhalten, der zufolge ein fein flassriger Gneis unmittelbar an der Küste ansteht; daneben tritt ein grobkörniger Granit auf, am meisten verbreitet erscheint aber ein Hornblendeschiefer mit Körnern von rothem Granit, der von Akropong und Rio Volta in das Land der Ashantees sich erstreckt und dort der allgemein herrschende sein soll. Auch des Gesteins von Elmina gedenkt der Referent und bezeichnet es als einen feinkörnigen rothen und grauen Thonsandstein, dessen Schichten stark gegen den Horizont geneigt seien.

Auch Merian ***) hatte Gelegenheit die Gebirgsartensuite des Missionairs Rus zu sehen. Er zählt die Stücke von Elmina zum bunten Sandstein und findet sie jenem des Schwarzwaldes täuschend ähnlich. Der Goldführung desselben erwähnt weder er, noch der ungenannte Referent in Leonhard's Jahrbuch.

*) A. a. O. S. 407.

**) 1841. S. 488.

***) Verhandlung der naturforschenden Gesellschaft in Basel, V. S. 99 ff. und daraus ein sehr kurzer Bericht in Leonhard's Jahrb. 1845. S. 235. Leider war mir die Original-Abhandlung unerreichbar, der Auszug aber ist so aphoristisch, dass sich darnach unmöglich Merians Ansichten beurtheilen lassen.

Wenn es überhaupt zulässig wäre, die geognostische Stellung dieses Gesteins nach der Farbe etc. einzelner Handstücke zu bestimmen, so finden sich allerdings die nächsten Vergleichungspunkte für den Thonsandstein von Elmina im Gebiete der Trias. Manche Schieferletten des bunten Sandsteins, namentlich aber die bunten Mergel des Keupers, sehen demselben so täuschend ähnlich, dass das Auge vergeblich nach unterscheidenden Merkmalen späht. Ich habe die Stufe von Elmina zwischen Stücke der oberen Schichten des Helgolander Felsens gelegt, ohne dass Freunde mit sehr geübten Blicken es heraus zu finden vermochten. Allein es giebt Bildungen der tertiären und Diluvialzeit, welche diese äussere Aehnlichkeit in gleichem Grade, hinsichtlich ihres physikalischen und chemischen Verhaltens aber eine noch grössere Uebereinstimmung besitzen, so z. B. der rothe Diluvialthon von Elmshorn.*) Weder bei den Helgolander Letten und bunten Mergeln, noch bei mir sehr bekannten Triasbildungen Frankens habe ich Schichten von so grosser Aufschlemmungsfähigkeit im Wasser beobachtet, wie wir sie bei den jüngeren Thonablagerungen als Regel kennen. Immer sind in jenen Letten die Theilchen durch ein kieseliges oder kalkiges Bindemittel so fest verbunden, dass sie sich durch Uebergiessen mit Wasser nicht von selbst trennen. Man könnte geneigt sein, diese Eigenschaft des vorliegenden Handstückes als eine mehr zufällige in den Schichten, welchen es entnommen, nicht allgemeiner herrschende zu betrachten; allein dagegen möchte mit Recht auf die Berichte von Bosman und Weiss hingewiesen werden, nach welchen jeder stärkere Regen jene Felsen stark abspühlt. Die Stufe hatte, wie ich eben erwähnte, vor dem Versuche längere Zeit an einem feuchten und kalten Orte gelegen, und dennoch hatte das Wasser eine so zerstörende Wirkung auf dieselbe geäussert. Wenn wir nun dagegen die ungleich stärkere Reaction des niederfallenden Regens auf das, durch die brennende Sonne scharf getrocknete, Gestein erwägen, so wird die starke mechanische Zertrümmerung begreiflich, welche der Fortführung durch das Wasser vorangehen muss. Es ist leicht möglich, dass quarzreichere, festere Schichten jene lockeren unterteufen oder mit ihnen wechseln und Merian vielleicht ein derartiges Hand-

*) Vergl. meine Abhandlung: die Insel Helgoland. S. 153 ff.

stück vor Augen hatte; damit wäre aber eben so wenig ein haltbarer Beweis für die geognostische Stellung der Schichten von Elmina gewonnen.

Alle Berichte über das Vorkommen des Goldes im Innern des Landes bezeichnen uns mit rothem Thon vermengte Geröllablagerungen an Abhänge der Berge oder in den von Flüssen durchschnittenen Ebenen, als Lagerstätte des Metalls. Auch die Goldgruben von Dambagnagney und Kenieba etc. im Stromgebiete des Senegal und der Gambia liegen nach Rafenel's *) Mittheilungen in einer gleichen, an eisenhaltigem Thone sehr reichen, Geröllbildung. Namentlich ist im Lande der Ashantees, wie Dupuis **) berichtet, der rothe

*) Voyage dans l'Afrique occidentale, comprenant l'exploration du Sénégal, depuis St. Louis jusqu'à la Falémé, au delà de Bakel; de la Falémé; des mines d'or de Kéniébna; des pays de Galam, Bondou et Woolli et de la Gambie; exécuté en 1843 et 1844, par Huard-Bessinières, Jamin, Raffenel, Peyre-Ferry et Pottin-Patterson. Rédigé par A. Raffenel.

**) A. a. O. II. Thl. S. LVI.

Es heisst daselbst: »Gaman und besonders die Provinzen Ponin, Safoy und Showy enthalten die reichsten Goldgruben, die meinen Berichterstatlern in diesem oder irgend einem andern Theile Africa's bekannt sind; welche beiläufig erklären, dass in Ashantee, Dinkra und Wassau die Metalllager in einer Tiefe von 12 Cubit (22 Fuss) unter der Oberfläche, in den Provinzen von Gaman aber 5 Cubit (9 Fuss) gefunden werden. Das Erz wird hauptsächlich aus breiten Gruben gegraben, welche dem verstorbenen Könige in der Nähe von Kontosoo gehörten. Das Gold dieser Gegenden ist, zufolge der mir gezeigten Proben, von einer sehr dunkeln Farbe, mit rothem Sande und Stücken weissen Granits vermischt. Es wird alles mit dem Namen Berggold belegt und dessen innerer Werth höher geschätzt, als das von Ashantee, obgleich das letztere sehr rein ist. Das Gold von Gaman, d. h. das Grubengold, wird zuweilen auf den Markt von Ashantee in massiven Stücken, mit Lehm und Gestein verwachsen, gebracht, welches zusammen wohl 14 oder 15 lb Troigewicht wiegt, wenn es aber von Beimischungen befreit ist, an reinem Metall nur 1 oder 1½ lb wiegen würde. Aber eben dies ist, wie mir fest versichert wurde, kein vollständiges Beispiel, um einen rechten Begriff von dem Reichthum der Gruben zu erhalten; viele davon, und die metallreichsten, werden entweder als Nationalgut betrachtet, oder, wie in Ashantee, zu heilig gehalten, um sie anzugreifen. Andere Proben, die das vollkommenste natürliche Ansehen hatten, kamen mir täglich in festen Stücken zu Gesicht, welche die Caboceers an ihren Handgelenken befestigen, während und nach dem Adai custom tragen, welche öfters, wie ich glaube, so viel als 4 lb wogen. Der Goldstaub von Gaman, der während des Regens in dem Strombett durch Waschen gewonnen wird, ebenso wie in Ashantee, Fantee und Ahanta, ist auch höher von Farbe, reiner und besser als der, der in irgend einem andern Lande gewonnen wird. An den Ufern des Burra, eines Stromes, welcher nahe bei Moslem, einer Stadt in Kherabi, entspringt, und südlich in den Tando oder Assinee-Fluss fliesst, waschen die Gamans auch Gold, und während der Regenzeit, wie

Eisenthon ein stetiger Begleiter des Goldes und über dessen grosse Verbreitung westlich gegen Cape Palmas giebt uns Adam*) nähere Kunde. Von Cape Palmas bis zu den Hügeln von Drewin ist die Küste felsigt, obgleich das Land östlich und westlich von dem letzteren nur wenig über der Meereshöhe liegt. Die Hügel erheben sich steil von der Meeresküste bis zu einer mässigen Höhe und scheinen ohne Zusammenhang mit einer Bergkette des Inneren, denn der Anblick des Landes von dort bis Cape Apollonia ist äusserst niedrig. Die Felsen von Bereby, St. André und Drewin bestehen aus Sandstein mit Quarzkörnern, das niedrige Land besteht aus rothem Thon; Dammerde und Sand. Von Apollonia an wird die Oberfläche des Landes wellenförmig und zeigt eine Reihe sanfter Hügel bis Barracoe, östlich von Elmina. Keiner dieser Hügel erhebt sich mehr als 4—500 Fuss über die Meeresfläche. Oestlich von Barracoe, bei dem dänischen Fort Ningo, erscheinen an der Küste hohe Berge, als Ausläufer einer gegen 2000 Fuss hohen Kette, welche von O. nach W. streicht. Das Gestein der Berge von Ningo und Christiansborg besteht nach Rus aus Gneis, Granit. Von Drewin bis Barracoe erstreckt sich derselbe Sandstein längs der Küste, aber die Hügel

mein Berichterstatter erzählt, finden dort 8—10,000 Sklaven zwei Monate lang Beschäftigung, und das Metall, das sie sammeln, hinzugerechnet zu dem Ertrag der Gruben, wurde früher in grossen Massen nach Manding und Kong ausgeführt (wo es zu Schmucksachen verarbeitet und von dort zu den Stämmen am Joliba geschickt wurde), geht jetzt aber nach Ashantee, von wo aus es in kleineren Quantitäten nach den Seeprovinzen von Apollonia, Ahanta, Fantee etc. kommt, und ist dann vermischt, bevor es in die Hände der Weissen gelangt; und den Hauptgewinn des Metalls erhalten entweder die inländischen Kaufleute, oder er kommt den Geschäftsfreunden der Moslems in Yandy, Salgha, Banko, Wobea und anderen grossen Städten des nordöstlichen Districts zu Gute. In diesem schnellen Umlauf erreicht es in Kurzem Zogho, Salamo, Kook und zuletzt Niky, die Hauptstadt des grossen Königreiches Bargho, wo es auch zu Schmucksachen und Münzen verwandt wird, und unter dieser neuen Form ist es schnell nach Koara in Haoussa gebracht, oder in den Provinzen und benachbarten Königreichen von Wawa, Maury, Kaima, Baman und Kandasky vertheilt. Von Koara und Ghulby kommt es nach allen Theilen von Soudan, der Wüste und den Königreichen Bornou, Aegypten und Gharb, aber nirgends völlig rein und im natürlichen Zustande, weder wie es aus den Gruben gewonnen ist, noch in Stücken oder Staub, wie es durch Tausch nach West-Wangara gebracht wird. Die Ashantees selbst verarbeiten etwas zu Schmucksachen, Ketten und Verzierungen; es verschwindet in demselben Verhältniss seiner nordöstlichen Ausbreitung, bevor es die Königreiche Bargho oder Magho erreicht, wo die grossen Fabriken sind.«

*) Remarks on the country extending from Cape Palmas to the river Congo. 1823.

bestehen aus schiefbrigem Thon. Jenseits des Rio Volta, gegen den Rio Formosa, in einer Erstreckung von 20—30 Meilen, ist das Land so flach, dass man bei dem Heranseheln erst die Bäume über dem Horizonte erblickt, und dieses Tiefland soll sich noch 3—400 Meilen in's Innere erstrecken. Der Boden besteht auch hier aus festem, rothem Thon mit Sand bedeckt, in welchem man keine Steinchen von Wallnussgrösse findet, so dass die zum Kornmahlen nöthigen Steine von den Ningo-Hügeln, oder weiter her von der Goldküste, gebracht werden müssen.

So unvollkommen bis jetzt auch noch unsere Kenntnisse über die Richtung der Gebirgsketten im Inneren des Landes und über deren geognostische Verhältnisse sind, so dürfen wir doch gewiss den in allen Flussbetten und über die ganze Küste von Cape Palmas bis gegen den Rio Formosa verbreiteten Eisenthon als das Zersetzungsproduct der Gebirgsmassen des Inneren ansprechen. Die allgemeine Abdachung des Vorlandes scheint von Nord nach Süd gerichtet, denn alle von Cape Three Points bis zum Rio Formosa sich ergiessenden Ströme, wie der Assinee oder Tando, der Rio Cobre oder Ancobra, der Ofim, welcher nach seiner Vereinigung mit dem Bossum-Pra westlich von Elmina mündet, der Amissa, östlich von Anamaboe, der Aynsoo bei Barku, endlich der mächtige Rio Volta, alle, so weit sie bis jetzt erforscht, haben einen nord-südlichen Lauf. Seine Erhebung bis zu 4 und 500 Fuss über dem Meeresspiegel zwischen Cape Palmas und Barku, seine Bedeckung mit dem jüngsten Meeresande in dem Tieflande zwischen dem Rio Volta und Formosa, versetzen seine Ablagerung in eine Zeit, in welcher dieses Vorland dem Meere noch nicht entstiegen war. Ob die Erhebung und Schichtenstörung mit dem Durchbruche des Granits bei Christiansborg und Ningo zusammenhängt, ob sie vor, während oder nach der Diluvialzeit Europa's erfolgte, ob die unteren, quarzreicheren und härteren Schichten nur eine Formation mit dem darüber liegenden Eisenthon bilden, oder einer älteren Sandsteinbildung angehören, — das wird erst nach genauer Untersuchung zu entscheiden sein.

Eine Verbindung heider wird im vollkommensten Einklang mit den Gesetzen der Sedimentbildung stehen, wie es eine nothwendige Folge derselben ist, dass in der grössten Entfernung von den ursprünglichen Lagerstätten des Goldes nur die feinsten Flitterchen sich abgelagert haben und, seltene Ausnahmen abgerechnet, die grössten Körner und Stücke nicht in dem sandigen Eisenthon der Küste, sondern erst in dem groben Gerölle gegen die Gebirgsabhänge und in dessen

Thälern gefunden werden. Unter den Gesteinen, welche die Gebirgsmassen im Inneren des Landes bilden, soll nach Rus der Hornblendeschiefer vorherrschen. Bestätigen uns dies spätere Untersuchungen und gelingt es, in ihm das eigentliche Muttergestein des Goldes zu ermitteln, so würde sich der beträchtliche Eisengehalt des Thones aus der zersetzten Hornblende ableiten lassen. Gewiss ist es eine, unsere Aufmerksamkeit erregende, Thatsache, dass die goldführenden Gesteine in so grossem Umfange zertrümmert, ihre Gemengtheile oft so vollständig zersetzt sind, dass nur Vermuthungen über ihren früheren Character aufgestellt werden können. Die Wirkungen des Frostes, welche in höheren Breiten hauptsächlich die mechanische Zertheilung der Gesteine herbeiführen und den chemischen Agentien den Weg bahnen, haben in der Nähe des Aequators keinen Antheil am Zerstörungsprozesse; selbst die Macht des flüssigen Wassers ist ungleich mehr beschränkt; beide werden aber vielleicht ersetzt durch den Einfluss der höheren Wärme und die vergleichsweise grösseren Temperaturdifferenzen zwischen Tag und Nacht. Die starke Ausdehnung des in dem Gesteine reichlich eingesprengten Goldes konnten hier dieselbe mechanische Wirkung äussern, wie das in den Haarspalten erstarrende Wasser, und dem Sauerstoffe mit dem Eindringen in den Hornblendeschiefer die Verbindung mit dessen Eisenoxydul ermöglichen, wodurch der Reigen der weiteren chemischen Zersetzung eröffnet wurde. Bei der Gewinnung des Goldes bedient man sich überall des blossen Abschlämmens in Kalabassen und kennt also entweder die grossen Vortheile nicht, welche mehrere Stämme Asiens schon vor vielen Jahrhunderten durch Anwendung von Fellen bei dem Waschen erzielten, oder man ist bei dem grossen Goldreichthum der Lagerstätten zu indolent, um durch weitere Vorkehrungen die Ausbeute zu steigern. Das Letztere muss man besonders bei den Bewohnern der Goldküste voraussetzen, welche nach ihrer so langen Berührung mit den Europäern nicht einmal in dieser Hinsicht auf eine höhere Culturstufe gelangten. Indessen scheinen auch Letztere sich wenig darum bekümmert zu haben, obgleich schon Bosman die Aufmerksamkeit der holländisch-westindischen Compagnie darauf lenkte.

Bei der Abschlämmung der Stufen von Elmina überzeugte ich mich, wie vorsichtig man verfahren müsse, um die äusserst feinen Flitterchen nicht mit wegzuspülen, und es unterliegt darnach für mich keinem Zweifel, dass der Gewinn, ganz abgesehen von der Amalgamationsmethode, durch eine vollkommene

Wascheinrichtung in den Lagerstätten von Elmina sich beträchtlich erhöhen würde. Dass das Gold in den Schichten des Gesteins sehr ungleich vertheilt vorkomme, vermag man aus Bosman's Worten zu entnehmen, „dass die Negerinnen oft den ganzen Tag umsonst waschen“, indem der Regen bald Metallreichere, bald ganz arme Schichten in dem Ausgehenden erreicht. Ein rationeller bergmännischer Betrieb würde daher, wie Bosman sehr richtig bemerkt, den Vortheil noch ferner erhöhen.

Die allgemeine Verfälschung des Goldes hat nicht nur die Europäer, sondern auch die Eingebornen im Inneren *) zur Entdeckung des Betrug es dasselbe Mittel anwenden lassen, dessen man sich zur Trennung des Goldstaubes von den letzten Resten beigemischten Sandes bedient, welches aber sicherlich immer mit Verlust verknüpft ist, indem man unter starkem Umschütteln auf den Goldstaub bläst und die specifisch leichteren Körperchen dadurch wegzujagen sucht. Bosman**)

*) Vergl. Robertson a. a. O. 126 und Rafenel in der Uebersetzung von Schmidt, S. 259.

**) Wer zu wissen wünscht, wie man sich vor dem falschen Golde bewahren könne, beliebe Folgendes zu beachten. Wenn man im Zweifel ist, ob die grossen Stückchen falsch oder fein seien, so hat man sie nur mit dem Messer mitten durch zu schneiden, wo es sich denn augenblicklich entdecken wird. Die kleinen Stückchen, welche ebenfalls dem Berggolde gleichen, muss man auf einen Stein legen und mit dem Hammer darauf schlagen. Sind sie von Couraal gemacht, so zerbröckeln sie und geben eine schlechte Probe; doch das ganz geliebene muss man nachher immer noch mit dem Messer untersuchen. Aber mit dem Staubgold und den kleinsten Stückchen kann man obige Probe nicht vornehmen; doch hat man ausserdem ein gutes Mittel, um das falsche von dem feinen zu unterscheiden. Man nimmt ein einfaches Blasbecken, legt das verdächtige Gold hinein und wenn man nun stark auf dasselbe bläst und dabei stark umschüttelt, so wird das falsche Gold sogleich aus dem Becken fliegen, das gute aber liegen bleiben, da es sich, seiner Schwere wegen, nicht leicht wegblasen lässt. Wiederholt man dies 3—4 Mal, so kann man das Gute von dem Schlechten leicht trennen.

Es kommt uns hier ganz lächerlich vor, dass alle Neulinge, namentlich Seefahrer, Scheidewasser mit sich führen, um das Gold zu prüfen; doch wenn alle diese Leute nur an das gemeine Sprüchwort dächten: dass kein Gold ohne Unrath ist, so würden sie diese unsichere Probe schnell aufgeben und, um nicht betrogen zu werden, sich auf obiges Verfahren verweisen lassen. Das Kennzeichen, wodurch sie das Gute von dem Falschen unterscheiden zu können glauben, besteht darin, dass sie etwas davon in ein irdenes Töpfchen oder Glas legen und dann Scheidewasser darauf giessen. Wenn es falsch, so soll das Wasser aufkochen und grün werden, wie bei falschem Golde. Eine arme Wissenschaft, wahrhaftig!

Lasset die Leute z. B. ein Vierzigguldenstück nehmen, unter welchem der siebente, achte oder zehnte Theil falsches Gold wäre, so wird das Scheidewasser nicht diese Wirkung thun (oder doch so stark nicht), so dass diese Probe nicht sicher ist, um so weniger da, wo es rasch und ohne Zeitverlust geschehen muss. — Es ist deshalb

erzählt von dieser und anderen Proben der Europäer; doch verwirft er mit Unrecht die Anwendung der Salpetersäure, da sie das beste Mittel ist, um ohne Verlust die Anwesenheit von Messingfeilicht im Goldstaube zu erkennen, mit welchem derselbe häufig vermischt wird. Die ausgebohrten und mit Messing oder Kupfer ausgefüllten Körner, so wie das unter $\frac{1}{4}$ mit Silber versetzte Gold, werden allerdings diese Probe bestehen, und hierin Bosman's Rath, erstere durchzuhauen, auch heute noch zu befolgen sein, da bei der Art des Handels eine chemische Probe unausführbar ist. Eine Täuschung kann jedoch auch hier noch unterlaufen, da sich das feine Gold bei dem Durchschneiden leicht über den unedeln Kern zieht und dessen wahre Natur verdeckt, wenn man nicht durch eine Feile oder Schaben mit dem Messer das Goldhäutchen entfernt.

Man zieht bei dem Tauschhandel gegen Gold an der Westküste zwar immer einen Goldprüfer (gold taker) zu Rathe, da er aber unmöglich alle Körner untersuchen kann, so ist begreiflich, dass auch stark verfälschte mit vorkommen. Durch den üblichen Preis des Goldes sucht man sich gegen solche Nachtheile zu schützen; denn die Unze*) wird daselbst durchschnittlich nur zu 16—18 Dollars berechnet.

Endlich scheint in unseren Tagen das Bedürfniss nach europäischer Cultur von einzelnen Häuptern der dortigen Stämme lebhafter empfunden zu sein, als bisher. Der König der Ashantees hat seinen Sohn an die Quellstätte der Geognosie und Bergwerkskunde, die Akademie zu Freiberg, gesendet, und wenn er, wie wir wünschen und hoffen, von da mehr Durst nach Wissen als nach Gold in seine Heimath trägt, so wird sich an seinen Namen der unvergängliche Ruhm knüpfen, das tiefe Dunkel, welches noch über jenen Ländern liegt, erhellt und der Gesittung eine breite Gasse in die Barbarei eröffnet zu haben.

besser, mit dem Blasbecken zu arbeiten und das Grobe mit den Fingern anzusuchen, dann wird man reines Gold bekommen. Dazu kommt noch die Mühe, das Gold erst durch das Scheidewasser nass und dann wieder trocken zu machen, was den Schwarzen, wenn sie gutes Gold haben, sehr missfällt.

*) Eine Unze theilt man dort in 16 ackies, 36 ackies = ein benda, 40 ackies = ein periguin. 8 tokoos (eine kleine Beere) werden auf ein ackie gerechnet. Cf. Mission from Cape Coast Castle to Ashantee, by T. E. Bowdich. London 1819. S. 330.

Die Gehirnnerven der Saurier

anatomisch untersucht

von

J. G. Fischer Dr.

ordentl. Lehrer an der Realschule des Johanneums in Hamburg.



THE HISTORY OF THE

of the

of the

Uebersicht des Inhaltes.

<i>Erster Abschnitt.</i> Von den Augenmuskelnerven	pag. 115
I. Vom Nervus oculomotorius	" 115
II. Vom Nervus patheticus	" 117
III. Vom Nervus abducens	" 117
<i>Zweiter Abschnitt.</i> Vom Nervus trigeminus	" 117
I. Vom Ursprunge des Trigemini	" 117
II. Von den Ganglien des Trigemini	" 118
III. Von den Zweigen des Trigemini	" 119
1. Vom ersten Aste des Trigemini	" 120
2. Vom zweiten Aste des Trigemini	" 121
a) Vom Ramus recurrens ad nervum facialem	" 122
b) Von den Zweigen an die Stirnhaut	" 124
c) Von den Zweigen für die Haut der Augenlider	" 125
d) Vom Drüsenzweig des zweiten Astes	" 125
e) Von den Verbindungszweigen zum R. palatinus	" 127
f) Von den Gaumenhautzweigen	" 128
g) Von dem Zweig für die Haut des Oberkiefers	" 129
h) Vom Nervus alveolaris superior	" 129
3. Vom dritten Aste des Trigemini	" 130
a) Vom Zweig für die Haut der Wange und den M. levator anguli oris	" 131
b) Von den Nerven für die Hebemuskeln des Unterkiefers	" 132
c) Vom Ramus recurrens cutaneus maxillae inferioris	" 132
d) Vom Nervus alveolaris inferior und dessen Zweigen	" 133
<i>Dritter Abschnitt.</i> Vom Nervus facialis	" 135
A. Vom Ramus palatinus	" 136
a) Vom Ramus communicans posterior rami palatini cum Maxillari superiore	" 137
b) Vom R. communicans anterior	" 139
c) Zweige an die Gaumenhaut	" 141
B. Von den Verbindungszweigen zwischen Facialis und Glossopharyngeus	" 141
a) Vom R. communicans internus rami palatini cum Glossopharyngeo	" 142
b) Vom R. communicans externus nervi facialis cum Glossopharyngeo	" 144
C. Vom hinteren Hauptstamm des N. facialis	" 146
a) Von der Chorda tympani	" 147
b) Vom Muskelaste	" 149

<i>Vierter Abschnitt.</i> Vom Nervus glossopharyngeus.....	pag. 150
a. Vom Ganglion petrosum.....	„ 151
b. Von den Verstärkungsäweigen des N. vagus an den N. glossopharyngeus.....	„ 153
c. Verlauf des Glossopharyngeus im Allgemeinen	„ 155
d. Von den Äweigen des Glossopharyngeus.....	„ 158
1) Vom Kehlkopfsäweige (N. laryngeus superior).....	„ 158
α) Form desselben.....	„ 158
β) Vom Verhältniss des Kehlkopfsäweiges zum R. recurrens nervi vagi.....	„ 159
γ) Von der endlichen Verzweigung des Kehlkopfsnerven.....	„ 160
δ) Ueber den Kehlkopfsäweige als Ast des Vagus.....	„ 161
2) Von den Schlundäweigen des Glossopharyngeus	„ 162
3) Von den Muskeläweigen des Glossopharyngeus	„ 162
4) Vom Zungenäweige des Glossopharyngeus.....	„ 163
<i>Fünfter Abschnitt.</i> Vom Nervus vagus.....	„ 164
a. Vom Ursprunge desselben	„ 164
b. Von dem Verhältniss des Vagus zu anderen Hirnnerven	„ 166
c. Von dem Verhältniss des Vagus zum Sympathicus.....	„ 167
d. Vom Ganglion radice nervi vagi.....	„ 168
e. Vom Ganglion trunci nervi vagi.....	„ 169
f. Von den Äesten des N. vagus	„ 170
1) Vom N. laryngopharyngeus.....	„ 170
2) Vom R. recurrens	„ 171
3) Von den Äweigen an die Speiseröhre.....	„ 173
4) Von den Äweigen an das Herz, die Lunge und den Magen.....	„ 173
<i>Sechster Abschnitt.</i> Vom Nervus accessorius Willisii	„ 174
<i>Siebenter Abschnitt.</i> Vom Nervus hypoglossus.....	„ 178
a. Vom Ursprunge desselben	„ 178
b. Vom Verhältniss des Hypoglossus zu anderen Hirnnerven	„ 182
c. Vom Verlauf des Hypoglossus im Allgemeinen	„ 183
d. Von der Verzweigung des Hypoglossus im Besonderen	„ 183
1) Vom Ramus descendens	„ 183
2) Von dem vorderen oder Hauptstamme des Hypoglossus	„ 184
<i>Achter Abschnitt.</i> Vom Sympathicus	„ 187
I. Vom Kopftheil des Sympathicus	„ 189
1) Vom oberflächlichen Kopftheil	„ 189
2) Vom tiefen Kopftheil	„ 192
3) Ueber die Beziehung des Ramus palatinus zum tiefen Kopftheil.....	„ 191
4) Vom Ganglion petrosum	„ 196
II. Vom Halstheile des Sympathicus	„ 197
5) Vom oberflächlichen Halstheil des Sympathicus.....	„ 197
6) Vom tiefen Halstheil des Sympathicus	„ 200
III. Vom Brusttheil des Sympathicus	„ 201

V O R W O R T.

Die durchgreifenden Unterschiede, die zwischen der Klasse der Amphibien (*Amphibia nuda*) und derjenigen der Reptilien (*Amphibia squamata*) bestehen, sprechen sich auch in der Anlage ihres Nervensystems so deutlich aus, als es nur immer der allen Wirbelthieren gemeinschaftliche Plan gestattet. Bei den ersteren fehlen einzelne Paare von Hirnnerven constant (eine Wurzel des Accessorius ist bisher bei ihnen nicht beobachtet, und der Hypoglossus hat nie eine Hirnwurzel), die Reptilien dagegen haben alle zwölf Paare; bei jenen findet zwischen den vorderen Hirnnerven häufig eine Verschmelzung statt, hier sind gerade diese, insbesondere die Augenmuskelnerven beständig ganz frei, und die hinteren Hirnnerven vielmehr zeigen eine grosse Neigung, sich zu gemeinschaftlichen Stämmen zu verbinden; dort findet fast jede derartige Verschmelzung schon im Schädel, in Folge des Durchtrittes mehrerer Nerven durch eine gemeinschaftliche Oeffnung statt, — hier hat jeder Nerv (mit Ausnahme des Accessorius) seine besondere Austrittsöffnung, und erst später verwachsen einzelne Stämme mit einander. Ausserdem kommen noch in der Verbreitung der einzelnen Nerven so wie in der Bildung der sympathischen Schlingen so durchgreifende Unterschiede vor, und die grosse Einfachheit in der Anlage der Gehirnnerven der Amphibien tritt bei den Reptilien schon so sehr hinter der Annäherung an die complicirteren Formen der warmblütigen Wirbelthiere zurück, dass die Trennung beider Gruppen als wirklich verschiedener Klassen auch hier sich nicht verkennen lässt.

Gerade diese, schon früher von Stannius in Bezug auf die Nerven der Krokodile hervorgehobene Annäherung der Reptilien an die Formen der höheren Wirbelthiere erregte in mir zuerst den Plan einer vergleichenden Arbeit über die Gehirnnerven der Reptilien und Vögel, — der grosse Mangel an genügenden Specialbeschreibungen veranlasste mich jedoch bald, von diesem Plan wieder abzustehen, und selbst eine Zahl von Reptilien genauer zu untersuchen. Alle Ordnungen dieser Klasse zu bearbeiten liessen indessen die Schranken, die mir in Bezug auf die Zeit des Erscheinens und auf den Umfang dieser Abhandlung gesteckt waren, nicht zu, — ja selbst von der Darstellung der Gehirnnerven der Saurier und Krokodile, auf die ich mich beschränken musste, blieb die Schilderung der drei höheren Sinnesnerven namentlich aus dem Grunde ausgeschlossen, weil nur Weingeistexemplare untersucht werden konnten, eine Darstellung jener Nerven aber ohne mikroskopische Untersuchung der Primitivfasern und ohne detaillirte Beschreibung des Gehirns immer unvollkommen bleiben wird.

Folgende Arten wurden untersucht: *Chamaeleo vulgaris* Cuv. variet. A. Dum. Bibr. — *Platydactylus guttatus* Cuv. — *Varanus Niloticus* Dum. Bibr. — *Varanns Bengalensis* Dum. Bibr. — *Iguana tuberculata* Laurenti. — *Istiurus Amboinensis* Cuv. — *Agama spinosa* Dum. Bibr. — *Salvator Merianae* Dum. Bibr. — *Salvator nigropunctatus* Dum. Bibr. — *Lacerta ocellata* Daudin. — *Euprepes Sebae* Dum. Bibr. — *Crocodylus biporcatus* Cuv. — *Crocodylus acutus* Geoffroy. — *Alligator punctulatus* Spix.

Die untersuchten Formen waren Weingeistexemplare, die mir aus dem Doublettenvorrathe des hiesigen naturhistorischen Museums durch die Liberalität der Museums-Commission zur Verfügung gestellt wurden. Sei hiefür den Mitgliedern der letzteren, deren College zu sein ich selbst die Ehre habe, hiemit der wärmste Dank abgestattet. Auch den Herren Professoren Stannius in Rostock und Eschricht in Kopenhagen fühle ich mich für die Bereitwilligkeit verpflichtet, mit welcher Sie mich durch die Schätze Ihrer Bibliotheken zu unterstützen die Güte hatten.

Erster Abschnitt.

Von den Augenmuskelnerven.

I. Vom Nervus oculomotorius.

Der Oculomotorius entspringt überall dicht hinter der Hypophysis cerebri an der vordersten Grenze der Grundfläche des verlängerten Markes als einfacher Nervenstrang sehr nahe der Mittellinie (*Lacerta ocellata*, *Varanus Bengalensis*, *Chamaeleo vulgaris* u. A.), bei einigen sogar von der Mittellinie selbst (*Iguana tuberculata*, *Platydictylus guttatus* u. A.) Die einfache Wurzel wendet sich nach vorn und etwas nach aussen, und verlässt in abgeplatteter Form die Schädelhöhle durch ein an der unteren Seite der häutigen Seitenwand des Schädels gelegenes Loch.

Wie dieser Ursprung, so ist auch die fernere Verbreitung des Oculomotorius bei allen Sauriern von derselben Form. Folgendes ist, als Typus seines Verlaufes, die Schilderung seiner Ausbreitung bei *Varanus Bengalensis*:

Nach dem Eintritt des Stammes in die Orbita, in welcher er über dem M. rectus externus, unter dem M. suspensorius nach vorn läuft, giebt er nach und nach folgende Zweige ab:

a) Der erste wendet sich nach aussen und oben, läuft über den gleich zu beschreibenden Ast *b* fort, und verzweigt sich im M. rectus superior.

b) Der zweite Ast ist der Ramus ciliaris, unmittelbar nach dem Ast *a* entspringend. Derselbe tritt über den M. rectus externus fort zwischen die Fasern des M. suspensorius, und schwillt zu einem spindelförmigen Ganglion an, in dessen hintere Seite von aussen her der Ramus ciliaris vom ersten Ast des Trigemini eindringt. Aus diesem Ganglion geht ein einfacher Stamm hervor, der hinter und etwas unter der Eintrittsstelle des Opticus in den Augapfel sich einsenkt.

c) Der folgende, in fünf feinere Zweige sich spaltende Ast geht ausschliesslich in den M. rectus inferior, in den er von unten her eindringt.

Nach Abgabe dieser Zweige ist der Stamm des Oculomotorius längs des Knorpelstiels des Keilbeins bis vor den M. rectus inferior nach vorn getreten, und theilt sich hier in 2 Zweige:

d) gerade nach vorn unter dem Bulbus verlaufend, bis zum hinteren Rande des M. obliquus inferior, in welchem er endigt;

e) wendet sich an der Innenwand der Orbita längs des knorplichen Septum aufwärts und endigt im M. rectus externus.

Ganz dieselbe Form, mit geringen Abweichungen in dem etwas früheren oder späteren Abgang der einzelnen Zweige zeigt der Oculomotorius bei den

übrigen Eidechsen. Die einzigen Verschiedenheiten, die der Erwähnung bedürfen, betreffen höchstens die Form des, überall vorhandenen, Ganglion ciliare. Dies ist fast immer eine länglich-spindelförmige Anschwellung im Stamm des zweiten Astes (R. ciliaris) des Oculomotorius, und der Ciliarzweig des Trigemini mündet meist von der Seite her in die Mitte oder den vorderen Theil des Ganglions ein (*Varanus Niloticus*, *Lacerta ocellata*, *Iguana tuberculata*, *Platydictylus guttatus*). Bei *Salvator Merianae* treten dagegen der R. ciliaris Oculomotorii und der nur halb so starke Ciliarast des Trigemini schon vor der Bildung des Ganglions zusammen. Aehnlich bei *Euprepes Sebae*. Hier sind beide Aeste von gleicher Stärke und treten gleichzeitig ins Ganglion ein. Letzteres ist sehr länglich und so schwach, dass es kaum noch eine Anschwellung genannt werden kann.

Aus dem Ganglion tritt meist ein einfacher Stamm aus. Bei *Varanus Niloticus* ward eine Neigung zur Theilung insofern bemerkt, als gleich nach seinem Ursprunge ein feiner Nebenzweig von ihm abgeht, der parallel mit dem Stamme verlaufend, vor dessen Eintritt in den Bulbus wieder in denselben einmündet.

Die Einsenkung in den Augapfel erfolgt beständig eben ausser- und unterhalb vom Sehnerven.

Die Krokodile (*Crocod. bitorcatus*) zeigen ein ziemlich abweichendes Verhältniss. Der einfache Stamm des Oculomotorius, ganz ähnlich wie bei den Sauriern hinter dem Hirnanhang nahe der Mittellinie entsprungen, giebt sogleich nach seinem Eintritt in die Orbita einen längs der inneren Fläche des Bulbus aufsteigenden Zweig für den M. rectus superior ab. Nach seinem Abgange legt sich der Stamm hart an den eben aus seinem Ganglion entsprungenen R. nasalis des ersten Astes des Trigemini, und schwillt ganz, an der Innenseite desselben liegend, zu einem flachen, länglichen Ganglion an. In den vorderen Theil des letzteren tritt ein nicht unbedeutender Zweig des R. nasalis ein, der sich fast unmittelbar in den aus dem Ganglion austretenden Ciliarnerven verfolgen lässt. Aus dem angeschwellenen Stamme des Oculomotorius selbst gehen folgende Zweige hervor: a) am weitesten nach innen der Ast für den M. rectus externus; — b) weiter nach aussen der unter dem Augapfel nach vorn verlaufende Ast für den M. obliquus inferior; — c) noch weiter nach aussen der von unten her in den R. inferior gehende Zweig; — d) am weitesten nach aussen der, fast als Fortsetzung des erwähnten Astes vom Trigemini erscheinende Nervus ciliaris. Dieser dringt nicht sogleich mit allen seinen Fasern in den Augapfel ein, sondern entlässt, unter dem Opticus fort nach aussen tretend, einen feinen Zweig, der neben dem Sehnerven in die Sclerotica eindringt; der grössere Theil des Nerven geht in zwei feine Zweige gespalten unter dem Bulbus und demselben hart anliegend schräg nach aussen und vorn bis zur Cornea, um hier, wie es scheint, in's Auge einzudringen.

Die Unterschiede der Krokodile bestehen also darin:

1) Dass hier kein eigentliches Ganglion ciliare im Stamm des vom Oculomotorius abgegebenen R. ciliaris sich findet, sondern dass der ganze Stamm des dritten Paares vor dem Abgang des Ciliarnerven eine ganglienartige Anschwellung zeigt, an der die Fasern des Trigemini keinen oder nur einen sehr geringen Antheil nehmen;

2) dass der aus dem Ganglion hervorgehende Truncus ciliaris nicht wie bei den Eidechsen neben dem Opticus, sondern grösstentheils erst viel weiter nach aussen in den Augapfel eindringt.

II. Vom Nervus patheticus.

Die Wurzel dieses Nerven ist, wie es scheint, immer einfach, und entspringt beständig von der oberen und hinteren Grenze der Vierhügelmasse. In einem sanften Bogen schmiegt sich dieselbe dieser Gehirnabtheilung dicht anliegend nach unten und vorn, läuft von der Seite her über die Wurzel des Trigemini fort und tritt aus einem besonderen Loche in der häutigen Seitenwand des Schädels etwas vor und über dem Ramus primus Trigemini in die Orbita ein. Eben hervorgetreten läuft der Patheticus, der Seitenwand des Schädels dicht anliegend, etwas über dem benachbarten R. nasalis paris quinti nach vorn, um endlich in seinem Muskel, dem M. obliquus superior, sich zu verbreiten.

Eine Abweichung von diesem Verlauf ist mir bei keiner der untersuchten Formen bekannt geworden.

III. Vom Nervus abducens.

(Auf den Abbildungen mit 6 bezeichnet.)

Der Abducens entspringt immer als einfacher Nerv von der Grundfläche des verlängerten Markes ziemlich nahe der Mittellinie, nicht ganz in gleicher Höhe mit dem Ursprung des Trigemini*). Die feine Wurzel wendet sich nach vorn und etwas nach aussen, und tritt durch einen feinen, von oben und hinten nach unten und vorn gerichteten Kanal aus dem Schädel. Gleich nach seinem Austritt läuft der feine Abducens zwischen die Bündel des M. suspensorius, giebt demselben 2 bis 3 feine aber deutliche Zweige, durchbohrt dann diesen Muskel, und tritt von hinten her an den M. rectus externus, in welchem er sich ausbreitet**).

Auch in der Form dieses Nerven stimmen alle untersuchten Arten überein.

Zweiter Abschnitt.

Vom Nervus Trigemini.

1. Vom Ursprunge des Trigemini.

Vom vordersten Theil der Seitenfläche des verlängerten Markes entspringt der Trigemini beinahe in gleicher Höhe mit dem von der Mittellinie entspringenden Oculomotorius. Sein Ursprung ist immer getrennt von demjenigen anderer Hirnnerven und ein Uebergang von Wurzelbündeln des fünften Paares an das siebente oder umgekehrt, wie ihn viele Amphibien und Fische zeigen, findet sich

*) Einen Ursprung in der Mittellinie selbst, wie ich ihn früher bei den Amphibien gefunden (vgl. meine frühere Schrift: *Amphibiorum nudorum neurologiae specimen*, Berol. 1843, Taf. I und II, sämmtliche Figuren No. 6), zeigen die Saurier und Krokodile nicht.

***) Es ist mir nicht geglückt, die Nerven für die Muskeln der Nickbaut aufzufinden. Eben so wenig konnte ich den Verbindungszweig des Abducens zum N. vidianus (unserem N. palatinus) finden, der nach Vogts Angaben bei *Chelonia*, *Lacerta*, *Monitor* u. A. existiren soll.

nicht. Bei den Sauriern gelang es mir bei der grössten Aufmerksamkeit auch bei ansehnlichen Exemplaren nicht, eine ohne Theilnahme am Ganglion verlaufende Portio minor zu entdecken. Mit Leichtigkeit sieht man dieselbe dagegen auch bei den kleinsten Krokodilen.

Bei *Crocodylus biporcatus* entspringt der Trigeminus mit 4 gesonderten Wurzeln. Eine, die stärkste von allen, ist ihrem Ursprunge nach vordere oder untere, die drei anderen entspringen höher (d. h. der Rückseite näher), in gleicher Linie neben einander, und werden von unten erst gesehen, wenn man die dieselben verdeckende untere Wurzel aufhebt. Diese 3 oberen Wurzeln sind von ungleicher Stärke. Von ihnen gehen die zweite und dritte ins Ganglion Gasseri über, ohne dass sich entscheiden liesse, wie grossen Antheil jede an der Bildung des zweiten und dritten Astes hat. Die erste dieser 3 oberen Wurzeln ist dagegen allein etwas stärker, als die beiden anderen zusammen, und theilt sich, obgleich einfach entspringend, in zwei gleiche Hälften, von denen die hintere mit den zwei ersteren (oberen) Wurzeln ins Ganglion Gasseri übergeht, während die vordere sich von den übrigen Wurzeln des fünften Paares abwendet, nach vorn durch eine besondere Oeffnung aus dem Schädel tritt, und allein den ersten Ast des Trigeminus bildet. Die zuerst genannte untere Wurzel hat weder an der Bildung dieses ersten Astes noch an derjenigen des Ganglion Gasseri einigen Antheil, sondern, an dies letztere sich von unten her anlegend, lässt sie sich unter demselben fort nach aussen in den dritten Ast hinein verfolgen, zu dessen Muskelästen sie insbesondere die Fasern hergiebt. *)

II. Von dem Ganglion des Trigeminus.

Eine Eigenthümlichkeit der Reptilien gegenüber den Amphibien ist der Umstand, dass der erste Ast des Trigeminus ein besonderes Ganglion hat, getrennt von dem gemeinschaftlichen Ganglion des zweiten und dritten Astes. Bei den Sauriern ist dasselbe bisweilen eine besondere Anschwellung, welche die Wurzel des ersten Astes bildet, nachdem sie sich vom zweiten und dritten Aste getrennt (*Platydyctylus guttatus*, *Salvator Merianae* und *S. nigropunctatus*), oft aber ist sie auch mit dem Ganglion des zweiten und dritten Astes so verwachsen, dass sie nur durch einen Einschnitt an der vorderen Seite desselben getrennt erscheint (*Varanus Bengalensis*, *Iguana tuberculata*). **)

Bei *Chamaeleo vulgaris* habe ich nur ein Ganglion finden können (Taf. II, fig. 4, B). Aus der vorderen Fläche des Wurzelstammes geht ohne Bildung eines Ganglions der erste Ast hervor. An der hinteren Seite liegt das flache, halbkreisförmige Ganglion des zweiten und dritten Astes so angeheftet, dass die Convexität nach hinten gerichtet ist, und die vordere Fläche des Wurzelstammes, von der, wie eben gesagt, auch der erste Ast abgeht, ohne directe Theilnahme am Ganglion in den nach aussen gerichteten dritten Ast sich fortsetzt. Aus der höchsten, nach hinten gekehrten Krümmung des Ganglions geht der zweite Ast hervor, erst ebenfalls auf eine ganz kleine Strecke die Richtung nach hinten verfolgend, dann nach oben und mit rascher Biegung nach vorn über den dritten Ast fortretend und nun die Richtung nach aussen und vorn einhaltend.

*) Müller erwähnt einer besonderen Portio motoria des Trigeminus bei der Klapperschlange und bei *Python tigris*. (Vergl. Neurologie der Myxinoïden in den Abhandl. d. berl. Akad. der Wissensch. 1839. pg. 229.)

***) Ein besonderes Ganglion des ersten Astes bildet Müller ab bei der Klapperschlange I. I. Taf. IV, fig. 4, 5'.

Gewöhnlich ist das Ganglion des zweiten und dritten Astes in dem für den Austritt des Nerven bestimmten Loche selbst gelegen, und zwar so, dass es halb aus demselben nach aussen vorragt. Dies Loch wird von hinten, unten und oben von der Knochenmasse des Felsenbeins, von vorn aber von der häutigen Seitenwand des Schädels begrenzt. Das Loch für den ersten Ast liegt in der häutigen Seitenwand selbst, etwas vor und unter der Oeffnung für den zweiten und dritten Ast.

III. Von den Zweigen des Trigemini.

Ausser den gewöhnlichen drei Aesten geht aus der Wurzel des Trigemini oder der unteren Fläche des Ganglion Gasseri, — bei den Krokodilen aus der Portio minor —, ein feiner Nerv hervor, der unter dem ersten Aste nach vorn in die Orbita eintritt, und sich hier von unten her an den M. adductor maxillae superioris*) da anlegt, wo dieser am Gelenkfortsatz des Keilbeins sich befestigt. Eine kurze Strecke läuft dieser Nerv unter dem genannten Muskel nach vorn, und breitet sich dann in demselben mit mehreren feinen Zweigen aus.

Ich habe diesen Nerven bei allen untersuchten Eidechsen und Krokodilen gefunden, und zwar überall von derselben Form.

Bei den Krokodilen steigt die Zahl der aus der Wurzel des Trigemini entspringenden Aeste noch um einen höher als bei den Sauriern, da der bei diesen aus dem zweiten Aste hervorgehende R. recurrens dort aus dem Ganglion selbst hervorgeht. (Taf. III, fig. 5, x.)

*) Was zunächst diesen Muskel betrifft, so ist es ohne Zweifel derselbe, den Boianus bei *Emys Europaea* als *M. palpebralis* bezeichuet (Tab. XVIII, fig. 80, 12): „Palpebralis orbicularis musculus palpebrarum loco; neque vero in orbem circumductus. — Ab inscriptione tendinea-orbitum, „ob pallorem tamen parum notabile stratum musculosum, juxta palpebrarum longitudinem par- „rectum; in superiore palpebra vix aliquantum conspicuum, apertius inferiore, ibique bulbo „subductum. — Necdum tamen de universa huius musculi eiusque cum membranae nictitantis „illo intercedente forte reciproca ratione, mihi satis liquet etc. etc.“ — Auch mir ist nur der innere Anheftungspunkt dieses bei allen Sauriern und Krokodilen ausgebildeten Muskels deutlich geworden. Er entspringt nämlich von dem vorderen Winkel, den der Gelenkfortsatz des Keilbeins mit dem Knorpelstiel des letzteren bildet, ferner in der Regel (nicht bei *Varanus Bengalensis*) von dem ganzen Innenrande des Knorpelstiels selbst, und endlich beständig mit einem ziemlich starken Bündel vom hinteren Rande des Vomer. Er geht von diesen Anheftungspunkten mit queren Bündeln unter dem Bulbus nach Aussen, wird aber an der äusseren Fläche des Augapfels, den er von unten her iunig umschliesst, so fein, dass es nicht möglich war, seinen äusseren Anheftungspunkt aufzufinden. Dass er sich an den Innenrand des Oberkieferbeins festsetze, wird aus der Bildung der Schlangen wahrscheinlich, wo Müller (l. l.) einen Gaumenmuskel namhaft macht, der sich zwischen dem oberen Kieferapparat und der Basis cranii festheftet, und der, ganz wie unser Muskel, einen feinen Nerven aus der Portio motoria Trigemini bekommt. Ist dies Verhältniss dasselbe bei den Sauriern, so hat der Muskel den Zweck, den Oberkieferknochen (wegen dessen vorderen Befestigung in geringem Grade) nach innen zu biegen und ausserdem bei seiner Contraction den Augapfel nach oben zu drängen. Letzteres ist wohl die einzige Wirkung, die diesem Muskel bei den Krokodilen und Schildkröten übrig bleibt. Bei diesen hat, wie erst gesagt, Boianus, bei jenen habe ich ihn beobachtet. Boianus bezeichnet nicht näher, welcher Nerve denselben versorgt.

1. Vom ersten Aste des Trigemini.

Dieser ist immer der schwächste und in der Regel kaum halb so stark, wie jeder der beiden anderen. Gleich nach seinem Ursprunge aus seinem Ganglion theilt er sich gewöhnlich in 2 Aeste, einen R. frontalis und R. nasalis, von denen jener für die Haut der Stirngegend bestimmt ist, während dieser die Nasenschleimhaut versorgt, und ausserdem beständig einen Zweig ins Ganglion ciliare des Oculomotorius abgiebt.

Nur geringe Abweichungen finden in der Form dieses Nerven statt.

Bei *Iguana tuberculata* gehört, wie erst erwähnt, die vordere schwächere Hälfte des röthlichen Ganglion des Trigemini dem ersten Aste an, der aus dem vorderen Theil desselben hervorgeht. Kaum aus der Schädelhöhle getreten, theilt er sich in seine beiden Aeste:

a) Der R. nasalis geht nach vorn, nachdem er gleich nach seinem Ursprunge seinen R. ciliaris in den vorderen Theil des Ganglion ciliare des Oculomotorius abgegeben hat, tritt, dem Patheticus dicht anliegend, über den Opticus und unter den M. obliquus superior fort nach vorn, und dringt durch den Kanal, der von den an der unteren Fläche der beiden Frontalia media befindlichen Leisten gebildet wird, in die Nasenhöhle, um sich auf der Schleimhaut derselben auszubreiten.

b) Der R. frontalis wendet sich sogleich nach oben längs der häutigen Seitenwand des Schädels, und theilt sich über dem Auge in mehrere Zweige. Einer derselben tritt unter den äusseren Rand des Os frontale medium nach innen, fast bis zur Mittellinie, wendet sich dann nach vorn und endigt in der Haut über dem vorderen inneren Theil des Bulbus. Ein anderer verbindet sich mit einem feinen Endzweige des zweiten Astes, der sich in der Haut des oberen Augenlides ausbreitet. Auch die übrigen Endzweige verbreiten sich an der Haut der Stirn über dem Auge.

Bei *Salvator Merianae* hat der erste Ast keine besondere Oeffnung im Schädel, wohl aber ein eigenes längliches Ganglion, welches ausserhalb der Schädelhöhle liegt. Aus demselben gehen 3 Nerven hervor:

a) Der feinste derselben ist der Ramus ciliaris, der nach vorn und innen gehend, mit dem stärkeren R. ciliaris des Oculomotorius zum Ganglion ciliare zusammentritt.

b) Der stärkste ist der R. nasalis, der sich ganz wie bei *Iguana* verhält.

c) An Stärke zwischen den beiden vorigen steht der R. frontalis. Er theilt sich bald nach seinem Ursprunge in mehrere Zweige, welche hinter und innerhalb des Augapfels in die Höhe bis zur Stirnhaut hinter dem Auge aufsteigen, um in dieser sich auszubreiten. Ein Faden desselben gesellt sich zu dem R. recurrens des zweiten Astes.

Bei *Salvator nigropunctatus* ward von der Form der verwandten Art keine Abweichung beobachtet. Auch bei *Varanus Bengalensis* dieselbe Theilung des ersten Astes in seine beiden Zweige (R. nasalis und R. frontalis) gleich nach seinem Austritt aus der ihm angehörigen, durch einen tiefen Einschnitt abgetheilten vorderen Hälfte des Ganglions. Der R. ciliaris tritt nicht gleichzeitig mit denselben aus dem letzteren aus, sondern ist, wie bei *Iguana*, Zweig des R. nasalis, und tritt, schwächer als der entsprechende Ast des Oculomotorius, seitwärts in die Mitte des ziemlich beträchtlichen Ganglion ciliare ein.

Ganz von derselben Form ist der erste Ast bei *Lacerta ocellata*.

Bei *Chamaeleo*, *Euprepes*, *Platydictylus*, *Agama* ward nur das Verhältniss des Augenastes zum Ganglion ciliare untersucht, die übrigen Verzweigungen nicht weiter verfolgt.

Die *Krokodile* zeigen insofern eine abweichende Bildung, als nicht alle zur Stirnhaut über dem Auge sich vertheilenden Fasern von einem einfachen R. frontalis ausgehen, sondern der erste

Ast auch nach Absendung seines R. ciliaris noch wiederholt Fasern an die Stirnhaut sendet. Bei *Crocodylus biporcatus* trennt sich die Wurzel des ersten Astes, deren Ursprung vorher (pg. 118) dargestellt ist, unter rechtem Winkel von denjenigen des zweiten und dritten Astes, und geht nach vorn und unten, um durch ein eigenes Loch aus dem Schädel zu treten. Noch halb im Knochenkanal bildet sie ein sehr deutliches, ovales, plattes Ganglion (Taf. III, fig. 5, A), aus welchem 2 Zweige hervorgehen:

a) Der schwächere wendet sich sogleich nach aussen, schmiegt sich hinter dem M. rectus externus herum bis zum hinteren Augenwinkel, und breitet sich mit mehreren Zweigen in der Haut des unteren und oberen Augenlides aus. Von den das letztere versorgenden Nerven lassen sich einzelne Fäden bis zur Stirngegend verfolgen.

b) Der bei Weitem stärkere ist der eigentliche Hauptstamm. Er geht gerade aus nach vorn, giebt einen schwachen Zweig (Taf. III, fig. 5 c) in das benachbart liegende Ganglion ciliare (g c), tritt über den Opticus und den M. rectus internus fort, und läuft, an der Innenfläche des Augapfels dem Patheticus dicht anliegend, bis zur vorderen Ecke der Orbita. Hier tritt er unter dem M. obliquus superior fort nach vorn, und giebt mehrere Zweige nach aussen, die sich am vorderen Augenwinkel in der Haut des oberen und unteren Augenlides verbreiten, während der Hauptstamm selbst in die Nasenhöhle eindringt.

2. Vom zweiten Aste des Trigemini.

Dass der zweite und dritte Ast des Trigemini bei den Sauriern ein gemeinschaftliches Ganglion haben, das halb ausserhalb der Schädelhöhle liegt, ist erst (pg. 118) erwähnt. Bei den meisten tritt der zweite Ast aus der äusseren Spitze dieses Ganglions hervor, — nur beim Chamaeleon ward ein abweichender Austritt aus der hinteren Seite desselben erst (pg. 118) beschrieben.

Der zweite Ast ist bedeutend stärker, als der erste, aber meist um ein wenig schwächer, als der dritte. Muskeläste, wie Boianus einzelne bei *Emys* angiebt, werden bei den Sauriern und Krokodilen nie von ihm entsendet. Er ist dagegen beständig wichtig: 1) durch seine Zweige an die Haut der Stirn und der Augenlider; 2) durch einen eigenthümlichen Drüsenast von ganz besonderer Form (an die Conjunctiva des Auges und an die Hardersche Drüse); 3) durch zwei sympathische Verbindungsschlingen, die eine an den Ramus palatinus, die andere (R. recurrens) an den hinteren Hauptstamm des Facialis selbst; 4) durch das Verhalten seiner vorderen Endigung als N. alveolaris superior, und 5) durch seine mit Gaumenästen des R. palatinus sich verbindenden Gaumenzweige.

Sein Verlauf bei den Sauriern, welcher von demjenigen der Krokodile in einigen wesentlichen Punkten abweicht, ist der Hauptform nach folgender:

Gewöhnlich tritt der Maxillaris superior ohne Zweige abzugeben durch die vordere und äussere Parthie der Kaumuskeln schräg nach vorn und aussen bis hinter das Auge, um hier Zweige für die Haut der Stirn, für das obere und untere Augenlid, und den Ramus recurrens ad Nervum facialem abzugeben, und ausserdem den erst erwähnten Drüsenast zu entsenden. Nach ihrer Abgabe durchbohrt die Fortsetzung des Nerven als eigentlicher Infraorbitalis von hinten her die äussere Parthie des M. adductor maxillae superioris, um zwischen diesem

und dem äusseren Theil der unteren Fläche des Augapfels seinen Weg nach vorn fortzusetzen. Bei diesem Verlauf entsendet er seine hinteren Verbindungszweige an den N. palatinus (Ramus communicans posterior cum N. palatino), tritt dann wieder aus dem M. adductor maxillae superioris hervor, und wendet sich nach aussen an den Oberkieferknochen, um alsbald einen oder mehrere feine Zweige nach innen abzusenden, die mit den vorderen Verbindungszweigen des R. palatinus verschmolzen in der Mundhaut längs der Innenfläche des Zahnrandes des Oberkieferknochens sich verbreiten. Nach Abgabe dieser Zweige tritt der Maxillaris superior in den Kanal des Oberkiefers ein, und verläuft in ihm als eigentlicher Nervus alveolaris superior nach vorn bis zur Spitze des Zwischenkiefers, beständig Zweige an die Zähne und an die äussere Haut entsendend.

Dies der Verlauf bei den Sauriern. Besondere Abweichungen von dieser Form werden bei der Schilderung der einzelnen Parthieen angegeben werden. Der Maxillaris superior der Krokodile (*Crocod. biporcatus*) unterscheidet sich namentlich dadurch, dass der R. infraorbitalis (Taf. III. fig. 5, λ) erst dann (in der Gegend des neunten Zahns) in den Knochenkanal eintritt, nachdem er zuvor schon einen Alveolaris posterior (fig. 5, μ) abgegeben, der in der Gegend des vierzehnten Zahns in seinen Kanal sich einsenkt, dessen letztes Ende er indessen selbst bei seinem Eintritt in den Knochen wieder aufnimmt. Dass übrigens bei den Krokodilen ein wirklicher Plexus sphenopalatinus stattfindet, der mit Zweigen des Ramus palatinus die gewöhnliche Schlinge bildet, dass auch hier ein Drüsenast, nur von etwas abweichender Form, vorhanden ist, so wie überhaupt manche andere specielle Abweichung von dem Typus der Saurier, wird bei den besonderen Formen der einzelnen Nervenzweige erwähnt werden.

a) *Vom Ramus recurrens ad nervum facialem* *).

Bei allen Sauriern ohne Ausnahme geht aus dem Maxillaris superior da, wo derselbe hinter dem Augapfel seine Zweige für die Haut der Stirn und der Augenlider entlässt, ein häufig durch Fäden des ersten Astes (R. frontalis) ver-

*) Bendz (*Bidrag til den sammenlignende Anatomie af Nervus Glossopharyngeus, Vagus, Accessorius Willisii og Hypoglossus*. Kjöbenhavn 1843, pg. 5, Tab. I, 24.) entdeckte diesen Nerven zuerst bei *Chelonia Mydas*, wo er aus Fäden des ersten und zweiten Astes des Trigemini gebildet wird, und nicht in den Facialis, sondern direct in den Halstheil des Sympathicus einmündet, und mit dem Ganglion petrosum in Verbindung steht. — Nach Bounsdorf (*Descriptio anatomica Nervorum cerebralium Corvi Cornicis* Linn. Actis Societ. Fenniae inserta. Helsingfors 1850. pg. 510) hat Schlemm (*Observat. neurolog. Berol. 1834, pg. 18*) bei *Meleagris Gallopavo* einen Nervus recurrens aus dem ersten Aste des Trigemini an den Facialis zurücklaufend gesehen, von dem Stannius (*Lehrbuch der vergleich. Anatomie pg. 283*) ganz allgemein angiebt, dass er den Vögeln zukomme. Bounsdorf versichert, diese Verbindung finde bei *Corvus Cornix* nicht statt. Der Nervus vidianus, mit welchem B. diesen Nerven vergleicht, entspringe hier aus dem zweiten Aste des Trigemini. — Mit den Rami recurrentes bei den Fischen darf unser Nerv indessen theils wegen seines oberflächlichen Verlaufes, theils deshalb nicht verglichen werden, weil diese nach Stannius sich nie mit dem Glossopharyngeus, sondern stets nur mit Vagus und Hypoglossus verbinden.

stärker Nerv von sehr eigenthümlicher Form hervor, der vielleicht nur den Reptilien eigen ist. Löst man nämlich vorsichtig die Knochenleiste ab, die sich bei vielen von ihnen vom Scheitelbein zum Querfortsatz des Hinterhauptsbeines erstreckt, so findet man an ihrer inneren Seite neben einem ziemlich starken Gefässstamm (Arteria temporomuscularis Boianus) einen äusserst feinen Nerven-faden, der aus dem zweiten Aste des Trigemini an der genannten Theilungs-stelle entsprungen, sich rückwärts über den Kopf wendet, neben jener Arterie dicht unter der Stirnhaut (oder, wie bei *Lacerta*, unter den dem Hautskelett angehörigen Deckknochen der Stirn) nach hinten läuft, hinter dem Querfortsatz des Hinterhauptsbeines abwärts steigt, und sich in den hinteren Hauptstamm des Facialis gewöhnlich da einsenkt, wo dieser seinen äusseren Verbindungsast zum Glossopharyngeus (R. *communicans externus cum Glossopharyngeo*) und die Chorda tympani entlässt. Diesen Nerven habe ich mit Bestimmtheit beobachtet bei *Iguana tuberculata*, *Istiurus Amboinensis*, *Varanus Bengalensis*, *Salvator nigropunctatus*, *Salv. Merianae*, *Euprepes Sebae*, *Lacerta ocellata*, *Chamaeleo vulgaris*, *Platydictylus guttatus*. Auch bei den Krokodilen ist er als viel stärkerer Nerv vorhanden, entspringt hier aber schon aus dem Ganglion des Trigemini selbst, um nicht, wie bei den Eidechsen, in einem grossen Bogen über den Kopf nach hinten zu laufen, sondern um, dem Schädel nahe anliegend, in dem vorderen Theil der äusseren Gehörkapsel nach hinten zu gehen, und dort, gerade wie bei den Eidechsen, mit dem hinteren Hauptstamm des Facialis zu verschmelzen. (Taf. III, fig. 5, x.)

Die speciellen Formen dieses Nerven sind folgende:

Bei *Varanus Bengalensis* theilt sich der Maxillaris superior hinter und unter dem Auge in 3 Aeste: der stärkste ist der eigentliche Infraorbitalis; der zweite, viel schwächere, ist ein Nerv, der bald nach seinem Ursprung in den Drüsenzweig und die Augenlideräste sich theilt. Der dritte, schwächste endlich entlässt mehrere feine, in der Stirnhaut hinter dem Auge sich verbreitende Fäden und ausserdem unsern R. *recurrens* zum Facialis. Dieser läuft wie gewöhnlich als äusserst feiner Nerven-faden an der inneren Seite der vom Scheitelbein zum Querfortsatz des Hinterhauptsbeines sich erstreckenden Knochenleiste nach hinten, tritt an der Grenze zwischen Quadratbein und Querfortsatz nach unten, und senkt sich in den hinteren Hauptstamm des Facialis ein.

Bei *Iguana tuberculata* giebt ebenfalls der Maxillaris superior hinter dem Augapfel 2 Nerven ab, von denen der eine die für die Haut der Augenlider, die Conjunctiva und die Hardersche Drüse bestimmten Fäden enthält, während der zweite, für die Haut der Stirn bestimmte, unsern R. *recurrens* abgiebt. Dieser tritt ober- und ausserhalb der Kaumuskeln in Begleitung der Arteria temporomuscularis nach hinten unter dem Os frontale posterius fort, da wo dieser Knochen sich mit dem Os quadrato-jugale verbindet, tritt dann mit dem genannten Gefäss unter die Knochenleiste, die vom Scheitelbein sich schräg nach hinten und aussen bis zum Querfortsatz des Occipitale laterale erstreckt, läuft dann unter dieser Leiste nach hinten, und tritt hinter dem Querfortsatz nach unten, um in den Theil des Facialis einzumünden, der die Chorda tympani, den Muskelzweig und den äusseren Verbindungsast zum Glossopharyngeus abgiebt. (Taf. II, fig. 3, x.)

Bei *Istiurus Amboinensis* entlässt der Maxillaris superior 3 Nerven. Der erste und dritte sind für die Haut der beiden Augenlider bestimmt. Der mittlere giebt einzelne Fäden an die Stirnhaut ab, und wendet sich dann auf demselben Wege, wie bei den übrigen Eidechsen, als *R. recurrens* rückwärts, und verschmilzt hinter dem Kopfe mit dem hinteren Hauptstamm des Facialis, da, wo dieser sich in seine Endäste theilt. (Taf. III. fig. 1, x.)

Bei *Salvator Merianae* tritt der zweite Ast des Trigemini ebenfalls durch die Kaumuskeln hindurch schräg nach vorn und aussen. Hinter dem Augapfel giebt er den *R. recurrens* ab, um erst etwas später den Drüsenzweig und die Aeste für die Augenlider zu entlassen. Der *R. recurrens* enthält hier die für die Stirnhaut bestimmten Fasern, nach deren Abgabe er wie gewöhnlich, an der Innenseite der besprochenen Knochenleiste in Begleitung der Arteria temporomuscularis nach hinten läuft, um sich endlich mit dem Facialis zu verbinden.

Salvator nigropunctatus wiederholt ganz die Form von *Salv. Merianae*.

Von den übrigen Eidechsen weicht *Euprepes Sebae* nur dadurch ab, dass unser Nerv nicht in den hinteren Hauptstamm des Facialis vor dessen Theilung in seine Endäste, sondern in den vorderen der Chorda tympani analogen Zweig desselben einmündet. Gerade an seiner Einsenkungsstelle in denselben steht dieser jedoch durch eine schmale Nervenbrücke mit der andern, den sympathischen Verbindungszweig zum Glossopharyngeus entsendenden Hälfte (Muskelast) des hinteren Hauptstammes des Facialis in Verbindung.

Bei *Chamaeleo vulgaris* entspringt der *R. recurrens* ganz wie bei den übrigen Sauriern, läuft aber nicht hart unter der erwähnten Knochenleiste, sondern höher und weiter einwärts mitten durch die hintere Parthie der starken Kaumuskeln zwischen der mittleren, nach hinten verlängerten und der äusseren Schädelleiste (immer in Begleitung der Arteria temporomuscularis) und senkt sich nahe der Theilungsstelle des hinteren Hauptstammes des Facialis in denselben ein.

Auch bei den Krokodilen existirt ein Verbindungsnerv vom Trigemini an den hinteren Hauptstamm des siebenten Paares. Derselbe gehört hier (*Crocodylus biporcatus* Taf. III. fig. 5, x) aber nicht zu den peripherischen Endigungen des zweiten Astes, sondern geht schon aus dem gemeinschaftlichen Ganglion des zweiten und dritten Astes hervor, läuft deshalb auch nicht über den Kopf nach hinten, sondern tritt dicht vor der knöchernen Gehörkapsel schräg nach aussen und hinten, und trifft mit dem ebenfalls fast dieselbe Richtung verfolgenden hinteren Hauptstamm des Facialis unter spitzem Winkel zusammen. Aus dieser Vereinigung gehen zwei Nerven hervor: der hintere Hauptstamm des Facialis selbst, und der Ramus communicans externus nervi Facialis cum Glossopharyngeo. Von beiden wird später die Rede sein.

b) Von den Zweigen an die Stirnhaut.

Mit dem eben beschriebenen *R. recurrens* zugleich gehen hinter dem Augapfel aus dem zweiten Aste des Trigemini einzelne Fäden hervor, die hinter dem Bulbus in die Höhe steigen, und sich in der Haut der Stirn ausbreiten. Diese Fäden sind von besonderer Feinheit, — vielleicht ist das der Grund, weshalb ich sie nur bei den grösseren der mir zu Gebote stehenden Formen mit Deutlichkeit sah.

Bei *Varanus Bengalensis* entspringen sie in der eben angegebenen Weise mit dem *R. recurrens* zugleich als getrennte Fäden. Ebenso gehen auch bei *Iguana tuberculata* zugleich mit dem *R. recurrens* Fäden aus dem zweiten Aste des Trigemini hervor, die sich zugleich mit Zweigen vom *R. frontalis* des ersten Astes in der Haut der Stirn ausbreiten (pag. 120). Aehnliche Zweige wurden endlich noch bei *Salvator Merianae* und *Salv. nigropunctatus* beobachtet.

c) *Von den Zweigen für die Haut der Augenlider.*

Derselbe Punkt, wo mit dem R. recurrens die eben erwähnten Zweige für die Stirnhaut aus dem Maxillaris superior entspringen, ist, anscheinend beständig, auch die Ursprungsstelle mehrerer feiner Nerven für das obere und untere Augenlid.

Ihr Abgang und ihre Form ist bei denjenigen Eidechsen, von denen mir grössere Exemplare zu Gebote standen, folgende:

Bei *Varanus Bengalensis*, wo, wie erst erwähnt, der Maxillaris superior sich hinter dem Auge in 3 Aeste theilt, ist es der zweite, der diese Augenlidernerven entlässt. (Der erste dieser drei Nerven ist, wie erwähnt, der eigentliche Infraorbitalis, der dritte entsendet den R. recurrens und die Stirnnerven.) Derselbe theilt sich da, wo der Maxillaris superior unter den Augapfel tritt, in zwei Zweige, deren schwächerer der gleich zu beschreibende Drüsenast ist. Der stärkere dagegen tritt unter die Haut hinter dem Auge, um sich sogleich wieder in mehrere Zweige zu theilen. Von diesen tritt einer unter die Haut des oberen Augenlides, und lässt sich unter derselben bis zum vorderen Winkel des Auges verfolgen; ein anderer läuft unter der Haut des unteren Augenlides nach vorn, gerade zwischen der Haut und dem den vorderen Theil der Augenhöhle von unten her begrenzenden Theil des Oberkiefers; ein dritter endlich, etwas stärker als dieser, läuft, dem Bulbus dicht anliegend, mehr nach innen zu, ebenfalls beständig Zweige in die Haut des unteren Augenlides sendend.

Bei *Iguana tuberculata* tritt wie immer der Maxillaris superior nach vorn und aussen zwischen den Kaumuskeln hindurch bis zum hinteren Augenwinkel. Auf diesem Wege giebt er zwei Aeste, *a* und *b* ab.

a) tritt hinter dem Auge an der vorderen Grenze der Kaumuskelmasse nach oben. Am oberen Augenlid angelangt entsendet er den vorhin abgehandelten R. recurrens, und verbindet sich alsdann mit einem von innen und unten längs der häutigen Seitenwand des Hirnschädels aufsteigenden Endzweige des R. frontalis vom ersten Aste. Aus dieser Verbindung gehen zwei feine Nerven hervor:

α geht unter dem oberen Augenlide bis zum vorderen Augenwinkel und löst sich mit zahlreichen Fäden in der Haut desselben auf;

β geht ebenfalls unter dem oberen Augenlide nach vorn, aber etwas weiter nach innen zu, um ebenso wie *α* in der Haut desselben sich zu verzweigen.

b) tritt hinter das untere Augenlid und theilt sich in zwei Aeste:

α läuft unter dem vorderen Augenlide nach vorn, und giebt zahlreiche Fäden in die Haut desselben ab, um selbst in dessen vorderen Winkel zu endigen;

β ist der gleich zu beschreibende Drüsenzweig.

Bei *Salvator nigropunctatus* (Taf. I, fig. 1, *β*) und *Istiurus Amboinensis* wurden ebenfalls mit Deutlichkeit Zweige beobachtet, die am hinteren Augenwinkel aus dem zweiten Aste des Trigemini hervorgehend, die beiden Augenlider und die den Oberkieferknochen bedeckende Haut mit Nerven versorgen.

d) *Vom Drüsenzweig des zweiten Astes.*

So möchte ich einen sehr beständigen, aber äusserst feinen Nerven nennen (dargestellt Taf. I, fig. 1, *γ*), der, wenigstens zuweilen, eine deutlich gangliöse Natur hat, und immer die Conjunctiva und die Hardersche Drüse mit Fäden versorgt. Derselbe steht mit den Verbindungsästen zum Ramus palatinus parvi septimi (mit dem Plexus sphenopalatinus) durchaus in keiner weiteren Verbindung, als dass er ebenfalls aus dem zweiten Aste des Trigemini

entspringt, und ist eben wegen seiner Aehnlichkeit mit der Form von Nerven zweigen, die man einem selbstständigen sympathischen System zuzuschreiben gewohnt ist, bei seinem Mangel an allen Verbindungsfäden zum sympathischen Kopftheil, höchst merkwürdig.

Die speciellen Formen dieses Nerven sind folgende:

Sein Ursprung aus dem zweiten Aste bei *Varanus Bengalensis* ist vorhin (bei Gelegenheit des *R. recurrens* und der Augenliderzweige) angegeben. Er tritt hier mit dem Infraorbitalis unter den Bulbus, durchbohrt mit demselben den *M. adductor maxillae superioris*, und läuft zwischen diesem und dem Augapfel an der Aussenseite des zweiten Astes des Trigemini, dem letzteren sehr nahe, nach vorn. Auf seinem ganzen Verlauf empfängt er beständig zahlreiche feine Fäden aus dem benachbarten Infraorbitalis und bildet mit denselben kleine Geflechte, aus denen feine nach aussen gehende Zweige entspringen, welche an der Conjunctiva sich zu verbreiten scheinen. Der durch diese austretenden Fäden entstehende Verlust wird immer wieder durch neue Fäden aus dem Maxillaris superior ersetzt. An dem vorderen Theil des Bulbus, da wo der zweite Ast des Trigemini sich nach aussen wendet, um in seinen Kanal einzutreten, tritt unser Nerv nach innen über den Maxillaris superior fort, und theilt sich in mehrere Zweige. Von diesen wendet sich einer nach innen, und geht in die Hardersche Drüse. Ein anderer Endfaden schlingt sich vorn um den Augapfel nach oben und endigt an der vorderen Oberfläche desselben in der Bindehaut.

Auch von *Iguana tuberculata* ward vorhin der Ursprung dieses Nerven schon näher bezeichnet. Er verbindet sich mit einem feinen Faden des für die Augenlider bestimmten Nerven, und geht wie bei *Varanus* neben und aussen vom Maxillaris superior unter dem äusseren Theil des Augapfels nach vorn. Auch hier giebt er auf diesem Wege zahlreiche Fäden ab, die sich geflechtartig unter einander verbinden und in die Bindehaut des Auges gehen. (Ganglienartige Anschwellungen, wie bei *Salvator*, wurden eben so wenig wie bei *Varanus* bemerkt.) Dieser Abgang von Nervenfasern wird auch hier beständig wieder ersetzt durch zahlreiche auf seinem ganzen Wege in ihn eintretende Fäden des benachbarten Infraorbitalis. Ob der Nerv hier in der Harderschen Drüse endigt, wie bei *Varanus*, liess sich nicht ermitteln.

Nachdem der Maxillaris superior bei *Salvator Merianae* kaum unter den Augapfel getreten ist, giebt er den Drüsenzweig ab, der als äusserst feiner Nerv etwas ausserhalb vom Infraorbitalis und mit diesem parallel nach vorn verläuft. Er ist hier besonders ausgezeichnet durch seine gangliöse Natur, indem er aus einer grossen Zahl zwar äusserst kleiner, aber schon durch eine starke Loupe wahrnehmbarer Ganglien besteht, welche von hinten nach vorn in grader Linie folgend, durch feine Fäden mit einander verbunden sind, und sich fast wie eine Schnur Perlen ausnehmen. In jedes dieser Ganglien treten Fäden aus dem naheliegenden Infraorbitalis ein, aus jedem derselben treten andere, wie es scheint, an die Conjunctiva, aus. Unter dem vorderen Drittheil des Augapfels angelangt, empfängt dieser gangliöse Nerv einen stärkeren Verbindungsast vom zweiten Aste des Trigemini, und legt sich dann hart unter die Hardersche Drüse, um ihr verhältnissmässig beträchtliche Nervenfasern zu geben. Er selbst schniegt sich vorn um den Augapfel in die Höhe und scheint in der Conjunctiva zu endigen.

Eben so deutlich ist dieser Drüsenzweig bei *Salvator nigropunctatus* (Taf. I, fig. 1, γ), der ganz die Form von *Salv. Merianae* wiederholt, nur dass keine Ganglien in der Bahn desselben beobachtet wurden. Uebrigens dieselbe Abgabe von Zweigen an die Conjunctiva, dieselbe Aufnahme neuer Fäden (vgl. die rechte Seite der Abbildung) aus dem Infraorbitalis (λ).

Auch bei den *Krokodilen* habe ich diesen Nerven, wenn auch in etwas anderer Form, wieder gefunden. Bei *Crocodylus biporcatus* tritt der zweite Ast des Trigemini (Taf. III, fig. 5, n) von hinten und innen nach vorn und aussen bis hinter den Augapfel, tritt hier über die hinterste

dickste Schicht des *M. adductor maxillae superioris*, und giebt, über derselben liegend, einen starken Zweig, den später zu beschreibenden *Alveolaris posterior* (μ), ab. Gleich nach seiner Abgabe entsendet er einen sehr feinen Nerven (Taf. III, fig. 5, γ), der mit ihm selbst parallel, und sogar in der Mitte des Bulbus wieder auf eine kurze Strecke mit ihm verschmelzend, nach vorn verläuft. Er löst sich im vorderen Theile der Orbita in mehrere feine Fäden auf, die sich geflechtartig auf der *Conjunctiva* ausbreiten. Einer derselben lässt sich eine Strecke nach vorn und oben um den Augapfel herum verfolgen. — Es fehlen hier also die bei den Eidechsen schon während seines ganzen Verlaufes aus dem Drüsenzweig austretenden Nervenfasern für die *Conjunctiva*, und statt der Ersatzfasern, die derselbe dort beständig aus dem *Infraorbitalis* erhält, findet bald nach seinem Austritt wieder eine Verschmelzung mit dem letzteren statt, bei welcher Gelegenheit vielleicht eine Aufnahme neuer Fasern erfolgt.

e) *Von den Verbindungszweigen des zweiten Astes des Trigeminus zum N. palatinus.*

(Dargestellt Taf. I, fig. 1, δ , δ' .)

Es ward bei Gelegenheit der eben beschriebenen Zweige des *Maxillaris superior* wiederholt erwähnt, dass der letztere bei allen Sauriern und Krokodilen von hinten nach vorn tretend bald nach ihrer Entsendung den *M. adductor maxillae superioris* (Taf. I, fig. 1, K) durchbohrt, um zwischen diesem und dem darüber liegenden Augapfel nach vorn zu verlaufen. Erst in dem vorderen Theil der Augenhöhle tritt er wieder aus diesem Muskel heraus, nun bald den Charakter eines *N. alveolaris superior* annehmend.

Auf diesem Wege gehen beständig nicht ganz unbedeutende Nervenzweige aus ihm hervor (sie sind immer viel stärker, als der Drüsenzweig, der *R. recurrens* und die Augenliderzweige), die nach innen und unten tretend, den *M. adductor maxillae superioris* durchbohren, um entweder direct zu eigenthümlichen Schlingen mit dem *N. palatinus* zusammen zu treten, oder mit Zweigen des letzteren einen kurzen Nervenstamm zu bilden, der, sowie jene Schlingen, mit dem *Plexus sphenopalatinus* verglichen werden muss. Der Antheil des *N. palatinus* an diesen Schlingen wird bei Gelegenheit des *Facialis* besprochen werden, sowie auch einer späteren Erörterung vorbehalten bleiben muss, welche aus dem *N. palatinus* austretenden Nervenzüge diesen aus dem *Trigeminus* in denselben übergehenden Nervenfasern entsprechen. Hier möge nur die Bemerkung Stelle finden, dass nur der *R. communicans posterior nervi palatini cum nervo maxillari superiore* an diesem Analogon des *Sphenoidalgeflechtes* Antheil nimmt.

Bei *Iguana tuberculata* treten bei dem eben erwähnten Verlaufe des *Infraorbitalis* nach einander drei stärkere Zweige aus ihm hervor, die den *M. adductor maxillae superioris* durchbohren, um sich mit Zweigen des *N. palatinus* in einer später zu erörternden Weise zu verbinden.

Auch bei *Salvator Merianae* verfolgt der *Infraorbitalis* nach Abgabe seines Drüsenzweiges den Weg zwischen Bulbus und *M. adductor maxillae superioris* nach vorn, und giebt nach einander drei nicht unbedeutende Nerven ab, welche den genannten Muskel nach unten zu durchbohren, um sich nach einander mit Zweigen des *N. palatinus* des *Facialis* zu einem kurzen Stamme zu verbinden. Ueber Letzteren vergl. die Beschreibung des *N. palatinus*.

Bei *Salvator nigropunctatus* schickt der zweite Ast des Trigemini (Taf. I, fig. 1, n, λ), denselben Weg, wie bei den übrigen Eidechsen verfolgend, nach Abgabe des Drüsenastes (γ) einen ziemlich starken Ast (fig. 1, δ) nach innen, der in zwei Zweige (δ' und δ'') gespalten, an zwei verschiedenen Punkten den M. adductor maxillae superioris durchbohrt, um unterhalb dieses Muskels, dem Os pterygoideum aufliegend, mit zwei Aesten (g und g') des R. palatinus (p) zu einem kurzen, unter der Mitte des Bulbus liegenden, feinen Nervenstamm (ε) sich zu verbinden; aus dessen vorderem Theil gehen zwei Zweige hervor, von denen einer (ζ') wieder an den R. palatinus sich anlegt, um mit ihm zu verschmelzen, während der andere (ζ) nach aussen läuft, den M. adductor maxillae superioris durchbohrend nach oben tritt, und sich wieder an den Infraorbitalis anlegt, mit dem er eine kurze Strecke parallel nach vorn geht, und dann unter sehr spitzem Winkel mit ihm verschmilzt. Zweige an die Gaumenhaut, die aus diesem gemischten Nervenstamm des Facialis und Trigemini hervorgingen, wurden nicht beobachtet.

Bei *Varanus Bengalensis* entlässt an derselben Stelle, wie bei den übrigen Eidechsen, der Maxillaris superior einen ziemlich starken Nervenzweig, der den M. adductor maxillae superioris durchbohrend nach innen tritt, um mit dem Ramus communicans posterior nervi palatini cum maxillari superiore zu einer Schlinge zu verschmelzen. Es wird hier also nicht, wie bei Iguana und Salvator ein kurzer, aus Zweigen des Trigemini und des R. palatinus gebildeter Nervenstamm zusammengesetzt, sondern das ganze Sphenoidalgeflecht ist auf eine einfache Schlinge reducirt. Ueber den Antheil des Facialis an dieser Schlinge vgl. die Beschreibung des R. palatinus.

Viel stärker ausgebildet ist das Sphenoidalgeflecht bei den *Krokodilen*. Bei *Crocodilus biporcatus* giebt, wie schon erst erwähnt, der Infraorbitalis, nachdem er über den M. adductor maxillae superioris getreten, einen starken Nervenzweig nach aussen ab (Taf. III, fig. 5, μ), den R. alveolaris posterior, während er selbst erst viel später den Charakter eines Alveolaris anterior annimmt. Jener, der R. alveolaris posterior, giebt bald nach seinem Ursprunge 2—3 deutliche starke Zweige nach aussen ab (fig. 5, δ, δ'), zu denen sich noch ein fünfter (ε), vom Infraorbitalis selbst herührender, gesellt. Alle diese Zweige vereinen sich in der äusseren Ecke der Orbita, dem Oberkieferknochen dicht anliegend, zu einem sehr ausgebildeten, netzartigen Geflecht (pl.) mit kleinen viereckigen Maschen. Aus diesem Geflecht, das in ähnlicher Ausbildung bei keiner Eidechse gefunden wurde, gehen nach allen Seiten Nerven von ziemlicher Stärke hervor. Einige schlagen sich nach aussen, zwischen Haut und Oberkieferknochen in die Höhe, und breiten sich in der Haut der Wangengegend aus. Andere laufen zurück bis zum Mundwinkel, um hier zu endigen. Noch andere (zwei bis drei, fig. 5, ζ) biegen nach innen um, laufen quer unter dem Augapfel an den R. palatinus des siebenten Paares heran, um mit einem Zweige desselben (fig. 5, g) eine Schlinge zu bilden, aus welcher keine Zweige hervorgehen.

f) *Von den Gaumenhautzweigen.* (Dargestellt Taf. I, fig. 1, 9.)

Nach Abgabe der eben abgehandelten Verbindungszweige mit dem Ramus communicans posterior nervi palatini cum maxillari superiore verfolgt der Infraorbitalis seinen Weg unter dem Augapfel, zwischen diesem und dem von unten her denselben überziehenden M. adductor maxillae superioris nach vorn verlaufend. Fast an der Vorderfläche des Bulbus angelangt, durchbohrt er zum zweiten Male diesen Muskel, um wieder aus demselben hervor-, und an den Oberkieferknochen heranzutreten. Dieser Verlauf ist sämmtlichen untersuchten Eidechsen und Krokodilen eigen.

Vor dem Eintritt in den *Canalis alveolaris superior*, und demselben schon sehr nahe, entlässt er sehr beständig einen feinen Ast nach innen, der mit dem *Ramus communicans anterior nervi palatini cum maxillari superiore* (ϑ') zu einer Schlinge zusammentritt (Taf. I, fig. 1, ϑ). Aus dieser Schlinge geht immer ein Nerv hervor (ϑ''), der längs der Innenfläche des Zahnrandes des Ober- und später des Zwischenkiefers zwischen Knochen und innerer Mundhaut nach vorn läuft, und in der letzteren mit zahlreichen Zweigen sich ausbreitet.

Die besonderen Verhältnisse dieses aus Fasern des Trigemini und Facialis gebildeten Gaumnerven werden bei Gelegenheit des *R. palatinus* erörtert werden. Sie wurden genau ermittelt bei *Varanus Bengalensis*, *Iguana tuberculata*, *Salvator Merianae* und *Salvator nigropunctatus*. Ueber *Crocodilus biporcatus* vergl. Taf. III, fig. 5. Hier ist ϑ der in Rede stehende Zweig des Trigemini, ϑ' der *R. communicans anterior nervi palatini*, ϑ'' der aus ihrer Verbindung hervorgehende Zweig für die innere Mundhaut.

g) *Von dem Zweig für die Haut des Oberkiefers.* (Dargestellt Taf. I, fig. 1, η .)

In der Regel, vielleicht beständig, wird vom *Maxillaris superior* zugleich mit dem vorigen Nerven auch nach aussen ein feiner Zweig abgesandt, der längs der Aussenfläche des Zahnrandes des Oberkieferknochens, zwischen diesem und der ihn von aussen bekleidenden Haut, eine kurze Strecke nach vorn läuft, und sich in der letzteren ausbreitet. Bei allen grösseren Eidechsen und bei den Krokodilen ward dieser Zweig beobachtet, vielleicht also, dass er bei den kleineren Formen nur wegen seiner Feinheit nicht aufgefunden wurde.

h) *Vom Nervus alveolaris superior.* (Taf. I, fig. 1, μ .)

Die letzte Endigung des zweiten Astes des Trigemini ist constant dieselbe. Nachdem er als *N. infraorbitalis* (Taf. I, fig. 1, λ) unter dem Augapfel nach vorn getreten ist, hier wieder den *M. adductor maxillae superioris* (K) durchbohrt, und sowohl den Zweig für die Haut des Oberkiefers, als den mit Endzweigen des *R. palatinus* sich verbindenden Ast für die innere Mundhaut abgegeben hat, nähert er sich von innen her dem Oberkieferknochen, tritt in den *Canalis alveolaris* desselben ein, und verläuft nach vorn bis zur Spitze des Zwischenkiefers. Auf diesem ganzen Wege gehen zweierlei Zweige aus ihm hervor: 1) *Rami dentales*, bei den Sauriern ausserordentlich fein, stärker bei den Krokodilen (Taf. III, fig. 5, d), von oben her an die Wurzel jedes Zahns herantretend; 2) *Rami cutanei*, bei den Krokodilen feiner, bei den Sauriern viel stärker als jene, in kleinen Absätzen durch feine Löcher des Knochens nach aussen tretend, und sich in der den Oberkiefer bekleidenden Haut ausbreitend.

Dies die Form des Nerven bei allen untersuchten Eidechsen. Wesentlich von ihr verschieden ist, wie schon oben bemerkt, diejenige der Krokodile. Hier (*Crocodilus biporcatus*) existirt nämlich ausser dem als *N. alveolaris anterior* endigenden Hauptstamm des *Infraorbitalis* (Taf. III, λ , μ') noch ein *R. alveolaris posterior* (μ) von ansehnlicher Stärke. Dieser wird schon nach aussen

abgegeben, sobald der Infraorbitalis den *M. adductor maxillae superioris* durchbohrt hat, um unter dem Augapfel nach vorn zu verlaufen. Dieser *Alveolaris posterior* entlässt, wie oben bemerkt, die meisten der das Sphenoidalgeflecht bildenden Zweige (δ, δ'), läuft dann nach aussen, um in der Gegend des vierzehnten Zahns in den für ihn bestimmten Kanal des Oberkiefers einzutreten. (Die eigentliche Fortsetzung des Infraorbitalis tritt als *N. alveolaris anterior* erst in der Gegend des neunten Zahns in den Oberkieferkanal ein.) Bei seinem Eintritt in denselben entlässt der *R. alveolaris posterior* zuerst einen Zweig nach hinten, um auch die hinteren Zähne mit Zweigen zu versorgen, und läuft dann im Knochen bis zum zehnten Zahn nach vorn, in jeden der auf seinem Wege liegenden Zähne einen sehr starken Zweig entsendend (d). Durch diesen Abgang bedeutender Aeste wird seine Stärke rasch so verringert, dass in der Gegend des neunten Zahns nur ein sehr schwacher Rest desselben sich mit dem nun in den Kanal eintretenden und seine Stelle einnehmenden *Alveolaris anterior* (μ') verbinden kann. Der neunte Zahn wird noch vom *Alveolaris posterior* versorgt. — Der *Alveolaris anterior*, die Fortsetzung des eigentlichen Infraorbitalis, nimmt bei seinem Eintritt in den Kanal das letzte Ende des *Alveolaris posterior* auf, und läuft, wie erst bemerkt, im Knochen bis zur Spitze des Zwischenkiefers nach vorn, ebenfalls an die Wurzel jedes auf seinem Wege liegenden Zahns einen starken Zweig, und ausserdem schwächere Aeste an die den Oberkiefer bedeckende Haut abgebend.

3. Vom dritten Aste des Trigeminus.

Ueber den Ursprung des dritten Astes zugleich mit dem zweiten Aste aus dem Ganglion Gasseri ist oben (pag. 118 und 119) gehandelt worden. Nur bei den Krokodilen glückte es, den Uebergang der Portio minor der Trigeminus-Wurzel in diesen dritten Ast zu verfolgen. An Stärke übertrifft dieser beständig alle übrigen Hirnnerven mit Ausnahme des Opticus. Namentlich bei den Krokodilen, auch bei ganz kleinen Exemplaren, ist er von bedeutender Dicke, so wie auch seine Aeste zwar wegen der benachbarten Lage der von ihnen versorgten Organe die kürzesten, zugleich aber auch die stärksten sind.

Vor der Schilderung seines Verlaufes im Allgemeinen muss nochmals hingewiesen werden auf den schon früher (pag. 119) abgehandelten Nerven für den *M. adductor maxillae superioris*, der bei den Krokodilen (und Schlangen nach Müller) deutlich aus der Portio motoria entspringt, bei den Sauriern bald aus dem Ganglion, bald aus dem dritten Aste hervorgeht. — Ein zweiter Nerv, von gleicher Feinheit wie der vorige, der aber den Eidechsen völlig zu fehlen scheint, ward bei *Crocodylus biporcatus* aus der Portio minor ausgehend gefunden (Taf. III, fig. 5, r). Dieser wendet sich, noch bevor der ganze dritte Ast über das Ganglion hinausgekommen ist, auf dem unteren Boden der Orbita über der Gaumenhaut nach vorn, läuft bis zum vorderen Rande der vom Oberkiefer, vom Gaumenbein (*Os palatinum Cuv.*) und vom *Os pterygoideum externum Cuv.* begrenzten Grube, um hier mit vielen feinen Zweigen in der unteren und inneren Parthie des *M. pterygoideus* zu endigen, der mit seinen von vorn nach hinten sich erstreckenden Fasern die erwähnte Grube von unten her ganz begrenzt.

Bei den Eidechsen erstrecken sich die Fasern des genannten Muskels nicht so weit nach vorn, — dies der einfache Grund, weshalb auch der diesen Theil desselben versorgende Nerv minder ausgebildet, vielleicht nicht vorhanden ist.

Der dritte Ast des Trigeminus hat, obgleich mit dem zweiten, wie erst erwähnt, aus einem gemeinschaftlichen Ganglion entspringend, doch bisweilen eine besondere Oeffnung im Schädel, in dem Falle nämlich, wenn das Ganglion nicht theilweise aus dem Knochen hervorragt. Dann liegt die Oeffnung für den dritten Ast etwas hinter und unter derjenigen für den zweiten Ast, allseitig vom Felsenbein begrenzt. Dies ist z. B. der Fall bei *Istiurus Amboinensis*. In den meisten Fällen ist, wie oben angegeben, beiden Aesten eine Oeffnung gemeinschaftlich. —

Von seinem Austritte an ist er sogleich schräg nach aussen und unten gerichtet, vor dem Quadratbein abwärts bis zum Unterkieferknochen verlaufend. Auf diesem Wege entsendet er einen Zweig nach vorn und aussen an die Haut der Wangengegend, bisweilen auch an den *M. levator anguli oris*, und seine Kaumuskelzweige. Am Unterkiefer angelangt, tritt er in den *Canalis alveolaris inferior* ein, um selbst als *N. alveolaris inferior* nach vorn zu verlaufen. Auf diesem Wege verbindet er sich mit einem Zweige vom hinteren Hauptstamm des *Facialis*, der *Chorda tympani*, entsendet zahlreiche Zweige aus dem Knochen nach aussen an die den Unterkiefer bedeckende Haut, und schickt endlich regelmässig einen nicht unbeträchtlichen Ast nach innen, der sich theils in der Haut des Unterkiefers, theils im *M. mylohyoideus*, theils endlich (als *Ramus lingualis*) zugleich mit Endzweigen des *Hypoglossus* in der Zunge verbreitet.

a) *Vom Zweig für die Haut der Wange und den M. levator anguli oris.*

Gewöhnlich unmittelbar nach seinem Austritt aus dem Schädel entsendet der dritte Ast des Trigeminus einen Nervenzweig, den man den *R. subcutaneus malae* nennen könnte, wenn nicht dieser Name beim Menschen zur Bezeichnung eines bekannten Hautzweiges des zweiten Astes diene. Auch dieser Nerv der Saurier scheint bei oberflächlicher Betrachtung aus dem zweiten Aste zu stammen, da er demselben an seiner unteren Seite dicht anliegt, und ganz dieselbe Richtung verfolgt, wie jener. Verfolgt man seinen Weg aber in centripetaler Richtung, so hält es nicht schwer, sich von seinem Ursprunge aus dem Anfange des dritten Astes zu überzeugen*).

Schon gleich nach seinem Ursprunge legt sich dieser Nerv dicht an die untere Seite des zweiten Astes an, und tritt mit demselben durch die vordere

*) Auch Vogt beschreibt bei *Python* einen feinen Ast des *Ramus tertius*, der parallel dem ersten Zweige des *Ramus secundus* nach vorn und aussen läuft, und sich in der äusseren Haut des Mundwinkels, zum Theil auch in der Mundschleimhaut in der Ecke des Mundes vertheilt. Müllers Arch. 1839, pg. 46.

und äussere Parthie der Kaumuskeln hindurch schräg nach vorn und aussen, wendet sich, an der Haut über dem Mundwinkel angelangt, um die vordere Grenze der Kaumuskeln herum nach aussen und eine kurze Strecke nach hinten, und breitet sich in der Haut über und hinter dem Mundwinkel aus. Von dieser Form ward der Nerv gefunden bei *Lacerta ocellata*, *Varanus Bengalensis*, *Iguana tuberculata*. Bei *Salvator Merianae* und *Salvator nigropunctatus* dringen seine Fasern nur theilweise in die Haut des Mundwinkels ein: seine hauptsächlichste Verbreitung erfolgt hier in dem ausnahmsweise bei *Salvator* vorhandenen M. levator anguli oris (vom äusseren Rande des Os frontale posterius schräg nach unten und vorn an die Haut des Mundwinkels). —

b) Nerven für die Hebemuskeln des Unterkiefers.

Ausser dem eben erwähnten Nerven, der nur bisweilen an Muskeln sich verbreitet, gehen beständig noch drei Muskelnerven aus dem Stamme des dritten Astes hervor:

a) an die hinteren Hebemuskeln des Unterkiefers,

b) an die äusseren Hebemuskeln

und etwas später, als *a* und *b* tritt von der inneren Seite des Stammes ein Nerv hervor

c) der, stärker, als die beiden vorigen, die inneren Hebemuskeln des Unterkiefers (Mm. pterygoidei) mit Zweigen versorgt.

Bei allen darauf untersuchten Sauriern wurden diese Nerven in der angegebenen Form gefunden.

c) *Ramus recurrens cutaneus maxillae inferioris*. (Taf. I, fig. 1, τ.)

Bei allen Sauriern und Krokodilen tritt der dritte Ast des Trigemini nach Entsendung aller Muskelzweige nach aussen und unten an den Oberkieferknochen heran. Bevor er in seinen Kanal tritt, entspringt aus ihm ein Nerv von sehr eigenthümlicher Form. Während der Stamm selbst nämlich nach vorn umbiegt, wendet sich dieser, an seiner hinteren Seite entspringend, nach hinten, und tritt vor dem Gelenk des Quadratbeins in einen eigenen Kanal des Unterkiefers ein, um in demselben, unter diesem Gelenk durch, nach hinten zu verlaufen.

Gefunden habe ich diesen Nerven bei allen darauf untersuchten Formen, nämlich: *Iguana tuberculata*, *Istivrus Amboinensis*, *Varanus Bengalensis* und *Niloticus*, *Lacerta ocellata*, *Euprepes Sebae*, *Chamaeleo vulgaris*, *Crocodylus acutus*, *Crocodylus biporcatus* und *Alligator punctulatus*. Seine Stärke ist indessen so gering, und der Knochen an dieser Stelle so fest, dass es mir nur bei einer Eidechse (*Salvator nigropunctatus*), und bei den Krokodilen gelang, seine Endigung in der den Unterkiefer bedeckenden Haut zu ermitteln.

Bei *Salvator nigropunctatus* tritt unser Nerv, wie überall, vor dem Gelenk des Quadratbeins in einen eigenen Kanal des Unterkiefers, der sich nahe der Aussenfläche des Knochens befindet.

Dieser Kanal mündet mit einer feinen Oeffnung an der Aussenseite des Unterkiefers, unter und etwas vor dem Trommelfell nach aussen, — und durch diese Oeffnung tritt der genannte Nerv wieder hervor. Gleich nach seinem Hervortritt theilt sich derselbe in mehrere feine Zweige, von denen die meisten und stärkeren sich in der das Unterkiefergelenk bedeckenden Haut ausbreiten. Ein Faden lässt sich bis zum vorderen Rand des Trommelfells verfolgen, und dürfte vielleicht als *R. auricularis* zu deuten sein.

Bei den übrigen Sauriern scheint dieser Nerv einen abweichenden Verlauf zu haben. Ich konnte nirgends an der Aussenfläche des Unterkieferknochens eine Oeffnung seines Kanals finden, es gelang vielmehr öfter, den Letzteren unter dem Gelenk des Quadratbeins nach hinten zu verfolgen. — Uebrigens ist zu bemerken, dass an dieser Stelle (unter dem Gelenk des Quadratbeins) zwei Knochenkanäle sich kreuzen, ohne sich jedoch zu berühren; einer, der Aussenseite des Knochens nahe gelegen, in welchem unser *Ramus recurrens cutaneus* nach hinten verläuft, — der andere, mehr an der Innenseite des Knochens, führt die *Chorda tympani* von hinten nach vorn.

Auch bei den *Krokodilen* gehen an der Biegungsstelle des *Maxillaris inferior* Nerven aus demselben hervor, die diesem rücklaufenden Aste der Saurier analog zu sein scheinen, obgleich es mir nicht gelang, jenen bei *Salvator* bis zum Gehörgang verlaufenden Faden aufzufinden. *Crocodylus acutus* zeigt folgende Form: An der Stelle, wo der dritte Ast des *Trigeminus* nach vorn umbiegt, um in seinen Knochenkanal einzutreten, entsendet er aus seiner hinteren Fläche zwei Nerven:

a) Der vordere derselben läuft vertical abwärts, die bisherige Richtung des Hauptstammes einhaltend, tritt in ein feines, vor dem Gelenk des Unterkiefers gelegenes Loch des letzteren ein, verlässt jedoch gleich darauf wieder den Knochen durch eine an der innern Seite desselben gelegene Oeffnung, verfolgt seinen Weg nach unten, und breitet sich in der den Unterkiefer an dieser Stelle von unten her bedeckenden Haut aus.

b) Der hintere Nerv ist nur halb so stark, als *a*; er wendet sich etwas rückwärts, und theilt sich in zwei Aeste:

α) Der vordere, stärkere dringt hinter *a* von oben her in einen für ihn bestimmten Kanal des Unterkiefers ein, biegt in demselben, dem unteren Rande des Knochens ziemlich nahe, unter rechtem Winkel nach vorn um, und verläuft in der letzteren Richtung durch das ganze letzte Drittheil des Unterkieferknochens. Dann endlich theilt dieser Nerv sich in zwei feine Fäden, die aus dem Kanal nach unten heraustreten, und sich in der den Unterkiefer von unten her bedeckenden Haut ausbreiten.

β) Der hintere, schwächere, dringt noch weiter nach hinten als *a* in den Knochen ein, durchbohrt denselben in vertikaler Richtung, und breitet sich ebenfalls in der Haut aus, die den Unterkiefer an dieser Stelle bedeckt.

d) *Vom Nervus alveolaris inferior und dessen Zweigen.*

Nach Abgabe des eben abgehandelten *R. recurrens cutaneus* schlägt der bisher schräg nach aussen und unten verlaufende *Maxillaris inferior* die Richtung nach vorn ein, tritt in den *Canalis alveolaris maxillae inferioris*, nimmt die von hinten her in einem feinen Kanal herantretene *Chorda tympani* auf (vergl. über letztere den hinteren Hauptstamm des *Facialis*), und verläuft als *Nervus alveolaris inferior* bis zur Spitze des Unterkiefers. Auf diesem Wege giebt derselbe ausser zahlreichen Fäden nach oben an die Wurzeln der Zähne und ausser stärkeren Zweigen nach aussen an die Haut des Unterkiefers einen Nerven ab, den man gleichzeitig als *R. lingualis* und *R. mylohyoideus* betrachten könnte.

Die speciellen Formen dieses Zweiges sind folgende:

Bei *Varanus Bengalensis* findet sich am Anfang des zweiten Drittheils des Unterkiefers an dessen unteren Seite ein rauher Vorsprung, als Ansatzpunkt des *M. hyomaxillaris*. Hier dringt der genannte Zweig des *Alveolaris inferior* aus dem Knochen hervor, und theilt sich in mehrere Zweige. Einige derselben breiten sich an der Haut des Unterkiefers aus, zwei andere verzweigen sich am *M. mylohyoideus*, während der stärkste über die vorderen Zungenbeinmuskeln nach innen dringt, und sich mit einem Endzweige des *Hypoglossus* zu einer Schlinge verbindet, aus welcher mehrere feine Nerven hervorgehen, die von der Seite her in die Zunge eindringen.

Auch bei *Iguana tuberculata* tritt ein starker Zweig am Ende des vorderen Drittheils des Unterkiefers durch ein an dessen Innenfläche gelegenes Loch nach innen, und theilt sich, wie bei *Varanus*, in mehrere feine Zweige. Auch hier breiten sich einige in der Haut des Unterkiefers, andere im *M. mylohyoideus* aus, während der Hauptzweig diesen Muskel, dann auch den darüber liegenden *M. genioglossus* durchbohrt, und einige feine Zweige abgiebt, welche deutliche Schlingen bilden mit einigen der letzten Endzweige des *Hypoglossus*. Zwischen diesen Endzweigen beider Nerven findet hart an der Aussenseite des *M. lingualis* ein feines Geflecht statt, von welchem sogar mehrere äusserst feine Zweige in ein sehr kleines, an der Aussenseite des genannten Muskels liegendes Ganglion zusammenstrahlen. Der in Rede stehende Endzweig des *Maxillaris inferior* tritt darauf an der Seite des starken Zungenmuskels in die Höhe, und dringt mit einigen der letzten Zweige des *Hypoglossus* von der Seite her in die Zunge ein.

Ganz dieselbe Form findet sich bei *Salvator nigropunctatus*, nur mit der Abweichung, dass keine Verbindung mit Endzweigen des *Hypoglossus* (wenigstens nicht ausserhalb der Zunge) stattfindet, und dass die Endzweige beider Nerven neben einander in die Zungenwurzel eindringen.

Bei *Platydictylus guttatus* wieder fast ganz die Form, wie bei *Iguana*. Der für die Zunge bestimmte Endzweig durchbohrt von unten her den hier vorhandenen unteren Bauch des *M. genioglossus* und verbindet sich geflechtartig mit mehreren feinen, ebenfalls durch den genannten Muskel hindurch tretenden Endzweigen des *Hypoglossus*. Aus diesem Geflecht geht ein Hauptstamm und mehrere feinere Nerven hervor, die alle von der Seite her sich in die Zungenwurzel einsenken.

Agama spinosa zeigt denselben Ast des *Alveolaris inferior* von etwas ansehnlicherer Stärke, im Uebrigen aber von derselben Form, wie bei den anderen Eidechsen. Der für die Zunge bestimmte Zweig tritt quer hinüber durch die unteren Zungenbeinmuskeln an die Zungenwurzel, legt sich hier dicht an einen der drei Endzweige des *Hypoglossus* (vergl. diesen), verlässt ihn aber sogleich wieder, um vollständig mit einem anderen (dem dritten) Endaste dieses Nerven zu verschmelzen. Die aus dieser Verbindung hervorgehenden zwei Nerven dringen beide von der Seite her in die Zungenwurzel ein.

Bei *Istiurus Amboinensis* theilt sich der aus seiner Oeffnung (diese hat dieselbe Lage wie bei *Varanus*) hervorgetretene Nerv ebenfalls sogleich in drei Zweige, von denen einer in die Haut des Unterkiefers, ein anderer in den *M. mylohyoideus* geht, während der dritte, stärkste, nach innen an den *M. hyoglossus* herantritt, und sich hier mit einem der Endzweige des *Hypoglossus* vereint. Durch ihre Verbindung wird ein feiner Nervenstamm gebildet, der, die bisherige Richtung dieses vom *Hypoglossus* stammenden Nerven beibehaltend, nach vorn läuft. Auf seinem Wege giebt er nach einander drei Zweige aus, die von der Seite her in die Zunge eindringen, während die letzte Endigung dieses Nervenstammes, die ohne Zweifel dem *Hypoglossus* angehört, im *M. genioglossus* sich verbreitet.

Bei *Chamaeleo vulgaris* liegt das Loch für den Austritt unseres Nerven etwas weiter nach hinten, nämlich in der Mitte der Innenfläche des Unterkiefers. Gleich nach seinem Hervortritt theilt sich derselbe in zwei Aeste. Der erste tritt unter den *M. mylohyoideus*, und breitet sich in

diesem, so wie in der ihn bedeckenden Haut aus. Der zweite durchbohrt diesen Muskel, und tritt über dem M. geniohyoidens von der Seite her an die Zungenwurzel heran, um in dieselbe einzudringen. Eine Verbindung mit Endzweigen des Hypoglossus findet ausserhalb der Zunge nicht statt.

Bei den *Krokodilen* liegt die Oeffnung für den Austritt dieses Nerven, der überhaupt eine etwas abweichende Form zeigt, noch weiter nach hinten. Gleich nachdem nämlich (bei *Crocodilus acutus*) der Maxillaris inferior in seinen Kanal eingetreten, um in ihm nach vorn zu verlaufen, entlässt er einen starken Nerven, der sich wieder in zwei Zweige theilt:

a) Einer derselben bleibt im Canalis alveolaris inferior, und läuft, in demselben unter dem Stamme des Maxillaris inferior liegend, nach vorn. In der Gegend des dreizehnten Zahns theilt er sich wieder in zwei Aeste. Der stärkere tritt hier aus dem Kanal hervor, und breitet sich in der inneren Haut des Mundes, nahe dem Zahnrande des Unterkiefers, aus. Der feinere läuft weiter nach vorn bis zur Gegend des neunten Zahns, verlässt hier ebenfalls den Kanal, und endet wie der vorige.

b) Der zweite Ast unseres Nerven tritt sogleich nach seinem Ursprung durch ein Loch an der Innenseite des Knochens hervor, und theilt sich in vier Zweige. Zwei davon breiten sich im Mylohyoidens und in der Haut des Mundwinkels aus; einer geht in die hier liegende Hautdrüse; einer endlich läuft längs des Innenrandes des Unterkiefers zwischen Haut und Mylohyoidens nach vorn, giebt feine Zweige an die Haut, und drei bis vier feine Nerven ab, die den M. mylohyoideus durchbohren, und sich auf dem musknlösen Boden der Mundhöhle ausbreiten. Dieser Nerv lässt sich bis zum ersten Drittheil des Unterkiefers verfolgen, wo er in der Haut endigt.

Dritter Abschnitt.

Vom Nervus Facialis.

Die Wurzel des N. facialis (auf den Abbildungen mit 7 bezeichnet) ist immer ein einfacher, feiner, walzenförmiger Nervenstrang, hart vor der Wurzel des Acusticus von der Seitenfläche des verlängerten Markes entspringend, und immer durch einen eigenen feinen Knochenkanal des Felsenbeins aus dem Schädel tretend. Bei allen Sauriern und Krokodilen bleibt, im Gegensatz zu der Bildung vieler Fische und nackter Amphibien, diese Wurzel von derjenigen des Trigemini völlig getrennt, — nur in den letzten Endigungen beider Nerven werden oft eigenthümliche Schlingenbildungen beobachtet.

Eben aus dem Schädel getreten, bisweilen noch im Knochenkanale selbst, schwillt sie zu einem beständig vorhandenen, zwar nicht grossen, aber immer deutlichen Ganglion an (auf allen Abbildungen mit C bezeichnet). Ich habe dies Ganglion bei allen untersuchten Arten, am grössten bei *Iguana tuberculata*, angetroffen.*) — Gewöhnlich hat dasselbe eine abgestumpft dreieckige Gestalt,

*) Bei den *Vögeln* scheint es nicht beständig zu sein; Bonnsdorf beobachtete indessen doch zuweilen ein Ganglion geniculum bei *Corvus Cornix* l. l. pg. 525. Bei den *Amphibien* ist es beständig vorhanden, nur bisweilen (bei den Ecaudata) mit dem Ganglion des Trigemini verschmolzen. Vergl. meine frühere Abhandlung. Unter den *Fischen* besitzen es nach Stannius die *Plagiostomen*, wo der Ramus palatinus direct aus dem Facialis entspringt.

und dann gehen aus zwei seiner Ecken die beiden Hauptstämme des Facialis hervor, während die dritte Ecke der Punkt ist, wo die Wurzel selbst in das Ganglion eintritt. Bei einigen, *Iguana*, (Taf. II, fig. 3, C) ist die Gestalt des Ganglions oval, — dann gehen ausser den beiden Hauptstämmen noch andere Nervenzweige aus ihm hervor.

Es werden nämlich constant zwei aus dem Ganglion des Facialis austretende Hauptstämme beobachtet, ein vorderer, der R. palatinus, und ein hinterer Hauptstamm. Unter sämtlichen untersuchten Formen ist keine, wo einer dieser Hauptstämme fehlte, oder auch nur durch Verschmelzung mit anderen Hirnnerven seinen Ursprung vom Facialis aufgegeben hätte, — ausser ihnen gehen zuweilen aus dem Ganglion noch Verbindungs Zweige an das Ganglion petrosum des Glossopharyngeus hervor, die indessen in der Regel aus dem R. palatinus, nur ausnahmsweise aus dem Ganglion entspringen.

A. Vom Ramus palatinus. (Dargestellt Taf. I, fig. 1, p, p.)

Der Nervus palatinus scheint bei den kaltblütigen Wirbelthieren von besonderer Wichtigkeit zu sein. Bei den *Fischen* entsendet er nach Stannius feine Zweige zur Schleimhaut des Gaumens, seltener auch an Muskeln (z. B. den queren Gaumenmuskel bei *Perca*, *Cottus* u. A.), und steht anscheinend immer mit dem zweiten Aste des Trigemini in Verbindung. *) Bei den *Amphibien* scheinen nur häutige Gebilde von ihm versorgt zu werden, doch fehlen auch hier nicht die Verbindungen mit dem zweiten Aste des Trigemini. **) Bei den *Reptilien* endlich, von denen ich freilich nur die Saurier und Krokodile untersuchen konnte, entlässt er nur Aeste an die Schleimhaut des Gaumens, bildet aber ausserdem beständig die Brücke, wodurch der zweite Ast des fünften Paares, und, wenn es vorhanden ist, das Sphenoidalgeflecht entweder direct, oder durch Vermittelung des Gangl. petrosum mit dem Halstheil des Sympathicus in Verbindung steht.

Immer hat bei den Sauriern und Krokodilen dieser Nerv die Form, die unter den Fischen schon bei *Chimaera*, *Raia*, *Spinax* und *Carcharias* vorkommt, und die sich bei allen nackten Amphibien, am deutlichsten bei den Salamandrinen wiederholt, sofern er nie, (wie bei *Sihurus*) als Ast des Trigemini, oder gar (wie bei *Lophius*) als gesonderter Nerv erscheint, sondern beständig als Ast des mit einer gangliösen Anschwellung versehenen Facialis auftritt. Nach seinem Ursprunge aus dem Ganglion wendet er sich nach innen und unten, um dann nach vorn durch einen kurzen Kanal im Basilarstück des Keilbeins (Vgl. Taf. I, fig. 1, *Canalis vidianus* Auct.) zu laufen. Aus ihm hervorgetreten, läuft unser

*) Vgl. über die genaueren Verhältnisse: Stannius das peripher. Nervensystem der Fische, pg. 54 ff.

**) Besonders deutlich ist diese Verbindung bei *Pelobates* und *Bombinator*. Vergl. meine frühere Abhandlung pg. 22.

Nerv über den Gelenkfortsatz des Keilbeins fort, und tritt über dem Os pterygoideum nach vorn, fast auf der Mitte des Bodens der Orbita seinen Weg verfolgend. Bei den Krokodilen (Taf. III, fig. 5, p), wo der R. palatinus dem vorderen Stiele des Keilbeins fest anliegend nach vorn verläuft, erinnert seine Form mehr an diejenige der Fische, wo er *) zwar auch durch einen kurzen Kanal des Os sphenoidum basilare, dann aber längs der Aussenseite des verschmälerten Abschnittes dieses Knochens nach vorn läuft. Auf seinem Wege nach vorn entspringen dreierlei Nerven von ihm: 1. Verbindungsäste zum N. infraorbitalis; 2. Verbindungsäste zum Glossopharyngeus; 3. Zweige an die Schleimhaut des Gaumens.

Was zunächst die ersteren dieser Nerven betrifft, so finden sich gewöhnlich zwei Verbindungsstellen zwischen R. palatinus und Maxillaris superior, die eine, bald nachdem der R. palatinus auf das Gaumengewölbe getreten, die zweite im vorderen Abschnitte der Orbita. Nur die erstere möchte als Analogon des Sphenoidalgeflechtes zu betrachten sein, während die zweite wohl nur eine Vermischung von Nervenfasern des fünften und siebenten Paares zur Versorgung der Gaumenhaut bewirkt. Zur besseren Unterscheidung wollen wir jene als hinteren, (R. communicans posterior), diese als vorderen Verbindungsast (R. communicans anterior) bezeichnen.

a) Vom R. communicans posterior rami palatini cum Maxillari superiore. (Dargestellt Taf. I, fig. 1, g, g.)

Die hinteren Verbindungsäste zwischen R. palatinus und Maxillaris superior, über deren Verhältniss zum Kopftheil des Sympathicus später bei Gelegenheit des letzteren die Rede sein wird, erscheinen, wie früher pag. 127 schon dargethan ist, entweder als einfache brückenartige Verbindungsschlingen zwischen beiden Nerven, oder die aus den letzteren stammenden Elemente treten auf dem Boden der Orbita zu einem kurzen Stamme zusammen.

Das erste Verhalten ward früher (pg. 128) von *Varanus Bengalensis* geschildert, wo ein einfacher Nervenzweig aus dem Maxillaris superior quer hinübertritt an den R. palatinus. Hier möge nur erwähnt werden, dass, wenn man diesen ganzen Zweig als aus dem ersteren kommend, und in den letzteren einmündend betrachtet (nicht umgekehrt), die Form seiner Verschmelzung mit dem R. palatinus auf ein Rücklaufen einiger von seinen Fasern in der Bahn des letzteren schliessen lässt. Man sieht nämlich schon bei mässiger Vergrösserung an dieser Verbindungsstelle einen Theil seiner Fasern sich nach vorn mit dem R. palatinus wenden, um mit diesem verschmolzen, in centrifugaler Richtung nach vorn zu verlaufen. Andere wenden sich unzweifelhaft nach hinten, verschmelzen ebenfalls mit dem R. palatinus, und gehen in centripetaler Richtung (nach hinten) fort. Es leuchtet ein, dass diese letzteren auch als aus dem R. palatinus stammend und an den Maxillaris superior hinübergehend aufgefasst werden können.

*) Stannius das peripher. Nervensystem der Fische, pg. 56.

Bei *Iguana tuberculata* findet sich dagegen die zweite der erst angeführten Verbindungsweisen. Die Form, unter der diese sich darstellt, ist folgende: Nachdem der R. palatinus seinen Kanal verlassen hat und auf das Os pterygoideum getreten ist, um zwischen diesem und dem M. adductor maxillae superioris nach vorn zu verlaufen, giebt er gleich anfangs drei bis vier feine Fäden nach aussen, die sich geflechtartig unter einander, und dann mit einem von oben nach unten den genannten Muskel durchbohrenden Aste des Infraorbitalis zu einem feinen Nervenstamme verbinden, der, dem letztgenannten Nerven nahe liegend, aber durch den M. adductor maxillae superioris von ihm getrennt, von hinten nach vorn läuft. Dieser durch Elemente des R. palatinus und des Maxillaris superior zusammengesetzte Nerv empfängt bald darauf noch einen den M. adductor maxillae superioris durchbohrenden Zweig des letzteren, und theilt sich in zwei Aeste, von denen einer wieder zurück geht an den R. palatinus, um mit diesem zu verschmelzen, während der andere sich mit einem neuen Zweige des Maxillaris superior zu dem später abzuhandelnden Zweig für die innere Mundhaut vereint.

Etwa in der Mitte der Orbita giebt der R. palatinus noch einen neuen Zweig ab, stärker als die vorigen, der sich schräg nach aussen und vorn wendet, und ebenfalls einen starken den M. adductor maxillae superioris durchbohrenden Verstärkungszweig aus dem Infraorbitalis empfängt, dann nach vorn und innen über die tellerförmige Ausbreitung der Gaumenhaut tritt, um hier sich zu verzweigen.

Bei *Salvator cigropunctatus* bilden ebenfalls Nerven, die aus dem R. palatinus und dem Maxillaris superior fast gleichzeitig ausgehen, einen schon früher (pg. 128) beschriebenen kurzen Nervenstamm (vgl. Taf. I, fig. 1, e).

Ganz ähnlich verhält sich *Salvator Merianae*. Nachdem der R. palatinus in gewöhnlicher Weise über den Gelenkfortsatz des Keilbeins fort nach aussen auf das Os pterygoideum getreten ist, an dessen innerem Rande er, dem Knochen fest anliegend, unter dem M. adductor maxillae superioris nach vorn verläuft, giebt er einen Zweig nach aussen, der ebenfalls unter dem genannten Muskel nach vorn gehend, drei nach einander aus dem Infraorbitalis ausgetretene Nerven Zweige aufnimmt, und so einen kurzen Nervenstamm bildet, aus welchem bei dieser Art keine an die Gaumenhaut gehenden Zweige beobachtet wurden. Das vordere Ende dieses Nervenstammes biegt wieder nach innen um, und mündet wieder in den R. palatinus ein.

Die *Krokodile* wiederholen dagegen die Form von *Varanus Bengalensis*. Nachdem bei *Crocodilus biporcatus* der R. palatinus, dem Felsenbein dicht anliegend, bis zur Basis des Keilbeins getreten, und bis zur hinteren Ecke der Orbita über die vordere flache Ausbreitung des M. pterygoideus gelangt ist, giebt er einen Zweig ab (Taf. III, fig. 5, g), der unter rechtem Winkel sich von der bisherigen Richtung ab und nach aussen wendet, um mit dem früher (pg. 128) beschriebenen aus dem Sphenoidalgeflecht hervorgehenden Aste des Trigemini zu einer Schlinge (g-ζ) sich zu verbinden.

So bilden bei allen Sauriern und Krokodilen *) diese hinteren Verbindungsäste eine Brücke zwischen R. palatinus (Facialis) und Maxillaris superior (Trigeminus). Ob durch ihre Vermittelung Nervenfasern aus diesem in jenen, oder aus jenem in diesen übergeführt werden, ist schwer zu entscheiden. Ich möchte mich für die erste dieser Ansichten entscheiden, und glauben, dass

*) Vogt beschreibt diese hintere Verbindung zwischen R. palatinus und Maxillaris superior bei *Python tigris* als seinen ersten Plexus (Müll. Arch. 1839, pg. 48). Auch Müller in seinen Bemerkungen zu Vogts Arbeit erwähnt dieser Verbindung (l. l. pg. 60), und bildet sie von *Python tigris* ab. (Vgl. Neurologie der Myxinoïden, Taf. IV, fig. 3, 5".)

diese hinteren Verbindungsäste zwischen Trigemini und Palatinus die erste der sympathischen Schlingen sind, die sich weiter unten am Rumpf in ähnlicher Weise wiederholen*). Diese Schlingenbildung setzt sich vom R. palatinus dann nach hinten durch einen in den Halstheil des Sympathicus gehenden Nerven fort (den später zu beschreibenden Ramus communicans internus rami palatini cum nervo glossopharyngeo).

Ueber den genaueren Zusammenhang unseres Verbindungszweiges mit den übrigen sympathischen Schlingen vergl. das Kapitel über den Kopftheil des Sympathicus.

b) Vom Ramus communicans anterior rami palatini cum Maxillari superiore. (Dargestellt Taf. I, fig. 1, 9^o.)

Nachdem der R. palatinus die hintere Verbindungsschlinge mit dem zweiten Aste des Trigemini gebildet hat, tritt er meist ohne Abgabe weiterer Zweige mehr oder weniger nahe an den schmalen Knorpelstiel des Keilbeins heran, läuft auf dem Boden der Orbita nach vorn, und spaltet sich an der vorderen Grenze derselben in mehrere Zweige. Einige derselben breiten sich in der Schleimhaut des Gaumens auf der vorderen Decke der Mundhöhle aus, einer derselben, den wir mit dem Namen des vorderen Verbindungsast zwischen R. palatinus und Maxillaris superior bezeichnen wollen, tritt beständig nach aussen an den Oberkieferast des Trigemini heran, um mit ihm eine neue Verbindung von eigenthümlicher Form einzugehen. Ueberall tritt dieser R. communicans anterior als wirklicher Ast des R. palatinus auf, und während wir es als wahrscheinlich ansehen mussten, dass durch den hinteren Verbindungsast Nervenfasern an den Facialis übergeführt werden, kann hier fast nur von solchen Fasern die Rede sein, die umgekehrt aus dem R. palatinus an den Trigemini hinübertreten. Denn meistens lässt sich dieser vordere Verbindungsast als besonderer Nerv, der nur vom Maxillaris superior Verstärkungsfasern erhält, bis zu seiner endlichen Ausbreitung an der die innere Fläche des Zahnrandes des Oberkiefers bedeckenden Mundhaut verfolgen.

Bei *Salvator nigropunctatus* giebt der zweite Ast des Trigemini vor seinem Eintritt in den Oberkieferkanal einen feinen Ast nach innen ab (Taf. I, fig. 1, 9^o), der sich mit unserem, im vorderen inneren Winkel der Orbita abgegebenen, R. communicans anterior (fig. 1, 9^o) des R. palatinus zu einer Schlinge verbindet. Aus dieser Schlinge geht ein Nerv hervor (fig. 1, 9^o), der zwischen innerer Mundhaut und Zahnrand des Oberkieferknochens parallel mit dem im Kanal des letzteren verlaufenden Alveolaris superior nach vorn tretend, sich an der den Knochen von innen her bedeckenden Mundhaut ausbreitet. Ich sah bei meinem Exemplar deutlich von beiden Seiten her Fasern in diesen Nerven übergehen, einen anderen Theil der in jener Schlinge enthaltenen Fäden

*) Namentlich Stannius hebt die Aehnlichkeit dieser Schlingenbildungen am Kopf mit den subvertebralen Schlingen am Rumpfe hervor. (Das periph. Nervensystem der Fische, pg. 72.)

jedoch nicht an der Bildung desselben Theil nehmen, sondern quer von der einen Seite nach der anderen hinübertreten. Ob diese letzteren vom Oberkieferast zum R. palatinus, oder umgekehrt von diesem zu jenem verlaufen, war unmöglich, zu entscheiden.

Bei *Varanus Bengalensis* tritt unser Nerv in der vorderen Grenze der Orbita als einer der drei Endzweige des N. palatinus (die beiden anderen breiten sich in der Schleimhaut des Gaumens aus) an den Maxillaris superior da heran, wo dieser im Begriff ist, als N. alveolaris superior in seinen Knochenkanal einzutreten, legt sich hier dicht an diesen Nerven an, und verschmilzt mit ihm, um bei dieser Verbindung sich durch Fasern aus dem Trigeminus zu verstärken. Sogleich darauf trennt er sich wieder vom Maxillaris superior, und während dieser in den Oberkieferkanal eindringt, verläuft er selbst an der, der Mundhöhle zugewandten, Fläche des Knochens, zwischen diesem und der Mundhaut. Vorn, an der Grenze des Zwischenkiefers, zerfällt er in mehrere Zweige, die sich an der, den Knochen von innen her bedeckenden, Mundhaut ausbreiten.

Bei *Iguana tuberculata* verbinden sich, wie schon vorhin erwähnt, die hinteren Verbindungsäste in der Form mehrerer feiner Nerven unter einander und mit einem von oben her den M. adductor maxillae superioris durchbohrenden Zweig des Infraorbitalis zu einem kurzen Nervenstamm. Dieser empfängt auf dem vorderen Theil des Bodens der Augenhöhle noch einen ferneren Zweig des Maxillaris superior, und wird nun selbst zum Theil zu dem in Rede stehenden vorderen Verbindungszweig, ohne jedoch dass, wie bei *Varanus Bengalensis*, eine wirkliche Verschmelzung mit dem zweiten Aste des Trigeminus stattfände. Nachdem er nämlich hart an den Oberkieferknochen herangetreten, empfängt er, ganz wie bei *Salvator nigropunctatus*, einen kurzen Verstärkungsast aus dem ganz benachbart liegenden Maxillaris superior, und einen anderen von innen her aus dem R. palatinus, und legt sich alsdann an die Innenseite des Zahnrandes des Oberkieferknochens fest an, um auf dieselbe Weise, wie bei *Varanus* und *Iguana* zu verlaufen und sich auszubreiten.

Salvator Merianae wiederholt in Bezug auf diesen Nerven ganz die Bildung von *S. nigropunctatus*.

Von diesen Formen der Eidechsen zeigen die *Krokodile* nur geringe Abweichungen. Bei *Crocodylus biporcatus* läuft der R. palatinus (Taf. III, fig. 5, p), nach der Bildung der hinteren Verbindungsschlinge (g), gerade aus nach vorn, dem vorderen Knochenstiel des Keilbeinkörpers dicht anliegend. In der vorderen inneren Ecke der Orbita endigt er in mehreren feinen Zweigen. Einige derselben breiten sich in der Gaumenhaut aus (Taf. III, fig. 5, p'), ein anderer tritt nach aussen (9') nahe an den Oberkieferknochen heran, und verbindet sich mit einem in der Gegend des zwölften Zahns vom zweiten Aste des Trigeminus entsendeten Zweig (9) zu einem Nerven, der sich gleich darauf in zwei Theile spaltet. Der schwächere breitet sich sogleich in der Gaumenhaut aus; der stärkere (9'') lässt sich auf der letzteren, der er an der inneren und unteren Seite des Oberkieferknochens dicht anliegt, bis etwa in die Gegend des achten Zahns verfolgen, wo er sehr fein in der den inneren Rand des Knochens bedeckenden Mundhaut sich verliert. *)

*) Aehnliche Verbindungen der letzten Endzweige des R. palatinus mit Ästen des Trigeminus sind auch bei anderen Wirbelthieren beobachtet worden. Unter den *Fischen* erwähnt Stannius (das peripher. Nervens. d. Fische, pg. 42) bei *Cyclopterus*, *Pleuronectes*, *Salmo*, *Coregonus*, *Esox*, *Cyprinus*, *Anguilla* Zweige des Maxillaris superior, welche mit Endzweigen des R. palatinus Verbindungen, oft in der Form von Schlingen, eingehen, und „die Schleimhaut der Mundhöhle am Eingang der letzteren“ mit Fäden versorgen. Bei *Cobitis fossilis* wird sogar der ganze N. palatinus zu dieser Verbindung mit der ganzen Fortsetzung des Maxillar. super. verwandt. — Bei *Emys Europaea* beschreibt Boianus (Tab. XXVI, fig. 130, β⁶), als aus dem Maxillaris super. hervorgehend, einen R. palatinus posterior und R. palatinus anterior, welche sich auf der Schleimhaut des Gaumens ausbreiten. Letzterer bildet in der vorderen Ecke der Augenhöhle mit dem Ramulus posterior ex infraorbitali eine Schlinge. — Auch bei *Python tigris* erwähnen Vogt und Müller ähnlicher Nerven. (Müll. Arch. 1839, pg. 49 und pg. 61.)

c) Zweige an die Gaumenhaut.

Auf dem ganzen Wege des *R. palatinus* bis zum vorderen Winkel der Orbita habe ich nie Zweige an die Gaumenhaut aus ihm hervorgehen sehen, möchte jedoch auf deren Anwesenheit auch im hinteren Abschnitte der Augenhöhle daraus schliessen, dass bei der Fortnahme des *Os pterygoideum* von unten her der darauf liegende *R. palatinus* dem Knochen dicht anhaftet, und nur mit einiger Mühe von ihm zu trennen ist. Vielleicht, dass dieses Anhaften eben durch feine Nervenfasern bewirkt wird, die hier natürlich den Knochen nach unten durchdringen müssen, um zur Gaumenhaut zu gelangen.

Deutliche Gaumenzweige treten erst in der vorderen inneren Ecke der Augenhöhle auf, und zwar scheint sich immer der ganze Rest des *R. palatinus* in diese Zweige aufzulösen.

An demselben Punkte, wo bei *Varanus Bengalensis* der eben beschriebene *R. communicans* anterior aus dem *R. palatinus* hervorgeht, theilt sich dieser in noch zwei andere Zweige:

a) Der äussere derselben läuft gerade aus nach vorn an der inneren Seite der vorderen Gaumengrube, tritt bis zum Zahnrand des Zwischenkiefers und breitet sich hier in dem vorderen Theil der Schleimhaut des Mundes aus.

b) Der zweite, innere Endast des *R. palatinus*, etwa halb so schwach wie der vorige, läuft nach innen und vorn auf der Haut des Gaumens, verschmilzt in der Mittellinie mit dem entsprechenden Nerven der anderen Seite, und endigt in der Schleimhaut des Gaumens.

Bei *Iguana tuberculata* tritt der *R. palatinus* nach Abgabe der vorhin beschriebenen hinteren und vorderen Verbindungsweige ziemlich nahe an die Mittellinie heran, um endlich an der vorderen Grenze der Orbita in mehrere Aeste sich aufzulösen, die sich in der vorderen Haut des Gaumens ausbreiten. Eine Verbindung eines dieser Endzweige mit einem entsprechenden Zweige von der anderen Seite ward nicht beobachtet.

Bei *Salvator Merianae* und *Salv. nigropunctatus* treten gleichzeitig mit dem *R. communicans* anterior mehrere Zweige hervor, die sich (Taf. I, fig. 1, p') auf der Gaumenhaut, besonders auf der tellerförmigen Platte derselben ausbreiten. Bei *Chamaeleo*, *Euprepes*, *Lacerta*, *Agama* und *Istiurus* wurden diese Gaumenzweige ebenfalls beobachtet, ihre Feinheit war jedoch zu gross, um eine klare Vorstellung über ihre Ausbreitung zu gewinnen.

Bei *Crocodilus biporcatus* wurden dieselben genau verfolgt. Sie gehen auch hier als letzte Endzweige des *R. palatinus* da aus demselben hervor, wo dieser den vorderen Verbindungsast zum *Trigemini* entsendet (Taf. III, fig. 5, p'). Ihre Ausbreitung ist ganz diejenige von *Iguana* und *Salvator*.

B. Von den Verbindungsweigen zwischen *Facialis* und *Glossopharyngeus*.

Der *Facialis* steht mit dem *Glossopharyngeus* beständig durch zwei Nerven in Verbindung, die sich in Bezug auf ihre Einmündung in den letzteren ziemlich gleich verhalten, sofern sie beide entweder in das *Gangl. petrosum* sich einssenken, oder sich mit dem Stamm des *Glossopharyngeus* selbst verbinden. In ihrem Ursprunge sind beide sehr verschieden, — der eine, innere, entspringt beständig aus dem *R. palatinus*, höchstens aus dem Ganglion des *Facialis* selbst; der andere, äussere, geht immer aus dem hinteren Hauptstamme des

Facialis hervor. Den ersteren (auf allen Figuren mit *i* bezeichnet) wollen wir mit dem Namen des *R. communicans internus rami palatini cum Glossopharyngeo* belegen, — der letztere (überall mit *e* bezeichnet) wird sich von ihm als *R. communicans externus nervi Facialis cum Glossopharyngeo* unterscheiden lassen.

a) Vom *Ramus communicans internus rami palatini cum Glossopharyngeo*. (Taf. I, fig. 1, i, i.)

Dieser Nerv gehört zu den feinsten Nerven der Saurier, — nur mit grosser Vorsicht und Mühe gelingt es, ihn vom Glossopharyngeus aus bis zu seinem Ursprunge aus dem *R. palatinus* oder, der seltenere Fall, aus dem Ganglion des Facialis zu verfolgen. Zugleich gehört er aber auch zu den beständigsten Nerven und scheint ganz allgemein zum Plane des Nervensystems der Saurier zu gehören.

Aus dem *R. palatinus* oder dem Ganglion des Facialis entspringt er gewöhnlich mit zwei bis drei feinen Fäden, die sich, sogleich nach hinten laufend, bald zu einem feinen Stamme verbinden. Dieser legt sich nahe an den eben aus seiner Schädelöffnung hervorgetretenen Glossopharyngeus an, um mit ihm selbst zu verschmelzen, oder an derselben Stelle wie dieser in das Ganglion petrosum einzumünden. In einigen Fällen glückt es, ihn unter dem letzteren hindurch in den Halsstamm des Sympathicus zu verfolgen, — ein Umstand, aus welchem sich seine Natur als einer der Hauptschlingen des letzteren beweisen lässt. Vergl. hierüber den Abschnitt vom Kopftheil des Sympathicus.

Als vom *R. palatinus* entspringend, ist unser Nerv bei *Chamaeleo vulgaris* am deutlichsten. Da, wo dieser, auf dem Gaumengewölbe nach vorn laufend, unter den Bulbus tritt, entsendet er zwei feine Zweige nach hinten (Taf. II, fig. 4, i), die sich gleich darauf zu einem Nerven verbinden. Dieser verläuft, dem Keilbeinkörper dicht anliegend, tief unter dem Ganglion des Facialis durch rückwärts bis zum Ganglion petrosum (D), passirt dasselbe sogar eine ganz kurze Strecke, biegt dann kurz hinter demselben knieförmig nach innen und vorn um, und mündet so in das Ganglion petrosum ein, dass er wie ein aus demselben ausgesandter, erst nach hinten gehender, dann sogleich nach vorn umbiegender Nerv erscheint. — Diese Form der Einmündung in das Ganglion petrosum ward indessen bei keiner anderen Eidechse beobachtet. —

Bei *Varanus Bengalensis* wird unser Nerv (Taf. II, fig. 2, i) aus drei Fäden gebildet, die nach einander aus dem *R. palatinus*, der letzte aus dem Ganglion des Facialis, entspringen. Er läuft, dem Keilbeinkörper anliegend, nach hinten, tritt an den Stamm des Glossopharyngeus heran (Taf. II, fig. 2, 9), und verschmilzt mit demselben, jedoch so, dass er ihm nur wie angeklebt erscheint, und sich deutlich unter demselben durch in den Halstheil des Sympathicus verfolgen lässt (Taf. II, fig. 2, s').

Ganz ähnlich ist das Verhalten bei *Salvator nigropunctatus*. Auch hier entspringen aus dem *R. palatinus* kurz nach dessen Ursprunge zwei feine Nerven, die, der Basis cranii fest anliegend (Taf. I, fig. 1, i), sich bald vereinigen, und nun in der Form eines feinen einfachen Nervensammes (i) rückwärts bis zum Ganglion petrosum (D) verlaufen. In das letztere tritt dieser nicht vollständig ein, sondern legt sich der unteren Fläche desselben fest an, und verwächst mit ihm,

jedoch so, dass er sich deutlich in den vereinigten Stamm (F) von Vagus und Hypoglossus verfolgen lässt.

Bei *Istiurus Amboinensis* entlässt der R. palatinus, kurz, nachdem er aus dem Ganglion getreten, zwei feine Fäden, die sich unmittelbar nach ihrem Ursprunge zu einem Faden vereinen (Taf. III, fig. 1, i). Dieser geht eine kurze Strecke parallel mit dem hinteren Hauptstamm des Facialis schräg nach aussen und hinten, und tritt mit dem etwas stärkeren R. communicans externus (e) und mit der feinen Wurzel des Glossopharyngeus (9) selbst von innen und vorn her in das Ganglion petrosum (D) ein.

Aehnlich bei *Platydyctylus guttatus*, wo ich es indessen unentschieden lassen muss, ob unser Verbindungsast (Taf. III, fig. 3, i) nur aus dem R. palatinus entspringt, oder auch aus dem Ganglion des Facialis eine Verstärkung erhält. Er tritt mit dem feinen Stamme des Glossopharyngeus (9) von innen und hinten her in das schwache Ganglion petrosum (D) ein. Von vorn her tritt der R. communicans externus (e) erst an den aus dem Ganglion hervorgehenden Stamm.

Etwas abweichend ist die Form von *Agama spinosa*. Hier treten der R. communicans internus (Taf. III, fig. 2, i) und externus (e) schon vor ihrer Einmündung in den Glossopharyngeus zu einem kurzen Nervenstamm (a) zusammen. Dieser verbindet sich mit dem feinen Stamme des neunten Paares (9), ohne dass sich eine Spur einer Anschwellung fände. Aus dem verbundenen Stamme geht einerseits die Fortsetzung des Glossopharyngeus (99) in den Hypoglossus, andererseits der mit dem Vagus verschmelzende Halstheil des Sympathicus hervor (s).

Durch Vergleichung dieser eben geschilderten Formen lassen sich leicht auch bei den übrigen Sauriern die, diesem R. communicans externus entsprechenden, Elemente auffinden. Bei *Iguana tuberculata* (Taf. II, fig. 3, i) entspringen die beiden ihn repräsentirenden Nerven nicht aus dem R. palatinus, sondern schon aus dem Ganglion des Facialis (C) selbst. Beide gehen, ohne sich zu vereinigen, an der Basis cranii nach hinten, und treten von innen und vorn zugleich mit dem Glossopharyngeus (9) und dem R. communicans externus (e) in das Ganglion petrosum (D) ein.

Bei *Lacerta ocellata* lässt sich noch besser, als bei *Varanus*, dieser Nerv in den Halstheil des Sympathicus verfolgen. Er geht hier nämlich (Taf. II, fig. 1, i) ganz bei dem Ganglion petrosum (D) vorbei, und mündet erst jenseits desselben mit den übrigen, den Halstheil des Sympathicus bildenden, Nervenstämmen zusammen (e e und s"). *)

*) Ob der von Vogt (Beitr. z. Neurologie der Reptilien) beschriebene „vordere Kopfstamm“ (*Chelonia Mydas*, *Monitor Niloticus*, *Varanus spec.*, *Lacerta ocellata*) unserem Nerven analog sei, ist mir wahrscheinlich, lässt sich aber nicht mit Sicherheit entscheiden, da Vogt denselben immer aus dem Sphenoidalgeflecht entstehen lässt. Ich habe diesen Ursprung bei unserem Nerven nie nachweisen können, sondern immer gesehen, dass er entweder aus dem R. palatinus, oder aus dem Ganglion des Facialis entsteht. Allerdings stellt, wie oben dargethan, der R. palatinus immer mit dem Sphenoidalgeflecht des zweiten Astes des Trigeminus in Verbindung, und hiedurch konnte es kommen, dass Vogt, der vom Verlauf des R. palatinus keine klare Vorstellung hatte, sondern denselben vielleicht als einen vom Trigeminus entspringenden Nerven des Sphenoidalgeflechtes ansah, den aus dem R. palatinus entspringenden Nerven als vom Sphenoidalgeflecht abgehend schilderte. — Das zweite, was mir bei Vogts Darstellung zu erinnern bleibt, ist, dass dieser Forscher bei mehreren Eidechsen eine Verbindung des in Rede stehenden Nerven mit einem Ast des Abducens angiebt. Es ist mir trotz aller gerade auf diesen Punkt gerichteten Aufmerksamkeit nie gelungen, diesen Verbindungsast aufzufinden. Bei *Chamaeleo* sah ich allerdings einen Nervenfaden aus dem Abducens in der Richtung nach unserem Nerven abgehen, er war aber zu fein, um ihn selbst mit Hilfe einer sehr scharfen Luupe bis ans Ende verfolgen zu können. — Uebrigens hat Müller (vergl. Neurologie der Myxinoiden Taf. IV, fig. 3 und fig. 4) unsern Nerven bei *Python tigris* und *Crotalus horridus* abgebildet. Bei jenem (fig. 3, 8) entspringt derselbe aus dem R. palatinus (7*) und geht rückwärts ins Ganglion petrosum (von Müller als Ganglion cervicale supremum bezeichnet). Bei *Crotalus* entspringt er vom Facialis (fig. VII), da wo dieser den R. palatinus (66) entlässt, und

b) Vom Ramus communicans externus nervi facialis cum Glossopharyngeo. (Auf allen Figuren mit *e* bezeichnet.)

Der zweite der Aeste, wodurch der Facialis mit dem Glossopharyngeus oder dem Ganglion petrosum in Verbindung steht, ist wo möglich noch beständiger, als der erst beschriebene. Er ist von mir bei allen untersuchten Formen aufgefunden worden, und geht beständig vom hinteren Hauptstamm des Facialis ab, meist da, wo dieser zugleich die Chorda tympani und den Muskelast entlässt. Seine Einmündung ist nicht bei allen dieselbe: meist senkt er sich mit dem R. communicans internus und dem Glossopharyngeus von innen her ins Ganglion petrosum ein, bisweilen aber verbindet er sich ohne Anschwellung mit dem Glossopharyngeus; in noch anderen aber selteneren Fällen umgeht er den Glossopharyngeus und das Ganglion petrosum gänzlich, steht mit letzterem nur durch feine Fäden in Verbindung, und setzt sich direct in den Halstheil des Sympathicus fort.

Bei *Varanus Bengalensis* (Taf. II, fig. 2, e) besteht unser Nerv aus zwei neben einander entspringenden und verlaufenden Zweigen. Der hintere Hauptstamm (fig. 2, f) entsendet dieselben, nachdem er die Chorda tympani (t) entlassen und den R. recurrens aus dem Trigemini (x) aufgenommen, so dass nach Abgang unserer beiden Nerven nur der Muskelast (m) übrig bleibt. Beide Nerven senken sich in den Stamm des Glossopharyngeus da ein, wo dieser die beiden Verbindungsäste (l, l) vom anfänglich vereinten Vagus und Hypoglossus aufnimmt, und wo auch der R. communicans internus (i) an ihn herantritt.

Beim *Leguan* entspringt dieser Nerv gerade da aus dem hinteren Hauptstamm des Facialis (Taf. II, fig. 3, e), wo dieser (f) von vorn und oben her den R. recurrens Trigemini (x) erhält, während der Facialis selbst nach aussen geht, um sich in Chorda tympani (t) und Muskelast (m) zu theilen. Die Verbindung des Nerven mit dem Ganglion petrosum erfolgt entweder direct, indem er (linke Seite meines Exemplars) zugleich mit den beiden inneren Verbindungszweigen (ii) und mit dem Glossopharyngeus selbst (9) von innen her in's Ganglion petrosum (D) einmündet, — oder indem er (rechte Seite) mit einem der beiden Zweige (i) verschmilzt, ehe diese sich in's Ganglion einsenken.

Bei *Istiurus Amboinensis* geht dieser Nerv ebenfalls an der Theilungsstelle des hinteren Hauptstammes des Facialis aus demselben hervor, und mündet, wie bei *Iguana*, mit dem feinen Stamme des Glossopharyngeus (Taf. III, fig. 1, 9) und dem R. communicans internus (i) in's Ganglion petrosum (D) ein. Aus letzterem geht ausser dem Stamm des Glossopharyngeus (9) nur der Halsstamm des Sympathicus (s) hervor.

Bei *Salvator nigropunctatus* theilt sich ebenfalls der hintere Hauptstamm des Facialis nach Aufnahme des R. recurrens (Taf. I, fig. 1, x) vom Trigemini und nach Abgabe der Chorda tympani (t) in den Muskelast (m) und den in Rede stehenden Nerven, der, nach hinten verlaufend, da in's Ganglion petrosum (D) einmündet, wo auch der Glossopharyngeus selbst (9) in dasselbe eingeht.

Bei *Salvator Merianae* entspringt unser Nerv (Taf. III, fig. 4, e) an derselben Stelle aus dem hinteren Hauptstamm des Facialis, wo dieser sich nach Aufnahme des R. recurrens (x) in Muskel-

geht (99) mit dem Glossopharyngeus (IX) zusammen in den vereinigten Stamm der hinteren Hirnnerven ein. Müller vergleicht diesen Nerven mit der Jakobson'schen Anastomose, — eine Ansicht, der wir, trotz unserer abweichenden Meinung über den N. vidianus (unsern R. palatinus), nur beipflichten können.

Ast (m) und Chorda tympani (t) theilt. Ein merkwürdiger Unterschied von der Bildung des *Salvator nigropunctatus* besteht jedoch darin, dass bei dem Mangel eines Ganglion petrosum unser Nerv (e) den feinen Stamm des Glossopharyngeus (9) aufnimmt, ohne eine Spur einer gangliösen Anschwellung zu zeigen; bald darauf nimmt der so entstandene feine Stamm noch einen Faden (l) aus dem vereinigten Stamm von Vagus und Hypoglossus auf, und mündet alsdann in den letzteren da ein, wo der (dem Hypoglossus angehörige) Verbindungszweig des ersten Halsnerven sich in denselben einsetzt. Hiedurch entsteht ein kurzer Nervenstamm (F), der Glossopharyngeus, Vagus, Hypoglossus, Accessorius und Sympathicus enthält.

Bei *Chamaeleo vulgaris* ist unser Nerv (Taf. II, fig. 4, e) der am weitesten nach innen liegende der vier Endzweige, in die sich der hintere Hauptstamm des Facialis (f) theilt. Er läuft in einem nach hinten convexen Bogen nach innen, und tritt von aussen und hinten dicht neben dem R. communicans internus (i) so in das Ganglion petrosum (D) ein, dass er (gerade wie der Ast i) wie ein von diesem ausgehender Nerv erscheint.

Bei *Euprepes Sebae* entspringt der in Rede stehende Verbindungsast gerade da aus dem hinteren Hauptstamm des Facialis, wo von oben und vorn her der R. recurrens Trigemini in diesen einmündet. Sein Ursprung und Verlauf bei dieser Eidechse ist aus mehreren Gründen interessant. Erstens lässt sich nämlich mit ziemlicher Deutlichkeit der Uebergang des R. recurrens Trigemini in unseren Nerven verfolgen, so dass letzterer deutlich als die, durch Fasern des Facialis verstärkte Fortsetzung des ersteren erscheint. Jener (der R. recurrens) mündet zwar in diejenige Hälfte des hinteren Hauptstammes des Facialis ein, die sich später als Chorda tympani verhält, während dieser aus der zweiten Hälfte entspringt, die sich gleich darauf als Muskelast verzweigt, — aber beide Hälften des hinteren Hauptstammes sind gerade da, wo der eine den R. recurrens aufnimmt, der andere den R. communicans externus abgibt, durch eine schmale Nervenbrücke mit einander verbunden, so dass man den letzteren als die, allerdings verstärkte, Fortsetzung des R. recurrens erkennt. Ferner aber ist das auffallend an der Bildung von *Euprepes*, dass unser äusserer Verbindungsast mit dem Glossopharyngeus zwar sich verbindet, denselben aber (als Halsstamm des Sympathicus) eher wieder verlässt, ehe dieser sein Ganglion petrosum gebildet.

Platydictylus guttatus erinnert in mancher Beziehung an die Form von *Euprepes*, sofern auch hier unser R. communicans externus (Taf. III, fig. 3, e) sich direct in den Halsstamm des Sympathicus (s) verfolgen lässt. Nur mündet er nicht mit Glossopharyngeus (9) und innerem Verbindungsast (i) zusammen von hinten her in's Ganglion petrosum (D) ein, sondern kreuzt erst den aus diesem hervorgehenden Stamm (gl), an der Kreuzungsstelle mit dem letzteren fest verwachsend.

Schon aus diesen Formen von *Euprepes* und *Platydictylus* geht deutlich hervor, dass auch dieser zweite Verbindungsast zwischen Facialis und Glossopharyngeus als eine der sympathischen Schlingen zwischen zwei verschiedenen Nerven zu betrachten sei. Noch deutlicher folgt dies aus der Bildung von *Lacerta ocellata*.

Während er hier nämlich auf der linken Seite meines Exemplars, wie bei *Iguana* und *Salvator nigropunctatus*, in's Ganglion petrosum selbst einmündet (vgl. die Abbildung Taf. II, fig. 1, e') steht er auf der rechten Seite nur durch einige Nervenfasern (α, α) mit demselben in Verbindung, geht aber (ähnlich wie der R. communicans internus) selbst an dem Ganglion vorbei, um sich in einen der geflechtartig mit einander verbundenen Halsstämme des Sympathicus (e e) fortzusetzen.

Auch bei den *Krokodilen* findet sich dieser Verbindungsast, und zwar von ansehnlicher Stärke. Auch hier (*Crocodilus bitorcatus*, Taf. III, fig. 5, e) entspringt er aus dem hinteren Hauptstamm des Facialis gerade da, wo dieser den R. recurrens (x) aus dem Ganglion des Trigemini aufgenommen hat. Nur verschmilzt er nicht mit dem Glossopharyngeus, sondern verläuft in einem

eigenen Knochenkanal nach hinten bis zum gemeinschaftlichen Ganglion (D) der hinteren Hirnnerven, in dessen vordere kleinere Hälfte er zugleich mit den Wurzeln des Vagus, Glossopharyngeus und Accessorius eintritt.

So findet sich also, wie aus den eben gegebenen Specialbeschreibungen hervorgeht, bei den Sauriern und Krokodilen allgemein dieser R. communicans externus nervi Facialis cum Glossopharyngeo. Bald mündet er direct ins Ganglion petrosum ein (*Iguana tuberculata*, *Salvator nigropunctatus*, *Chamaeleo vulgaris*, *Istiurus Amboinensis*); bald liegt dieses Ganglion ganz ausserhalb der Verbindung unseres Nerven mit dem Glossopharyngeus (*Euprepes Sebae*, *Platydactylus guttatus*); bei einigen verbindet er sich mit dem Glossopharyngeus, um gleich darauf (ohne Ganglienbildung) in den vereinigten Stamm der hinteren Hirnnerven einzumünden (*Salvator Merianae*); bei anderen endlich (rechte Seite von *Lacerta ocellata*) steht er nur durch einzelne Fäden mit dem Ganglion petrosum in Verbindung und lässt sich deutlich als einer der den Halstheil des Sympathicus bildenden Hauptstämme erkennen.

Dass dieser ganze Zweig, wie namentlich aus der letzten Bildung sich ergibt, ein Theil von einer der beiden grossen sympathischen Schlingen zwischen Trigemini und hinteren Hirnnerven sei, wird später, in dem Abschnitte über den Sympathicus, gezeigt werden.

C. Vom hinteren Hauptstamm des Facialis.

(Auf allen Figuren mit *f* bezeichnet.)

Des besseren Zusammenhanges wegen waren wir genöthigt, auf den vorigen Seiten schon einen Nerven (den R. communicans externus nervi Facialis cum Glossopharyngeo) zu betrachten, der vom hinteren Hauptstamm des Facialis ausgeht, ehe der Verlauf des letzteren im Allgemeinen und seine übrigen Verzweigungen genauer auseinandergesetzt wurden. Jetzt, nach Abzug aller derjenigen in den Facialis einmündenden oder von ihm ausgehenden Zweige, die als Verbindungsschlingen des Sympathicus anzusehen sind, nämlich der Rami communicantes internus et externus cum Glossopharyngeo, wird es leicht sein, die übrigen Zweige des Facialis kennen zu lernen, die als der eigentliche Verbreitungsbezirk des Antlitznerven zu betrachten sind.

Aus dem Ganglion des Facialis geht ausser dem R. palatinus und einigen unbeständigen Aesten (bei *Iguana* dem R. communicans internus cum Glossopharyngeo) noch der hintere Hauptstamm des siebenten Paares hervor, an Stärke den R. palatinus meist um ein Geringes übertreffend, der eine dem letzteren entgegengesetzte Richtung einschlägt. (Vergl. namentlich *f* auf der linken Seite von Taf. I, fig. 1). Er wendet sich nämlich sogleich nach hinten, anfangs der Seite des Schädels dicht anliegend, tritt über das lange Gehörknöchelchen fort, und theilt sich gleich darauf in seine drei Endäste. Vor der Theilung oder an

der Theilungsstelle selbst, seltener etwas später, empfängt er den ober- und ausserhalb des Schädels in einem grossen Bogen nach hinten verlaufenden Ramus recurrens aus dem Trigeminus (vergl. über diesen pag. 122 ff). Dass letzterer als eine der beiden Hauptparthien zu betrachten sei, mit denen der Kopftheil des Sympathicus bei den Sauriern (überhaupt den Reptilien?) beginnt, wird später bei näherer Erörterung der sympathischen Schlingen dargethan werden. Als seine Fortsetzung ist der dritte der aus dem hinteren Hauptstamm des Facialis hervorgehenden Aeste zu betrachten, nämlich der vorhin abgehandelte R. communicans externus cum Glossopharyngeo. Zieht man diese Verbindungszweige, wodurch der Facialis einerseits mit dem Glossopharyngeus und dem sympathischen Halstheil, andererseits mit dem Trigeminus (R. recurrens) verbunden ist, ab, so bleiben, als dem eigentlichen Verbreitungsbezirk desselben angehörig, nur zwei Nerven übrig, die Chorda tympani und der Muskelast.

a) Von der Chorda tympani.

(In den Figuren mit *t* bezeichnet.)

Einen als Chorda tympani sich verhaltenden Nerven, der aus dem hinteren Hauptstamme des Facialis hervorgehend sich längs der hinteren Fläche des Quadratbeins nach unten schmiegt, in ein Loch des Unterkieferknochens hinter dem Gelenk des Quadratbeins eindringt, und dann im Knochen nach vorn umbiegt, um in einem eigenen Kanal nach vorn zu verlaufen und sich bald darauf mit dem Alveolartheile des dritten Astes des Trigeminus zu verbinden, habe ich mit Bestimmtheit gefunden bei *Lacerta ocellata*, *Varanus Bengalensis*, *Varanus Niloticus*, *Euprepes Sebae*, *Platydictylus guttatus*, *Agama spinosa*, *Salvator nigropunctatus*, *Salvator Merianae*, *Iguana tuberculata*, *Istiurus Amboinensis*. Bei *Chamaeleo vulgaris* und den Krokodilen habe ich mich von seinem Dasein nicht überzeugen können.*) Da sich, wie oben auseinander gesetzt (pag. 133 und 134) ein

*) Es ist dies ohne Zweifel derselbe Nerv, den Vogt bei *Monitor Niloticus*, *Varanus spec.*, *Lacerta ocellata*, *Platydictylus guttatus*, *Chamaeleo Africanus* als Paukenast beschreibt, ihn eine Verbreitung im Paukenfelle zuschreibend. Bei aller auf diesen Punkt gerichteten Aufmerksamkeit habe ich nie das kleinste Fädchen aus diesem Nerven ans Trommelfell gehen sehen, ihn dagegen ohne Ausnahme bei allen oben genannten Eidechsen bis in sein Loch im Unterkiefer verfolgen können. Ist dies derselbe, von Vogt nur nicht bis zu Ende verfolgte Ast, so wäre die Chorda tympani nach der Notiz dieses Forschers auch bei *Chamaeleo* zu statuiren. Bei den Krokodilen hat auch Vogt seinen Paukenast vermisst. — Dass die Chorda auch den Schlangen eigen sei, wird aus Müllers Darstellung (vergl. Neurologie der Myxinoiden in d. Abhandl. der Berl. Akad. d. Wissensch. 1838, pag. 230) mehr als wahrscheinlich. Hier tritt aus dem Ganglion cervicale supremum (unserem Ganglion petrosum), in welches vorher mehrere Zweige aus dem Facialis eingetreten sind, ein Zweig (Taf. IV, fig. 3, 9') „zum hinteren Winkel „des Unterkiefers, und tritt hier in eine sehr kleine Oeffnung, er verbindet sich wahrscheinlich „im Inneren des Unterkiefers mit dem N. alveolaris inferior.“ — Nachdem Platner bekanntlich die Chorda bei den Vögeln und ihren Uebergang in den R. maxillaris inferior aufgefunden (bei der Krähe), ist es bemerkenswerth, dass Bonnorsdorf (Act. Fenn. 1850, pag. 553) diesen Nerven gerade bei *Corvus Cornix* vermisste, ihn jedoch bei *Grus cinerea* mit ziemlicher Bestimmtheit auffand.

Ast des Alveolaris inferior Trigemini beständig im M. mylohyoideus und als Ramus lingualis in der Zunge verbreitet, muss bei dem eben geschilderten Verlauf des in Rede stehenden Nerven wenigstens die Möglichkeit zugegeben werden, dass Fasern des Facialis an dieser Ausbreitung Theil nehmen. Da es ferner mehr als wahrscheinlich ist, dass es sympathische Fasern sind, die durch unsern R. recurrens vom zweiten Ast des Trigeminus (vergl. oben pg. 122 und weiter unten die Abhandlung über den Kopftheil des Sympathicus) an den hinteren Hauptstamm des Facialis übergeführt werden, und da dieser R. recurrens von dem letzteren meist vor Abgang der Chorda, zuweilen sogar (*Euprepes Sebae*, *Iguana tuberculata*) von der Chorda selbst aufgenommen wird, so muss zweitens wenigstens die Möglichkeit zugegeben werden, dass auf diesem Wege auch sympathische Fasern, aus dem zweiten Aste des Trigeminus stammend, in die Zunge gelangen.

Bei allen erst genannten Formen ward der Ursprung der Chorda tympani und ihr Verlauf bis zur Oeffnung im hinteren Vorsprung des Unterkiefers verfolgt, bei einigen (*Varanus Bengalensis*, *Salvator nigropunctatus*) ward ihr weiterer Verlauf im Knochenkanal bis zur Verbindung mit dem Maxillaris inferior beobachtet.

Nachdem bei *Varanus Bengalensis* der hintere Hauptstamm des Facialis (Taf. II, fig. 2, f) in seiner Richtung nach hinten und aussen über die Columella fortgetreten, entlässt er einen Zweig (α) nach aussen, der sich sogleich wieder in zwei feinere Nerven theilt.

α) Der eine (fig. 2, β) schlägt sich wieder nach innen und vorn, um sich wieder mit dem Hauptstamm des Facialis an der Stelle zu vereinen, wo der R. recurrens aus dem Trigeminus in diesen einmündet.

β) Der zweite (fig. 2, t) ist die Chorda tympani, welche über der Columella zurück an das Quadratbein herantritt, sich, der hinteren Fläche desselben anliegend, nach unten schlingt, und dicht hinter dem Gelenk dieses Knochens in ein besonderes Loch im hinteren Fortsatz des Unterkiefers einsenkt, um in einem eigenen, an der Innenseite des letzteren gelegenen, Kanal nach vorn zu gehen, und sich mit dem Maxillaris inferior Trigemini zu vereinen.

Bei *Iguana tuberculata* spaltet sich der hintere Hauptstamm des Facialis (Taf. II, fig. 3, f), schon bevor er über die Columella nach aussen und hinten getreten ist, in zwei anfangs eng mit einander verbundene Zweige.

α) Der hintere (fig. 3, m), den R. communicans externus cum Glossopharyngeo (e) entlassend, giebt sich als der weiter unten zu beschreibende Muskelast zu erkennen.

β) Der vordere nimmt den R. recurrens (x) ex Trigemino auf, schmiegt sich dann in einem Bogen an der hinteren Fläche des Quadratbeins nach unten, um als Chorda tympani durch ein feines Loch hinter dem Gelenk des Quadratbeins in den für ihn bestimmten Kanal des Unterkiefers einzutreten.

Auch bei *Salvator Merianae* tritt der hintere Hauptstamm über das Gehörknöchelchen fort nach hinten. Etwas hinter dem letzteren wendet er sich schräg nach aussen, um sich alsbald in gleicher Höhe mit der Austrittsstelle des Vagus in drei Aeste zu spalten. An dieser Theilungsstelle empfängt er den über den Schädel nach hinten getretenen R. recurrens Trigemini (Taf. III, fig. 4, x), so, dass es scheint, als ginge dieser allein in den ersten dieser drei Zweige über.

Dieser erste Zweig, die Chorda tympani (fig. 4, t), von gleicher Stärke mit dem Muskelast (m), und dem Verbindungsast zum Glossopharyngeus (e), legt sich an den hinteren und inneren Rand des Quadratbeins an, um, ganz wie bei den übrigen Sauriern, längs desselben bis zu seinem Eintritt in den Unterkiefer zu verlaufen.

Salvator nigropunctatus (Taf. I, fig. 1, t) wiederholt ganz die Form von *Salvator Merianae*. Die Chorda ward auch hier, wie bei *Varanus Bengalensis*, in einem an der Innenseite des Unterkieferknochens gelegenen Kanal, bis zur Verschmelzung mit dem dritten Aste des Trigemini, verfolgt.

Bei *Lacerta ocellata* theilt sich der hintere Hauptstamm des Facialis nach Aufnahme des R. recurrens ans dem Trigemini (Taf. II, fig. 1, x), und nach Abgabe des R. communicans externus (e) in den Muskelast (m) und die Chorda tympani (t). Letztere zeigt bis zum Eintritt in ihr feines Loch im Unterkiefer ganz denselben Verlauf, wie bei den übrigen Eidechsen.

Dass die Chorda tympani bei *Euprepes Sebae* den R. recurrens aus dem Trigemini aufnimmt, an der Verbindungsstelle aber durch eine feine Nervenbrücke mit dem, den Verbindungsast zum Glossopharyngeus entsendenden, Muskelast des Facialis in Verbindung steht, ward oben (pag. 145) erwähnt. Die Chorda geht hierauf wieder zurück über die Columella, legt sich an die hintere und innere Kante des Quadratbeins an, und läuft, demselben dicht anliegend, um, wie gewöhnlich, in ihr Loch hinter dem Gelenk des Quadratbeins einzutreten.

Bei *Istiurus Amboinensis*, *Agama spinosa*, *Platydyctylus guttatus* wurden keine wesentliche Abweichungen beobachtet.

Bei *Chamaeleo vulgaris* verläuft der hintere Hauptstamm des Facialis (Taf. II, fig. 4, f) über den inneren Anheftungspunkt der Columella fort schräg nach hinten und aussen, um ziemlich nahe dem Ganglion petrosum den R. recurrens aus dem Trigemini anzunehmen, und unmittelbar darauf sich in vier Zweige zu spalten.

Der vorderste von ihnen (fig. 4, t) wendet sich schräg nach aussen und vorn, tritt wieder über die Columella zurück, und schlägt die Richtung nach dem Unterkiefergelenk ein. Es glückte nicht, ihn bis an's Ende zu verfolgen.

Bei *Crocodilus biporcatus* tritt der hintere Hauptstamm des Facialis (Taf. III, fig. 5, f) schräg nach unten, hinten und aussen, und verbindet sich hinter der knöchernen Gehörkapsel mit dem starken R. recurrens (x) aus dem Ganglion Trigemini unter spitzem Winkel, aus dessen Scheitelpunkt nicht nur der oben beschriebene starke R. communicans externus cum Glossopharyngeo (e), sondern noch ein zweiter Ast hervorgeht, der ganz die Richtung des vorherigen hinteren Hauptstammes verfolgt. Von diesem letzteren, hauptsächlich im M. digastricus sich verbreitenden Zweige, geht ein feiner Ast hervor, der zwar auch, wie bei *Chamaeleo*, die Richtung nach dem Unterkiefergelenk einschlägt, den es aber eben so wenig glückte, bis an's Ende zu verfolgen.

b) Vom Muskelaste des Facialis.

(Auf allen Figuren mit *m* bezeichnet.)

Ganz allgemein ist dies der zweite der beiden Endzweige, in die sich nach Aufnahme des R. recurrens und nach Abgabe des R. communicans externus cum Glossopharyngeo der hintere Hauptstamm des Facialis spaltet. Sein Ursprung aus dem letzteren ist bei den Specialbeschreibungen der Chorda tympani schon mit angegeben worden. Sein Verlauf, schräg nach aussen und hinten an den M. digastricus maxillae inferioris, sowie seine Verbreitung in diesem, und in dem M. longissimus colli Boianus (hintere, von den Dornfortsätzen der ersten Halswirbel entspringende Parthie des Mylohyoideus), ist so beständig bei allen

Arten dieselbe, dass eine specielle Darlegung der einzelnen Formen vollkommen überflüssig erscheint. Dass der Facialis durch seine Ausbreitung an diesen beiden Muskeln wiederum seine Function als Nerv der Athemmuskeln bekundet, ist einleuchtend.

Vierter Abschnitt.

Vom Nervus glossopharyngeus.

Der Ursprung des Glossopharyngeus ist bei allen Sauriern von dem des Vagus getrennt *). Seine feine Wurzel entspringt von der Seitenfläche des verlängerten Markes (auf allen Figuren mit 9 bezeichnet) ziemlich nahe hinter dem Ursprung des Acusticus. Beständig tritt ferner dieselbe durch ein eigenes feines, vor dem des Vagus gelegenes Loch im Occipitale laterale aus dem Schädel.

Während indessen alle untersuchten Saurier diesen getrennten Ursprung und Austritt des Glossopharyngeus zeigten, konnte ich denselben bei *Crocodylus biporcatus*, *Crocodylus acutus*, und *Alligator punctulatus* nicht finden **). Man könnte die vorderste der fächerförmig zusammenstrahlenden Wurzeln des Vagus (vergl. von *Crocodylus biporcatus*, Taf. III, fig. 5, 10), wie Vogt es thut, als Wurzel des Glossopharyngeus deuten, ohne jedoch im Stande zu sein, einen directen Beweis für diese Ansicht zu liefern, da diese Wurzel keine getrennte Schädelöffnung hat, und sich ganz verhält wie die übrigen Vagus-Wurzeln.

Auch bei den Sauriern indessen, wo ein getrennter Ursprung des Glossopharyngeus sich nachweisen lässt, bleibt dieser in seinem Verlaufe nur selten frei. Bisweilen verschmilzt er früher oder später mit dem Stamme des Hypoglossus, um dann als dessen Ast aufzutreten, ***) oft erhält er Verstärkungszweige vom Vagus, die dann wieder aus seinem Stamme als eigenthümliche Zweige hervorgehen, — überall endlich finden sich die schon oben abgehandelten

*) Bendz giebt (l. l. pg. 15) bei *Chamaeleo Africanus* eine Verschmelzung von Glossopharyngeus, Vagus und Hypoglossus an, die ich bei dem von mir untersuchten Exemplare nicht finde. Ebenso wenig kann ich Vogt beistimmen, der von *Iguana* und *Platydictylus* eine ähnliche Verschmelzung berichtet. — So scheint der Glossopharyngeus auch bei den übrigen Ordnungen einen getrennten Ursprung und Austritt aus dem Schädel zu haben. Ueber den *Schildkröten* bei *Emys Europaea* nach Boianus, bei *Testudo graeca* und *Chelonia mydas* nach Bendz. Von den *Schlangen* bildet Müller einen getrennten Ursprung des neunten Paares ab von *Python tigris* und *Crotalus horridus*. (Vergl. Neurologie der Myxinoidea Taf. IV, fig. 3 u. 4.)

***) Nach Bendz ist der Glossoph. bei *Alligator lucius* vollständig vom Vagus getrennt. Nach Vogt hat er bei *Champsia* und *Crocodylus* zwar eine eigene Wurzel, tritt aber nicht aus einem besonderen Kanal aus, sondern mündet in die Oeffnung des Vagus ein, in dessen Ganglion er sich einsetzt.

****) Als Ast des Vagus, wie bei den meisten der nackten Amphibien, habe ich ihn nie auftreten sehen, und muss auch hier dem Ausspruche von Bendz in Bezug auf *Chamaeleo*, so wie von Vogt in Bezug auf *Platydictylus*, *Iguana* und *Draco* widersprechen.

Verbindungszweige vom Facialis (R. communicans internus rami palatini und R. communicans externus nervi Facialis). — Alle diese fremden Beimengungen machen es oft schwierig zu entscheiden, welche der austretenden Zweige dem Glossopharyngeus selbst, und welche den benachbarten Hirnnerven angehören.

a. Vom Ganglion petrosum.

(Auf den Figuren mit *D* bezeichnet.)

Bevor wir diese fremden Verstärkungszweige weiter berühren, von denen übrigens nach dem oben Gesagten die Verbindungsäste des Facialis keiner weiteren Erörterung bedürfen, ist es nöthig, eines Ganglions zu erwähnen, durch dessen Vermittelung meist die Vereinigung des Glossopharyngeus mit jenen Verbindungszweigen aus dem Facialis, oft auch mit denjenigen aus dem Vagus erfolgt. Wir bezeichnen dasselbe vorläufig nach Bendz' Vorgange als Ganglion petrosum, und behalten uns vor, die Gründe für diese Bezeichnung später, im Abschnitte über den Sympathicus näher auseinander zu setzen. Dasselbe liegt, wenn es überhaupt vorhanden ist, in der Bahn des Glossopharyngeus, meist kurz nach dessen Austritt aus dem Schädel, nimmt den von hinten kommenden Glossopharyngeus, die Verbindungszweige aus dem Facialis, meist auch diejenigen aus dem Vagus auf, und entlässt auf der anderen Seite ausser dem Stamm des Glossopharyngeus noch den Halsstamm des Sympathicus oder einen Theil desselben.

Sehr deutlich ist das röthliche elliptische Ganglion petrosum bei *Iguana tuberculata* (Taf. II, fig. 3, D). Ausser der eigentlichen Wurzel des Glossopharyngeus (9) treten hier drei Zweige aus dem Facialis (i i und e) in dasselbe ein, von denen oben ausführlich die Rede gewesen ist. Gleich aus dem hinteren Theil dieses Ganglions tritt ein feiner Nervenfaden (α), der mit einem Zweige des Vagus zusammen (β) einen der drei sympathischen Halsstämme (s') bildet. Aus dem anderen Ende des Ganglions entstehen drei Nerven: der feinste (γ) verbindet sich mit dem eben erwähnten sympathischen Stamm. Der zweite, stärkere (s'), bildet für sich den zweiten der Hauptstämme des Sympathicus am Halse. Der dritte endlich ($g1$) giebt sich in seinem Verlauf als eigentlicher Glossopharyngeus zu erkennen.

Bei *Istiurus Amboinensis* liegt das starke Ganglion petrosum (Taf. III, fig. 1, D), nicht nahe am Schädel, sondern noch etwas ausserhalb des Ganglion radialis nervi Vagi (E), von dem es noch um das Doppelte an Stärke übertroffen wird. In dasselbe treten ein: die Wurzel des neunten Paares (9) und die beiden Verbindungsäste vom Facialis (i und e). Austreten: der Halsstamm des Sympathicus (s) und der anfangs mit diesem verbundene Stamm des Glossopharyngeus (g1). Letzterer erhält gleich darauf einen Verstärkungszweig vom Vagus (l), und verschmilzt dann mit dem Hypoglossus.

Bei *Salvator nigropunctatus* (Taf. I, fig. 1, D) münden in das spindelförmige Ganglion petrosum ausser dem eigentlichen Glossopharyngeus (9) noch die beiden Verbindungszweige vom Facialis (der innere derselben [i] lässt sich als feiner weisser Streif unter dem Ganglion fort in den vereinigten Stamm von Vagus und Hypoglossus verfolgen), und zwei Zweige (l) aus dem vereinigten Stamm.

Bei *Salvator Merianae* existirt dagegen bestimmt kein gesondertes Ganglion petrosum, sondern die Wurzel des neunten Paares tritt bald nach ihrem Austritt aus dem Schädel (Taf. III, fig. 4, 9) in den gemeinschaftlichen Stamm der hinteren Hirnnerven ein (F), der weder hier, noch sonst, eine gangliöse Anschwellung zeigt.

Ob die Vereinigung von Nerven ein Ganglion zu nennen sei, blieb mir zweifelhaft bei *Varanus Bengalensis*, wo sechs verschiedene Wurzeln zu einem Stamme zusammentreten (drei Verbindungszweige aus dem Facialis [Taf. II, fig. 2, i und ee], zwei Verstärkungsäste aus dem Vagus [l, l], und die Wurzel des Glossopharyngeus selbst [9]). Dieser Stamm erscheint gleichförmig dick, und nicht stärker, als die ein- und austretenden Nerven ihn erwarten lassen. Bei *Varanus Niloticus* ist dagegen das Ganglion sehr deutlich und gross; ausser den von hinten her in dasselbe einmündenden Verbindungszweigen vom Facialis und ausser dem Glossopharyngeus selbst, tritt noch ein kurzer Verstärkungsast aus dem Vagus in dasselbe ein. Ein einfacher Stamm geht daraus hervor, der sich bald in Vagus und Halsstamm des Sympathicus theilt.

Platydictylus guttatus zeigt ebenfalls eine schwache aber deutliche Anschwellung, die dem Ganglion petrosum verglichen werden muss (Taf. III, fig. 3, D). Der Glossopharyngeus verbindet sich ausserhalb des Schädels mit dem R. communicans internus (i), und schwillt nun zu einem schwachen länglichen Ganglion an. An den aus diesem Ganglion hervorgehenden einfachen Stamm tritt von vorn her unter rechtem Winkel der äussere Verbindungszweig des Facialis (e) heran, und lässt sich, an der Kreuzungsstelle mit ihm verschmelzend, in den Halsstamm des Sympathicus verfolgen. Ich kann Vogt durchaus nicht beipflichten, nach welchem bei *Platydictylus* alle hinteren Hirnnervenwurzeln sich in einen grossen Stamm vereinen, aus dem Glossopharyngeus, Hypoglossus, Vagus und Sympathicus austreten sollen.

Bei *Agama spinosa* ist an der gewöhnlichen Stelle kein Ganglion vorhanden. Die beiden Verbindungszweige vom Facialis (Taf. III, fig. 2, i und e) verschmelzen mit einander zu einem kurzen Stamm, der gleich darauf in den Glossopharyngeus sich einsenkt, ohne dass dieser hier eine Spur einer Anschwellung zeigte. Der so entstandene Stamm (gs) theilt sich bald wieder in den mit dem Vagus verschmelzenden sympathischen Halstheil (s), und in den mit dem Hypoglossus sich verbindenden Glossopharyngeus (g l). Letzterer, in der Form eines kurzen Verbindungszweiges erscheinend, zeigt allerdings eine schwache längliche Anschwellung, die aber schwerlich als Ganglion petrosum zu deuten sein möchte.

Bei *Chamaelea africanus* wird weder von Bendz (l. l. pg. 15), noch von Vogt (l. l. pg. 26) ein Ganglion petrosum erwähnt. Beide schildern hier die Wurzeln des Vagus, Glossopharyngeus und Hypoglossus in einen einzigen starken Stamm (Ganglion nach Vogt) zusammentretend. Ich finde bei meinem Exemplar ein von diesen Darstellungen ganz verschiedenes Verhalten: Der Glossopharyngeus tritt als feiner, aber deutlich zu unterscheidender Nerv (Taf. II, fig. 4, 9) durch ein etwas vor dem des Vagus gelegenes Loch aus dem Schädel, legt sich sogleich eng an den vereinigten Stamm von Vagus und Hypoglossus an, und erhält von diesem einen bedeutenden Verstärkungsast (l). Hiedurch erscheint der Nerv zwar stärker, als vorher, anfangs aber noch gleichförmig dick, schwillt jedoch gleich zu einem kleinen, aber deutlichen, dem vereinigten Stamme von Vagus und Hypoglossus sehr dicht anliegenden, Ganglion an (D). Aus diesem gehen fünf Nerven hervor: Die beiden Verbindungszweige vom Facialis (i und e, von uns als in's Ganglion einmündend angesehen), der Schlundzweig des Glossopharyngeus (g), ein starker, bisweilen aber auch vom Schlundzweige ausgehender, Verstärkungsast an den Hypoglossus (o), und der Halsstamm des Sympathicus (s).

Euprepes Sebae besitzt ein Ganglion in dem Stamm des Glossopharyngeus, das aber nicht, wie sonst gewöhnlich, nahe der Austrittsstelle des letzteren liegt, und ausserdem weder mit dem Facialis noch mit dem Vagus in Verbindung steht. Der sehr feine Glossopharyngeus läuft, nachdem

er dicht vor dem Vagus aus dem Schädel getreten, schräg nach hinten und aussen bis etwa in die Gegend des Unterkieferfortsatzes, verbindet sich hier mit dem gewöhnlichen *R. communicans externus nervi Facialis*, und bildet mit ihm einen kurzen Stamm, in den noch ein feiner Faden aus dem Vagus einmündet, der aber durchaus keine Spur einer gangliösen Anschwellung zeigt. Dieser kurze aber gleichförmig dicke Stamm theilt sich bald in zwei Nervenstämme: a) Der eine verfolgt seine Richtung nach hinten, nimmt noch einen Faden aus dem Vagus auf, und giebt sich durch seinen späteren Verlauf als Halsstamm des Sympathicus zu erkennen. — b) Der zweite ist der eigentliche Glossopharyngeus, der sich schräge nach hinten und aussen schlägt, noch einen Faden aus dem Vagus aufnimmt, und nun erst zu einem kleinen halbkugelförmigen Ganglion anschwillt, in das weiter kein Zweig vom Sympathicus, Vagus und Facialis einmündet.

So liegt auch bei *Lacerta ocellata* (wenigstens auf der rechten Seite meines Exemplars) das Ganglion petrosum (Taf. II, fig. 1, D) nur in der Bahn des Glossopharyngeus, ohne dass die Verbindungszweige aus dem Facialis in dasselbe einmündeten (i und e). Beide gehen vielmehr an dem Ganglion vorbei, und nur der äussere derselben (e) ist durch zwei Fäden (α, α) mit ihm verbunden. Auf der linken Seite (rechte Seite der Figur) mündete dagegen bei dem von mir untersuchten Exemplar der äussere Verbindungsast (e') in das Ganglion (Dd) ein, während der innere (i) auch hier dasselbe umgeht. *)

Was die *Krokodile* betrifft, so schreibt Bendz bei *Alligator lucius* dem Glossopharyngeus, dessen Wurzel mit der des Vagus durch eine gemeinschaftliche Oeffnung aus dem Schädel gehe, ein kleines ovales Ganglion petrosum zu**), das dicht vor dem Ganglion cervicale supremum liege, und mit diesem durch Zellgewebe verbunden sei. (Ein nach vorn gehender Verbindungszweig, unser *R. communicans externus nervi Facialis cum Glossopharyngeo*, ward nicht weiter verfolgt). Der Glossopharyngeus ist nach Bendz hier vollständig getrennt vom Vagus, und nur durch einen feinen Nervenfaden ist das Ganglion radialis nervi Vagi mit dem Ganglion petrosum verknüpft. — Nach dieser Schilderung sind bei *Alligator lucius* drei sehr benachbarte Ganglien vorhanden, Ganglion cervicale supremum, Ganglion radialis nervi Vagi und Ganglion petrosum, — eine Bildungsweise, die ich bei keiner Eidechse und keinem Krokodil aufgefunden habe. Bei *Alligator punctulatus*, den ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, fand ich eben so, wie bei *Crocodylus biporcatus* und *Crocodylus acutus*, dass die Wurzeln des Glossopharyngeus, Vagus, Accessorius und theilweise auch die des Hypoglossus in ein grosses, hart am Schädel gelegenes Ganglion zusammenmünden, das also nach der Bildung von *Alligator lucius* als aus jenen drei Ganglien verschmolzen anzusehen sein würde. (Von *Crocodylus biporcatus* dargestellt Taf. III, fig. 5, D).

b. Von den Verstärkungsäweigen des Vagus an den Glossopharyngeus.

(Auf den Figuren mit *l* bezeichnet.)

Bei vielen Sauriern, jedoch keineswegs bei allen, werden Verstärkungsäweige vom Vagus an den Glossopharyngeus abgegeben. Es ist wichtig, ihr

*) In Vogts flüchtigen Darstellungen ist bei keiner Eidechse ein Ganglion erwähnt, das dem Ganglion petrosum verglichen werden könnte. Bendz erwähnt dasselbe dagegen überall, wo er einen getrennten Verlauf des Glossopharyngeus beschreibt (*Lacerta agilis*, *Amphisbaena*); unter den Schildkröten findet es sich nach Boianus bei *Emys Europaea*, und nach Bendz bei *Chelonia Mydas*, *Testudo*. Bei den *Schlangen* scheint dies Ganglion vorzukommen. Müller bildet dasselbe als Ganglion cervicale supremum von *Python tigris* ab (l. l. Taf. IV, fig. 3), erwähnt seiner jedoch nicht bei der Klapperschlange. Auch bei *Tropidonotus natrix* ist es von Bendz (l. l. pg. 19) nicht aufgefunden.

**) Bidrag til den sammenlignende Anatomie af N. Glossopharyng. Vagus og Hypoglossus. Kiöbenhavn 1843, pg. 10.

Verhältniss bei den verschiedenen Formen genau zu ermitteln, weil dies der einzige anatomische Weg ist, durch den man zur Entscheidung über einzelne Nervenzweige gelangen kann, die, obgleich häufig als Aeste des Glossopharyngeus auftretend, dennoch nicht ihm angehören, sondern von Fasern des Vagus abzuleiten sind.

Diese Verbindungsarme sind immer sehr kurz, — häufig so kurz, dass es der grössten Vorsicht bedarf, um sie darzustellen. Die Schwierigkeit ihrer Behandlung wird dadurch erhöht, dass sie bald nach dem Austritt der hinteren Hirnnerven aus dem Schädel, wo diese noch sehr nahe bei einander verlaufen, abgegeben werden. Bei einigen erfolgt ihre Abgabe und respect. Aufnahme erst jenseits, bei vielen noch diesseits des Ganglion petrosum. Zuweilen fehlen sie, obgleich die ihnen entsprechenden Endzweige aus der Bahn des Glossopharyngeus hervorgehen, dann aber ist der letztere selbst vorher auf eine kurze Strecke mit den übrigen hinteren Hirnnerven zu einem gemeinschaftlichen Stamm verschmolzen, — eine Form, bei der ein Uebergang von Fasern des Vagus an den Glossopharyngeus noch einfacher bewirkt wird, als auf dem Wege wirklicher Verstärkungsarme.

Sehr nahe am Schädel werden diese Arme vom Vagus an den Glossopharyngeus abgegeben bei *Varanus Bengalensis* (Taf. II, fig. 2, 1). Es sind deren zwei, von ungleicher Stärke, gleichzeitig aus dem Vagus (v) da abgegeben, wo dieser sich gleich nach dem Austritt aus dem Schädel von dem ihm anfangs verbundenen Theil (der ersten Hirnwurzel [h']) des Hypoglossus trennt. Sie gehen schräg nach aussen, und münden gleichzeitig da in den Glossopharyngeus (9) ein, wo dieser die oben abgehandelten Verbindungsarme aus dem Facialis (e e und i) aufnimmt. So treten hier sechs Nerven (e, e, i, 9, 1, 1) zur Bildung eines Stammes zusammen, der sich durch diese Verstärkungen zwar ansehnlich verdickt zeigt, ohne dass man sich jedoch mit Bestimmtheit für das Dasein einer gangliösen Anschwellung entscheiden könnte.

Auch bei *Varanus Niloticus*, wo indessen ein sehr deutliches Ganglion petrosum in der Bahn des Glossopharyngeus vorhanden ist, geht ein feiner Verbindungsarm aus dem benachbarten Vagus von der Seite her in die Mitte desselben ein.

Bei *Chamaeleo vulgaris* (Taf. II, fig. 4) empfängt ebenfalls der feine Glossopharyngeus (9) gleich nach seinem Austritt aus dem Schädel einen kurzen aber starken Arm (1) aus dem benachbarten Vagus (10), und schwillt sofort zu dem oben geschilderten Ganglion petrosum an (D).

Bei *Salvator nigropunctatus* (Taf. I, fig. 1), wo der Glossopharyngeus vom Vagus getrennt bleibt, und ein deutliches Ganglion petrosum (D) zeigt, münden in die innere Fläche desselben zwei kurze Arme (1, 1) aus dem Vagus ein.

Auch bei *Salvator Merianae* (Taf. III, fig. 4) existirt ein Verbindungsarm (1) aus dem Vagus (10) an den Glossopharyngeus (9), welcher letztere sich aber kurz nach dessen Aufnahme und nach der Vereinigung mit dem äusseren Verbindungsast aus dem Facialis (e) wieder in den vereinigten Stamm (F) von Vagus und Hypoglossus einsetzt.

Erst jenseits des Ganglion petrosum empfängt der Glossopharyngeus diesen Verstärkungsast aus dem Vagus (Taf. II, fig. 3, 1) bei *Iguana tuberculata*, obgleich zu bemerken ist, dass das Ganglion petrosum selbst durch eine geflechtartige Verbindung sympathischer Fäden mit Vagus und Hypoglossus in Verbindung steht. —

Aehnlich bei *Istiurus Amboinensis* (Taf. III, fig. 1). Der Vagus giebt hier erst nach der Bildung seines grossen Ganglion radialis (E) einen starken Verbindungsast (I) an den Glossopharyngeus ab, der in den letzteren (gl) erst jenseits des Ganglion petrosum (D) einmündet. Der Glossopharyngeus selbst verschmilzt bald nach seiner Aufnahme vollständig mit dem Hypoglossus (h). —

Bei *Lacerta ocellata* (Taf. II, fig. 1) fehlen diese Verstärkungsäste des Vagus an den Glossopharyngeus gänzlich. Aus jenem gehen nur mehrere feine sympathische Fäden (β , β' , β'') hervor, die in das hier stark entwickelte Halsgeflecht eingehen, also nur auf indirecte Weise mit dem durch das Ganglion petrosum (D) damit verbundenen Glossopharyngeus (9—gl) in Verbindung stehen.

Ebenso findet sich auch bei *Euprepes Sebae* kein eigentlicher Verstärkungsast des Vagus. Auch hier stößt der letztere nur durch einzelne (drei) sehr feine sympathische Fäden mit dem Glossopharyngeus in Verbindung.

Bei *Platydictylus guttatus* tritt, wie bei *Iguana* und *Istiurus*, der nicht unbeträchtliche Verstärkungsast aus dem Vagus (Taf. III, fig. 3, 1) erst jenseits des Ganglion petrosum (D) in den Glossopharyngeus (gl) ein.

Bei *Agama spinosa* ist das Verhältniss ziemlich verwickelt. Hier (Taf. III, fig. 2) verbindet sich der Vagus (10), nachdem er aus seinem Ganglion radialis (E) hervorgetreten, mit einem Theile (der ersten Hirnwurzel h') des Hypoglossus. Aus diesem vereinigten Stamme (hv) geht gleich darauf ein starker Verstärkungsast (I) an den Glossopharyngeus (9) ab, mit dem dieser zu einem kleinen Ganglion (petrosum? D) anschwillt. Unmittelbar nachher geht aus dem vereinigten Stamme (hv) ein anderer Ast (h) ab, der sich mit dem Rest des Hypoglossus (aus der zweiten Hirnwurzel, h''), und dem ersten Halsnerven, 13, gebildet) vereinigt. Dieser letzte, wieder in den Hypoglossus eingehende Ast entspricht ohne Zweifel jener ersten Hirnwurzel des zwölften Paares. *)

c. Verlauf des Glossopharyngeus im Allgemeinen.

Nachdem der Glossopharyngeus ausserhalb des Schädels alle Verbindungsäste aus Facialis und Vagus (wenn solche vorhanden sind), aufgenommen hat, und nach seiner Trennung vom Halstheil des Sympathicus als selbstständiger Stamm entweder aus dem Ganglion petrosum oder aus einem gemeinschaftlichen Stamme der hinteren Hirnnerven hervorgetreten ist, verläuft er in der Regel folgendermassen:

Während der Vagus und der Halstheil des Sympathicus horizontal nach hinten laufen, schlägt sich der Glossopharyngeus, oft unter Abgabe von Schlundzweigen, nach aussen, um sich gewöhnlich dicht an den etwas mehr hinter-

*) Von *Ameiva teguixin* bildet Müller (vergl. Neurologie der Myxinoiden Taf. IV, fig. 5) einen deutlichen Verstärkungsast des Vagus (X) an den Glossopharyngeus (IX) ab. — Bendz (Bidrag etc. pg. 13) erwähnt eines solchen bei *Lacerta agilis*, während *Amphisbaena* nach dieses Forschers Darstellung (pg. 17) seiner entbehrt. — Unter den *Schlangen* bildet Müller (l. l. fig. 3) bei *Python tigris* einen Ast aus der Wurzel des Vagus in das Ganglion cervicale supremum (unser Ganglion petrosum) ab, während nach demselben Forscher bei der *Klapperschlange* (l. l. fig. 4) eine gänzliche Verschmelzung der hinteren Hirnnerven, [wie bei *Salvator Merianae*] stattfindet. — Auch bei *Tropidonotus natrix* ist nach Bendz (l. l. pg. 18) Vagus und Glossopharyngeus ganz verschmolzen. — Unter den *Schildkröten* fehlt der Verbindungsast aus dem Vagus an den Glossopharyngeus bei *Emys Europaea* (nach Boianus fig. 105), ist dagegen vorhanden bei *Chelonia Mydas* (nach Bendz, l. l. pg. 5).

wärts entsprungenen Hypoglossus anzulegen, von diesem, abgesehen von seinem Ursprung und seiner Verbreitung, leicht durch seine bedeutendere Feinheit zu unterscheiden*). Beide treten, von aussen durch die *Mm. longissimus colli* (*Boianus*) und *Cucullaris* bedeckt, um die hintere Spitze des grossen (hinteren) Zungenbeinhorns herum, wobei in der Regel der Glossopharyngeus an der vorderen Seite des Hypoglossus verläuft. Sie liegen auf diesem Wege einander sehr nahe, verschmelzen sogar bisweilen gänzlich mit einander. Beide biegen dann nach innen und vorn, und verlaufen parallel dem vorderen Rande des hinteren Zungenbeinhorns über dem *M. geniohyoideus*, (der selbst wieder vom *M. mylohyoideus* von unten her bedeckt wird) bis zur Aussenseite des hinteren Ansatzpunktes des *M. hyoglossus* (hinterer Rand des hinteren Zungenbeinhorns), um sich hier zu trennen. Der Hypoglossus tritt unter oder in den *M. hyoglossus*, der Glossopharyngeus dagegen bleibt über diesem Muskel, läuft unter dem *M. hyoideus* (vom hinteren Zungenbeinhorn an das vordere) nach vorn, und steigt da gegen die Mundhöhle in die Höhe, wo die beiden Zungenbeinhörner sich entweder mit einander, oder mit dem kurzen Körper des Zungenbeins unter spitzem Winkel verbinden, und endigt nahe dem Kehlkopf mit Schlund-, Kehlkopfs- und Zungen-Zweigen.

Von diesem Verlauf, der sich bei *Lacerta ocellata*, *Iguana tuberculata*, *Platydictylus guttatus*, *Salvator nigropunctatus*, *Varanus Bengalensis* und *Varanus Niloticus* findet, zeigt *Salvator Merianae* insofern eine Abweichung, als der Glossopharyngeus, dessen selbstständige Wurzel (Taf. III, fig. 4, 9), wie oben gesagt, mit dem vereinigten Stamm der hinteren Hirnnerven sich verbindet, später als Ast des aus diesem Stamm hervorgehenden Hypoglossus da erscheint, wo dieser um die hintere Spitze des hinteren Zungenbeinhorns über dem Geniohyoideus an den Hyoglossus hinanläuft.

Aehnlich bei *Istiurus Amboinensis*. Auch hier verschmilzt der Glossopharyngeus (Taf. III, fig. 1, g1) vollständig mit dem Hypoglossus (h), um später wieder als Ast des letzteren aufzutreten. Er trennt sich nämlich wieder von ihm da, wo dieser sich vor der hinteren Ecke des grossen Zungenbeinhorns zwischen die Bündel des *M. geniohyoideus* schlägt.

Dasselbe Verhältniss wiederholt sich bei *Agama spinosa*. Der Glossopharyngeus (Taf. III, fig. 2, 9) nimmt den Kopftheil des Sympathicus (a) auf, tritt indessen bald wieder von dem, durch diese Verschmelzung entstandenen, Stamm (gs) wieder ab (99), um mit dem erst erwähnten Verstärkungszweig aus dem Vagus (I) zum Ganglion petrosum (D) anzuschwellen. Der hieraus hervorgehende einfache Stamm (gl) mündet ganz in den benachbarten Hypoglossus (hg) ein, aus dem er an derselben Stelle, wie bei *Istiurus*, wieder abgeht.

Bei *Euprepes Sebae* findet, abgesehen von der Verzweigung, in sofern eine geringe Abweichung von dem vorhin beschriebenen gewöhnlichen Verlaufe statt, als der äusserst feine Glossopharyngeus zwar auch hier in Begleitung des Hypoglossus den Bogen um das hintere Zungenbeinhorn macht,

*) Während der Hypoglossus der stärkste der hinteren Hirnnerven ist, erscheint der Glossopharyngeus immer als ein sehr feiner Stamm. Am feinsten in Vergleich zu den übrigen erschien er mir bei *Lacerta ocellata* und *Euprepes Sebae*, — hier fehlen ihm nämlich die bei den übrigen seinen Stamm verstärkenden Elemente des Vagus.

um später hinter dem Winkel des vorderen Hornes wieder in die Höhe zu treten, aber nicht an der vorderen, sondern an der hinteren, später inneren, Seite des Hypoglossus verläuft.

Was die *Krokodile* betrifft, so entsteht sowohl bei *Crocodylus acutus* und *Crocodylus biporcatus*, als auch bei *Alligator punctulatus* der Stamm des Glossopharyngeus aus dem vorderen Rande des dicht am Schädel liegenden grossen Ganglion der hinteren Hirnnerven. Bei *Crocodylus biporcatus* (Taf. III, fig. 5, D) treten sechs Nerven aus diesem Ganglion aus: 1) Der Sympathicus impar (s); 2) ein Verbindungszweig zum ersten Halsnerven, nach unserer Ansicht dem R. externus des Accessorius entsprechend (y); 3) der R. laryngopharyngeus *) (lp); 4) der Glossopharyngeus (gl); 5) der Vagus (v); 6) der Hypoglossus (h). — Von diesen entspringt der Glossopharyngeus (gl) am weitesten nach vorn aus dem Ganglion, so dass es scheint, als käme derselbe allein aus dem kleineren vorderen Abschnitt des Ganglions. Er ist indessen dem hinteren Abschnitt desselben fest verschmolzen, und lässt sich auf mechanischem Wege durchaus nicht isoliren. Er läuft schräg nach aussen und hinten, biegt dann hinter dem hinteren Horn des Zungenbeins nach vorn um, indem er über den Hypoglossus forttritt, und giebt hinter dem Zungenbeinhorn einen beträchtlichen Zweig (ζ) nach innen an den aus dem N. laryngopharyngeus hervortretenden N. laryngeus superior (ls). Nach Abgabe dieses Zweiges tritt der Glossopharyngeus in Begleitung des Hypoglossus an den M. hyomaxillaris**), unter welchem er sich in zwei Zweige theilt:

α) geht nach innen und oben, dringt in die Fasern des Hyomaxillaris ein, und breitet sich mit mehreren Zweigen in demselben aus;

β) tritt nahe an den benachbarten Hypoglossus heran, nimmt von ihm einen seiner eigenen Stärke gleichen Ast auf, und schlägt sich nach vorn und innen an den M. hyoglossus hinan. Der grösste Theil seiner Fasern dringt in diesen Muskel ein, und breitet sich in ihm und in dem muskulösen Boden der Mundhöhle aus. Ein Nervenbündel dagegen dringt weiter nach vorn, tritt vom Hyoglossus unter den mehr nach aussen gelegenen Genioglossus, um in ihm sich zu verbreiten.

Auffallend ist hier die Ausbreitung des Glossopharyngeus an so vielen Muskeln, wobei jedoch eines Theils die erwähnte Verschmelzung mit dem Hypoglossus, andererseits der benachbarte Ursprung mit dem letzteren aus dem gemeinschaftlichen Ganglion zu berücksichtigen ist. Wichtig scheint ferner der Verstärkungsast (ζ) an den als Laryngeus superior auftretenden vorderen Ast des Laryngopharyngeus (ls).

Auch bei *Crocodylus acutus* entspringt der Glossopharyngeus ganz wie bei *Crocodylus biporcatus* aus dem Ganglion. Auch hier giebt er einen beträchtlichen Verstärkungsast an den aus dem N. laryngopharyngeus entspringenden N. laryngeus superior, tritt über den M. sternomaxillaris***), giebt diesem und dem über demselben liegenden M. hyomaxillaris ansehnliche Zweige, und läuft an der inneren Seite des Hypoglossus nach vorn, um endlich im muskulösen Boden der Mundhöhle sich auszubreiten.

*) Dass bei allen Krokodilen ein getrennter N. laryngopharyngeus aus dem Ganglion entspringt, der den R. laryngeus superior (Taf. III, fig. 5, ls) und nebst den Rami recurrentes die Speiseröhrenzweige (ld) des Vagus enthält, von denen letztere als R. descendens glossopharyngei von Stannius beschrieben wurden, wird später dargethan. Hier möge nur erwähnt werden, dass es mir bei der genauesten Untersuchung nicht möglich war, einen vom Vagus entspringenden, in diesen sogenannten R. descendens Glossopharyngei übergehenden Zweig aufzufinden, dessen Anwesenheit Stannius (Lehrb. pg. 191) behauptet.

**) Ueber die Zungenbeinmuskeln der Krokodile vgl. den Abschnitt von der Ausbreitung des Hypoglossus.

***) Auch über diesen nur den Krokodilen eigenen Muskel verweisen wir auf den Abschnitt über den Hypoglossus.

Ganz dieselbe Form zeigt *Alligator punctulatus*, nur dass hier der bei *Crocodilus* so beträchtliche Verstärkungsweig an den N. laryngeus superior äusserst schwach ist, und aus zwei sehr feinen Fäden besteht. Ferner findet hier, nach Abgabe dentlicher Zweige an den M. hyomaxillaris, keine eigentliche Verschmelzung mit dem Hypoglossus statt, sondern der Glossopharyngeus steht mit dem letzteren nur durch feine Nervenschlingen in Verbindung.

d. Von den Zweigen des Glossopharyngeus.

Vom Stamme des Glossopharyngeus können auf dem in dem vorigen Abschnitte angegebenen Wege nach seinem Hervorgang aus dem Ganglion petrosum und nach der Aufnahme der oben geschilderten Verbindungszweige aus dem Facialis und dem Vagus folgende Zweige abgegeben werden: 1) Schlundzweige; 2) Muskelzweige; 3) Kehlkopfszweige; 4) Zungenzweige. — Einzelne dieser Aeste fehlen hin und wieder, weil es Elemente anderer Nerven sind, die nicht bei allen Eidechsen in der Bahn des Glossopharyngeus verlaufen. Mögen hier zuerst diejenigen Zweige betrachtet werden, die nicht der eigentlichen Wurzel des letzteren selbst, sondern den Verstärkungs Zweigen anderer Hirnnerven entsprechen.

1) Vom Kehlkopfszweige. (N. laryngeus superior.)

a) Form desselben.

Bei vielen Sauriern entspringt aus der Bahn des Glossopharyngeus ein Nerv, der trotz seiner den Eidechsen und Krokodilen eigenthümlichen Form ohne Zweifel als ein Analogon des N. laryngeus superior nervi Vagi der höheren Thiere zu betrachten ist. Diese seine Abstammung aus dem Vagus sind wir auch für die Reptilien zu beweisen im Stande, und werden die anatomischen Gründe dafür nach der Schilderung seiner, bei keinem Wirbelthiere bisher beobachteten, Form angeben.

Nachdem der Glossopharyngeus die später zu behandelnden Schlund- und Muskel-Zweige abgegeben, tritt der Rest des Nerven, der nur noch den Kehlkopfs- und den Zungen-Zweig enthält, constant über den M. hyoglossus fort nach innen an die Luftröhre, an welcher er, nahe dem Kehlkopf, mit dem von hinten heraufsteigenden R. recurrens vagi zusammen tritt, verschmilzt bisweilen mit letzterem, und endigt nach Abgabe des Zungenzweiges immer in einer sehr auffallenden Form. Unter dem Kehlkopf nämlich tritt der Nerv der einen Seite constant nach der anderen hinüber, und verschmilzt mit dem entsprechenden Nerven der anderen Seite zu einer einfachen oder doppelten Schlinge.

Diese auffallende Schlingenbildung des N. laryngeus superior ward bei folgenden Eidechsen und Krokodilen gefunden: *Lacerta ocellata*, *Varanus Bengalensis*, *Varanus Niloticus*, *Iguana tuberculata*, *Istiurus Amboinensis*, *Salvator Merianae*, *Salvator nigropunctatus*, *Platydictylus guttatus*, *Euprepes Sebae*, *Crocodilus biporcatus*, *Crocodilus acutus*, *Alligator punctulatus*. Von allen darauf untersuchten Formen ward sie nur beim *Chamaeleon* nicht beobachtet. Der hier aus dem Ganglion petrosnm entspringende und diesem Nerven entsprechende Ast (Taf. II, fig. 4, g) läuft unter Abgabe

von Schlundfäden nach unten und innen, und scheint an der diesem Thier eigenthümlichen Kehlkopfsblase ohne Schlingenbildung zu endigen.

Überall liegt diese Schlinge unter dem hinteren Theil des Kehlkopfs, und stellt sich in der Form eines queren, namentlich in der Mitte abgeplatteten, bogenförmigen Nerven dar. Bei den *Krokodilen* ist die Schlinge besonders stark. Sie liegt hier über der schildförmigen Erweiterung des Zungenbeinkörpers, und wird erst nach ihrer Entfernung gesehen. Bei *Crocodylus biporcatus* ist sie doppelt, und die hintere derselben so stark, die aus ihr hervorgehenden Fäden so fein, dass man kaum eine peripherische Endigung aller zu ihrer Bildung zusammentretenden Nervenfasern annehmen kann, sondern fast zu der Annahme gedrängt wird, dass die Nervenfasern beider Seiten hier zusammentreten, um grösstentheils auf der anderen Seite centripetal zurück zu laufen. Bei *Crocodylus acutus* und *Alligator punctulatus* liegt eine solche Annahme viel ferner: auch hier ist die Schlinge sehr beträchtlich, allein die aus dem Ende des R. laryngeus superior hervortretenden Zweige für die Muskeln des Kehlkopfes sind viel beträchtlicher.

β) Vom Verhältniss des Kehlkopfszweiges zum R. recurrens N. vagi.

Immer tritt an das letzte Ende des Kehlkopfszweiges die letzte Endigung des R. recurrens Vagi heran, meist in der Gegend des dritten oder vierten Luft-röhrenringes. Bald findet eine völlige Verschmelzung beider Nerven, bald eine blosse Verbindung durch Nervenzweige statt, während in einzelnen Fällen beide Nerven völlig getrennt bleiben. In letzterem Falle ist es der Kehlkopfszweig, der die Schlinge bildet.

Durchaus keine Verbindung beider Nerven zeigt *Varanus Bengalensis*. Unter dem hinteren Theil des Kehlkopfes communiciren die letzten Enden der Kehlkopfszweige der rechten und linken Seite mit einander und bilden mehrere dem Kehlkopf hart anliegende Schlingen mit einander. In gleicher Weise treten auch vom R. recurrens N. vagi, der übrigens getrennt verläuft, einzelne Fäden von der rechten Seite zur linken hinüber.

Auch bei *Platydictylus guttatus* keine Verbindung des R. recurrens mit dem N. laryngeus superior. Der Glossopharyngeus, der von aussen und hinten her hinter den Kehlkopf gelangt ist, theilt sich hier in vier Zweige. Zwei derselben dringen in die seitlichen und unteren starken Kehlkopfmuskeln ein, der dritte geht als R. lingualis im M. hyoglossus zur Zunge, während der vierte allein hinter dem Kehlkopf die Querschlinge mit dem entsprechenden Nerven der anderen Seite bildet. Der R. recurrens vereint sich nicht mit dem Kehlkopfszweige, und nimmt an dessen Schlinge keinen Theil, sondern dringt frei von der Seite her in den Kehlkopf ein, um sich in dessen Schleimhäuten auszubreiten.

Mit einem Theil des R. recurrens ist der Kehlkopfszweig des Glossopharyngens verbunden bei *Iguana tuberculata* und *Salvator nigropunctatus*. Aus dieser Verbindung geht auch hier eine deutliche Schlinge hinter und unter dem Kehlkopf nach dem entsprechenden Nerven der anderen Seite hinüber. Aus der Schlinge selbst gehen Fäden in die Muskeln des Kehlkopfes hervor. Der übrig gebliebene Theil des R. recurrens dringt von der Seite her in den Kehlkopf ein.

Bei *Salvator Merianae* findet dagegen die Verbindung des Kehlkopfszweiges mit dem Ende des R. recurrens erst statt, nachdem der erstere seine Schlinge gebildet hat. Diese entsteht in der Weise, dass der Nerv der linken Seite erst einen Verbindungsweig an denjenigen der rechten Seite absendet, um gleich darauf wieder von diesem Ersatzfäden zu erhalten. So findet in der Form einer doppelten Schlinge ein wirklicher Austausch von Fasern statt. An ein centripetales Zurücklaufen der Fäden eines Nerven auf der anderen Seite ist hier sicher nicht zu denken.

Eine völlige Verschmelzung des *R. recurrens Vagi* mit dem Kehlkopfszweige findet statt bei *Euprepes Sebae* und *Lacerta ocellata*, welche beide ausserdem noch darin übereinstimmen, dass der letztere nicht als Ast des Glossopharyngeus, sondern als Zweig des Vagus erscheint. Bei *Euprepes Sebae* tritt der Kehlkopfszweig in der Gegend des vierten Luftröhrenringes an die Trachea heran, nimmt den von hinten längs der äusseren Seite der letzteren heraufsteigenden *R. recurrens Vagi* vollständig auf, schickt dann dicht hinter dem Kehlkopf eine stärkere, gleich darauf noch eine schwächere Schlinge nach der anderen Seite hinüber, und dringt dann selbst in die Muskeln des Kehlkopfes ein. Bei *Lacerta ocellata* steht der Kehlkopfszweig nahe am Kehlkopf nach aussen durch verhältnissmässig starke Nervenzweige mit dem eigentlichen Glossopharyngeus in Verbindung, während er nach innen entweder (rechte Seite meines Exemplars) mit dem *R. recurrens* ganz verschmilzt, oder ihm (linke Seite) eine beträchtliche Verstärkung zuschickt, so dass an dieser Stelle, nahe dem Kehlkopf, drei Nerven mit einander communiciren: der *R. recurrens*, der *R. laryngeus superior* und der Glossopharyngeus. Der so verstärkte *R. recurrens* theilt sich alsdann in zwei Theile, von denen der eine quer hinter dem Kehlkopfe die starke Schlinge bildet, während der andere in die starken Kehlkopfmuskeln eindringt.

Bei den *Krokodilen* ist die Form dieses Kehlkopfszweiges vollkommen dieselbe, wie bei den Eidechsen, sein Ursprung aber ganz abweichend. Es existirt hier nämlich, wie schon vorhin (pg. 157) erwähnt, ein schon vom Ganglion der hinteren Hirnnerven an getrennter *N. laryngopharyngeus* (Taf. III, fig 5, 1p), der alle den Kehlkopf, Speiseröhre, Luftröhre versorgenden Fäden des Vagus enthält. Dieser läuft parallel mit dem Glossopharyngeus, Hypoglossus und dem eigentlichen Stamm des Vagus nach aussen und unten, und theilt sich da, wo Glossopharyngeus und Hypoglossus nach vorn, Vagus nach hinten umbiegen, in zwei Aeste *). Der hintere (*R. descendens nervi laryngopharyngei* [Taf. 3, fig. 5, 1d], von Vogt als *Sympathicus superficialis*, von Stannius [Lehrbuch pg. 191] als *R. descendens Glossopharyngei* bezeichnet,) versorgt die Speiseröhre und entlässt die *Rami recurrentes nervi Vagi*. Der vordere (1s) verbindet sich beständig mit einem Zweige **) des Glossopharyngeus (ζ), den dieser bei seiner Biegung nach vorn an ihn abgibt. Nach dieser Verstärkung wird dieser vordere Ast des *N. laryngopharyngeus* zum eigentlichen Kehlkopfsnerven, der nach Abgabe einiger schwacher Schlundzweige das letzte Ende des *R. recurrens* aufnimmt, und entweder eine doppelte (*Crocodylus biporcatus*) oder einfache Schlinge (*Crocodylus acutus*) mit dem Nerven der anderen Seite unter dem hinteren Theil des Kehlkopfes bildet.

γ) Von der endlichen Verzweigung des Kehlkopfsnerven.

Aus der Schlinge selbst gehen in der Regel keine Zweige hervor. Einzig bei *Crocodylus biporcatus* ward aus der Mitte derselben ein in den Kehlkopf eindringender Faden beobachtet.

Das letzte Ende des diese Schlinge absendenden Kehlkopfszweiges dringt entweder verbunden mit Endzweigen des *R. recurrens* oder allein regelmässig in die seitlichen und unteren Muskeln des Kehlkopfes ein. Andere Ausbreitungen der letzten Endigung desselben wurden nicht beobachtet. In den Fällen, wo der *R. recurrens* sich nicht mit jenem verbindet (*Varanus Bengalensis*, *Platy-*

*) Diese Theilung erfolgt bei *Alligator punctulatus* schon früher, nämlich bald nach dem Ursprung aus dem Ganglion.

**) Kurz und stark bei *Crocodylus biporcatus*, schwächer bei *Crocodylus acutus*. Zwei sehr schwache Verbindungszweige existiren bei *Alligator punctulatus*.

dactylus guttatus), geht dieser nicht in die Muskeln, sondern an die Schleimhäute des Kehlkopfes.

δ) Ueber den Kehlkopfszweig als Ast des Vagus.

Es entsteht jetzt die Frage, ob der eben beschriebene Kehlkopfszweig wirklich dem eigentlichen Glossopharyngeus angehöre. Ein Zweifel hieran kann schon durch den Umstand entstehen, dass derselbe nicht immer aus dem Glossopharyngeus, sondern bisweilen aus dem Stamm des Vagus entspringt (*Euprepes Sebae*, *Lacerta ocellata*, und nach Bendz auch *Amphisbaena*), und dass gleichwohl der letztere vorher keine Verstärkungsfasern aus dem neunten Paare erhalten hat, von denen man diesen Kehlkopfsast ableiten könnte. Es lässt sich indessen auch anatomisch beweisen, dass dieser Nerv wirklich dem Vagus angehört, und nur hin und wieder in der Bahn des Glossopharyngeus verläuft, um als dessen Zweig aufzutreten. Diese Natur als eines Vagus-Astes ist diesem Nerven in der That auch bereits von Stannius zugesprochen*), der sein Auftreten als Ast des Glossopharyngeus mit Recht durch die Innigkeit der Verbindungen zwischen Glossopharyngeus und Vagus erklärt. Folgendes ist der aus unseren vorher geschilderten Beobachtungen sich ergebende directe Beweis für die Richtigkeit des Ausspruches dieses Forschers.

Alle Saurier, wo der R. laryngeus superior als Ast des Glossopharyngeus erscheint (*Salvator nigropunctatus*, *Iguana tuberculata*, *Platydaedylus guttatus*, *Varanus Bengalensis***), sind gerade diejenigen, wo der Glossopharyngeus, wie vorhin ausführlich dargethan, einen oder mehrere Verstärkungsäste aus dem Vagus erhält, oder gar völlig mit ihm und dem Hypoglossus zu einem gemeinschaftlichen Stamme der hinteren Hirnnerven verschmolzen ist (*Salvator Merianae* und unter den Schlangen *Tropidonotus natrix* nach Bendz***), *Crotalus horridus* nach Müller). Dahingegen, wo der Kehlkopfszweig als Ast des Glossopharyngeus fehlt, und als Zweig des Vagus auftritt (*Euprepes Sebae* und *Lacerta ocellata*)

*) Lehrbuch der vergl. Anat. pg. 191, Anmerk. 9.

**) Hieher auch *Lacerta agilis*. Nach Bendz bekommt der Glossopharyngeus einen Verstärkungszweig aus dem Vagus, und breitet sich später mit einem Zweige am Kehlkopf aus. — Dass auch bei *Ameiva teguixin* und von den Schlangen bei *Python tigris*, wo nach Müller, wie oben gesagt, Verstärkungszweige vom Vagus an den Glossopharyngeus stattfinden, der R. laryngeus superior aus dem letzteren hervorgeht, also jenem Verstärkungsaste des Vagus entspricht, folgt zwar nicht aus einer speciellen Beschreibung des berühmten Anatomen, aber daraus, dass dieser den ganzen Glossopharyngeus als „vorderen Kehlkopfsnerven“ bezeichnet. — Unter den Vögeln findet sich dasselbe Verhältniss nach Bonnsdorf (l. l. pg. 530, 555) bei *Corvus Cornix*. Hier erhält der Glossopharyngeus einen Verstärkungsast aus dem Ganglion radialis nervi Vagi, und entlässt dafür später den R. laryngeus superior. Ganz ebenso nach demselben Forscher (l. l. pg. 605, 607) bei *Grus cinerea*.

***) Bei dieser Schlange entlässt nach Bendz der vereinigte Stamm von Vagus und Glossopharyngeus einen sich am Kehlkopfe ausbreitenden Zweig, den dieser Forscher für den N. laryngeus superior der höheren Thiere hält, weil der Mangel eines Ganglion petrosum ihn verhindert, denselben als Glossopharyngeus zu deuten (l. l. pg. 19).

fehlen mit Bestimmtheit alle Verstärkungsfasern aus dem Vagus an den Glossopharyngeus*). Diese vorhin (pg. 153 ff.) abgehandelten Verstärkungsäste sind es also, die dem N. laryngeus superior entsprechen, und letzterer ist mithin keinesweges, wie es bei der Mehrzahl der Saurier leicht scheinen könnte, als Ast des Glossopharyngeus, sondern als Zweig des Vagus zu betrachten.

Hierans erklären sich denn auch einzelne Fälle, wo dieser Kehlkopfzweig sogar als Ast des Hypoglossus erscheint. Bei *Agama spinosa*, *Istiurus Amboinensis* und *Salvator Merianae* findet sich dies Verhältniss.

Bei *Agama spinosa* und *Istiurus Amboinensis* verbindet sich der Glossopharyngeus nach Aufnahme eines Verstärkungsastes aus dem Vagus (Taf. III, fig. 1, 1 und fig. 2, 1) mit dem Hypoglossus, — natürlich also, dass nicht bloss der Geschmacksnerv selbst, sondern auch die mit ihm verschmolzenen fremden Elemente als Zweige desselben erscheinen. Bei *Salvator Merianae* geht der Glossopharyngeus (auch hier den Kehlkopfzweig enthaltend), mit dem Hypoglossus zu einem Stamm verbunden, aus dem vereinigten Stamm der hinteren Hirnnerven hervor, — ein Verhältniss, woraus sich leicht erklären lässt, wie die den Kehlkopfzweig bildenden Fasern des Vagus in die Bahn des Glossopharyngeus, und somit auch in die des Hypoglossus gelangten.

2) Von den Schlundzweigen des Glossopharyngeus.

Fast bei allen Sauriern gehen Schlundzweige aus der Bahn des Glossopharyngeus hervor. Bald erscheinen sie in der Form eines selbstständigen Astes (*Euprepes*, *Iguana*), bald sind die den Schlund versorgenden Fäden in dem Kehlkopfzweig enthalten, aus dem sie bei seiner Krümmung nach vorn und innen allmählich austreten. Letzteres Verhältniss namentlich scheint darauf hinzudeuten, dass auch sie, wie der Kehlkopfzweig selbst, vom Vagus abzuleiten sind. Nur lässt sich dagegen das Beispiel einiger Eidechsen, z. B. *Euprepes Sebae*, anführen, wo ein besonderer, stark ausgebildeter, vom N. laryngeus superior getrennter, Schlundzweig des Glossopharyngeus vorhanden ist, ohne dass dieser vorher Verstärkungsäste aus dem Vagus erhalten hätte.

3) Von den Muskelzweigen des Glossopharyngeus.

Zu den unzweifelhaft fremden in der Bahn des Glossopharyngeus verlaufenden Elementen gehören die bei den Krokodilen und einigen Eidechsen an einzelne Muskeln entsendeten Zweige. Häufig fehlen dieselben gänzlich, und wo sie vorhanden sind, erstrecken sie sich ausschliesslich an Muskeln des

*) Bei *Amphisbaena alba* wird von Bendz kein Kehlkopfzweig des Glossopharyngeus namhaft gemacht, dagegen ein mit 2 Ästen an der Luftröhre und dem Kehlkopf sich ausbreitender Zweig des Vagus beschrieben. Diesem Verhältniss entspricht, dass derselbe Forscher hier keinen Verstärkungsast des Vagus an den Glossopharyngeus erwähnt. (l. l. pg. 17 und 18.)

Unter den *Schildkröten* fehlen bei *Emys Europaea* nach Boianus (fig. 105), wie oben erwähnt, die Verstärkungsäste des Vagus an den Glossopharyngeus. Diesem entsprechend geht auch hier der Kehlkopfzweig nicht aus dem Glossopharyngeus, sondern aus dem Vagus hervor. Einer Schlinge unter dem Kehlkopf wird nicht erwähnt. Der Kehlkopfzweig breitet sich auch hier in Muskeln, nämlich im M. dilatator und M. constrictor laryngis aus. (Boianus l. l. fig. 107, e*.)

Zungenbeins. Schon aus diesem Umstande wird ihre Abstammung aus dem Hypoglossus wahrscheinlich. Dem letzteren liegt, wie oben gesagt, der Glossopharyngeus auf seinem Wege nach unten und vorn gewöhnlich so dicht an, dass es oft schwer hält, ihn von demselben zu trennen. Dazu kommt, dass oft Verbindungszweige des mit dem Vagus theilweise verschmolzenen Hypoglossus an den Glossopharyngeus vorkommen (*Varanus Bengalensis*), ja, dass endlich zuweilen eine wirkliche Vereinigung von Vagus, Glossopharyngeus und Hypoglossus bald nach ihrem Austritte aus dem Schädel stattfindet (*Salvator Merianae*), — lauter Umstände, aus denen sich der Uebergang motorischer Fasern aus dem Hypoglossus an den Glossopharyngeus leicht erklären lässt. Dass indessen der schliessliche Beweis für die Richtigkeit dieser Ansicht sich erst aus Reizungsversuchen an lebenden Thieren ergeben würde, ist einleuchtend.

Uebrigens erklärt sich aus der Absendung einzelner Muskelzweige aus der Bahn des Glossopharyngeus dessen eigenthümlicher Verlauf bei vielen Eidechsen. Nur in seltenen Fällen, wo aber beständig diese Muskelzweige ihm fehlen, läuft derselbe, wie man es überall erwarten sollte, dem Schlunde dicht anliegend, nach aussen und unten, dann nach innen und vorn zur Zunge und zum Kehlkopf. In der Regel macht er in Begleitung des Hypoglossus einen viel grösseren Bogen um das hintere Zungenbeinhorn herum, ein Weg, der dadurch bedingt wird, dass er selbst noch oft einzelne Aeste an die Zungenbeinmuskeln abzugeben hat, bevor er seine Endigung an Kehlkopf und Zunge findet.

Alle Muskelzweige wurden gänzlich vermisst bei *Chamaeleo vulgaris*, *Salvator nigropunctatus*. — Wenn dergleichen vorhanden sind, so ist am beständigsten ein Ast in den M. hyoideus (vom vorderen Rande des hinteren Zungenbeinhorns an den hinteren Rand des vorderen). Er wird vom Glossopharyngeus abgegeben, bald nachdem derselbe sich vom Hypoglossus getrennt, und unterhalb des M. hyoideus nach vorn zu dem Winkel verläuft, den das vordere Horn mit dem hinteren oder mit dem Zungenbeinkörper bildet. Dieser Muskelzweig ward beobachtet bei: *Lacerta ocellata*, *Euprepes Sebae*, *Varanus Bengalensis*, *Iguana tuberculata*. — Ausser diesem Aste ward einmal (bei *Varanus Bengalensis*) ein Zweig an den M. omohyoideus, und bei *Platydyctylus guttatus* ein Ast an den M. hyoglossus beobachtet.

Bei den *Krokodilen*, wo freilich Glossopharyngeus und Hypoglossus gemeinschaftlich aus dem grossen Ganglion der hinteren Hirnnerven entspringen, ist, wie oben pg. 157 gesagt, die Zahl der Muskelzweige des ersteren viel stärker, als bei den Eidechsen. Immer wird hier der M. hyomaxillaris mit starken Zweigen von ihm versorgt. Unbeständig scheint der bei *Crocodilus acutus* beobachtete Zweig an den M. sternomaxillaris, und die Zweige an den M. hyoglossus und M. genioglossus (*Crocodilus biporcatus*) zu sein, welche letztere aus der kurz vor ihrer Abgabe stattfindenden erneuerten Verbindung mit dem Hypoglossus abzuleiten sind.

4) Vom Zungenzweige des Glossopharyngeus.

Nachdem in den vorhergehenden Abschnitten diejenigen Zweige des Glossopharyngeus abgehandelt wurden, welche als fremde Beimengungen anderer Nerven zu betrachten sein dürften, bleibt nur noch die Frage zu erledigen, welche

peripherischen Endigungen seinen eigenen Wurzeln entsprechen. Diese Frage beantwortet sich leicht, wenn man die eintretenden Verstärkungsäste von anderen Nerven gegen die denselben entsprechenden austretenden Äste in Rechnung bringt, — nach Abzug beider bleibt einerseits die Wurzel des Glossopharyngeus selbst nach, als deren Fortsetzung alsdann die auf der anderen Seite nachbleibenden Äste zu betrachten sein werden.

Den Verbindungsästen aus dem Facialis entspricht, wie oben pg. 142 und 144 ff schon theilweise angedeutet ist, und weiter unten noch näher auseinandergesetzt werden wird, der einfache oder doppelte Halsstamm des Sympathicus, vom Ganglion petrosus des Glossopharyngeus aus in der Regel beginnend. Den Verstärkungsästen aus dem Vagus entspricht der Kehlkopfzweig (vgl. pg. 161), vielleicht auch die Schlundzweig (pg. 162), während die hin und wieder aus der Bahn des Glossopharyngeus ausgehenden Muskelzweige vom Hypoglossus abzuleiten sind. Es bleibt demnach von austretenden Ästen nur der Zungenzweig als derjenige Ast nach, der den Fasern des Glossopharyngeus selbst eigenthümlich ist.

Ein eigentlicher R. lingualis des Glossopharyngeus wird bei allen denjenigen Formen vermisst, wo eine Verschmelzung des letzteren mit dem Hypoglossus stattfindet (*Istivus Amboinensis*, *Agama spinosa*, *Salvator Merianae*, *Chamaeleo vulgaris*), — die Vermuthung liegt nahe, dass hier die Zungenfasern des Glossopharyngeus durch den Hypoglossus selbst bis zum Punkt ihrer Ausbreitung geführt werden. Bei den übrigen Sauriern ist derselbe vorhanden, gehört aber beständig zu den allerfeinsten und letzten Ausbreitungen des Stammes. Er wird beständig da abgegeben, wo der Glossopharyngeus in dem Winkel zwischen vorderen Zungenbeinhorn und Zungenbeinkörper in die Höhe tritt. Während hier der Kehlkopfzweig sich an den vordersten Theil der Luftröhre anlegt, um unter dem Kehlkopf die oben beschriebene Schlinge mit dem entsprechenden Zweige der anderen Seite zu bilden, tritt der andere Endzweig des Stammes als R. lingualis an den M. hyoglossus und verläuft in diesem, neben den Endzweigen des Hypoglossus, nach vorn bis zur Zunge.

Fünfter Abschnitt.

Vom Nervus Vagus.

a. Von dem Ursprunge desselben.

Der Vagus entspringt überall von der Seitenfläche des verlängerten Markes. In den meisten Fällen lassen sich seine Wurzeln (auf den Abbildungen mit 10 bezeichnet) nur sehr schwer von denen des Accessorius Willisii unterscheiden.

Das erste, dem Vagus angehörige, Bündel liegt in der Regel der Grundfläche ziemlich nahe, eben hinter der Wurzel des Glossopharyngeus, während das letzte Wurzelbündel des Accessorius auf der Rückenfläche des verlängerten Markes selbst liegt, und bis hinter den ersten, bisweilen sogar bis hinter den zweiten Halsnerven hinabreicht. Zwischen diesen beiden äussersten Wurzeln liegt in schräger Linie eine Zahl von fünf bis acht Bündeln, dem Vagus und Accessorius gemeinschaftlich, wie es scheint, angehörig. Oft wird ausserdem das Urtheil über den Ursprung des Vagus noch durch eine oder zwei von der Grundfläche des verlängerten Markes entspringende Wurzelbündel erschwert, so dass von drei verschiedenen Parthien des verlängerten Markes, Nervenbündel zu einem Stamme zusammenstrahlen, nämlich 1) von der Rückenseite; 2) von der Seitenfläche, 3) von der Grundfläche. Die dritte Parthie gehört, wie bald gezeigt werden wird, ausschliesslich dem Hypoglossus an, dessen Ursprünge bisweilen mit denen des Vagus sich vereinen; die erste und ein Theil der zweiten sind, wie dies namentlich die Bildung von *Salvator nigropunctatus* deutlich macht, als Wurzeln des Accessorius zu betrachten, so dass nach Abzug dieser Beiden nur die ersten Wurzeln der zweiten Parthie als eigentliche Wurzeln des Vagus nachbleiben.

Am freiesten zeigt sich der Ursprung des Vagus bei *Salvator nigropunctatus* (Taf. I, fig. 1). Die feinen Wurzeln des Accessorius (11) sammeln sich zu einem dünnen Nervenstamm, der über (d. h. dem Rücken näher) der einfachen Wurzel des Vagus (10) durch dasselbe Loch austritt. Bei oberflächlicher Betrachtung scheinen beide nur einen, in der Richtung von vorn nach hinten schmalen, in der Richtung von unten nach oben breiten und platten Nervenstamm zu bilden. Bei vorsichtiger Behandlung sieht man jedoch, nachdem man die von unten her diesen Stamm bedeckende Wurzel des Hypoglossus (h') durchgeschnitten, und zur Seite gebogen hat, den Accessorius über dem Vagus nach aussen treten, und innerhalb des Kanals nur einen nicht unbeträchtlichen Verstärkungsast an denselben abgeben. Eine Verbindung des Vagus mit Wurzeln des Hypoglossus findet innerhalb des Schädels nicht statt, sondern die erste Hirnwurzel des letzteren (h'), läuft durch einen besonderen Kanal nach aussen, um ausserhalb erst mit dem Vagus sich zu vereinen.

Bei *Iguana tuberculata* (Taf. II, fig. 3) scheint es unmöglich zu entscheiden, welche der fächerförmig in's Foramen lacerum zusammenstrahlenden Wurzeln dem Vagus, welche dem Accessorius angehören. Auch hier findet keine Verbindung der Vagus- (10) und Hypoglossus-Wurzeln (h' und h'') statt, — ja letzterer bleibt auch ausserhalb des Schädels vollkommen frei.

Ganz ähnlich verhält sich *Lacerta ocellata* (Taf. II, fig. 1), *Platydictylus guttatus* (Taf. III, fig. 3) und *Istiurus Amboinensis* (Taf. III, fig. 1). Ueberall ein fächerförmiges Zusammenstrahlen der Wurzeln des Accessorius und Vagus (10 und 11), überall vollkommene Freiheit des Hypoglossus im Ursprung (h' und h'') und Verlauf (h).

Bei *Varanus Bengalensis* (Taf. II, fig. 2) zeigen die Wurzelverhältnisse dieser drei Nerven eine viel complicirtere Form, die sich aber leicht durch Vergleichung mit den eben beschriebenen deuten lässt. Eine breite Nervenwurzel von der Grundfläche (erste Hirnwurzel des Hypoglossus h'), ein starker Nervenstrang von der Seitenfläche dicht hinter dem Glossopharyngeus (Vagus), und endlich mehrere feine Wurzeln von der Rückenseite des verlängerten Markes entspringend (Accessorius), vereinen sich noch innerhalb des Schädels zu einem Stamme, der sich gleich ausserhalb desselben wieder in zwei Stämme, Vagus (v) und Hypoglossus (h) spaltet.

Bei *Agama spinosa* (Taf. III, fig. 2) ist der Vagus (10) mit der ersten Hirnwurzel des Hypoglossus (h') innerhalb des Schädels nicht verschmolzen, verbindet sich aber mit ihr gleich nach der Bildung seines Ganglion radialis (E).

Was *Chamaeleo vulgaris* betrifft, so finde ich das von Bendz (l. l. pg. 15) beschriebene Zusammenstrahlen sämtlicher Wurzeln der hinteren Hirnnerven innerhalb des Schädels in einen gemeinschaftlichen Stamm, den Vogt (l. l. pg. 26) als ein bedeutendes Ganglion schildert, bei meinem Exemplare nicht bestätigt (vgl. Taf. II, fig. 4). Hier ist zunächst die Wurzel des Glossopharyngeus (9), wie schon oben gesagt, vollkommen frei, geht durch eine besondere Oeffnung aus dem Schädel und schwillt nach Aufnahme eines kurzen aber starken Verstärkungszweiges (I) aus dem Vagus zum Ganglion petrosum (D) an. (Ueber die Bildung des letzteren vgl. pag. 152). Als eigentliche Wurzeln des Vagus möchten zwei, von der Seitenfläche des verlängerten Markes etwas weiter nach hinten als die des Glossopharyngeus entspringende stärkere Wurzelbündel (10) anzusehen sein, die durch einen besonderen Kanal im Occipitale laterale austreten, und in demselben sich zu einem kurzen Stamm verbinden. Eben ausserhalb des Schädels vereinigt sich mit demselben die ebenfalls durch eine besondere Oeffnung ausgetretene Hirnwurzel (h') des Hypoglossus.

Jenes, von Vogt für *Chamaeleo* beschriebene Verhältniss finde ich dagegen bei allen von mir untersuchten Krokodilen (*Crocodylus biporcatus*, *Crocodylus acutus* und *Alligator punctulatus*). Hier sammeln sich die Wurzeln sämtlicher hinteren Hirnnerven in einem gemeinschaftlichen, dem Schädel dicht anliegenden grossen Ganglion, in welches ausserdem noch der oben beschriebene Verbindungsast vom Facialis einmündet. Von unten diese Wurzelverhältnisse untersuchend findet man bei *Crocodylus biporcatus* (Taf. III, fig. 5) sechs gesonderte Wurzeln in's Ganglion (D) eintretend: 1) Zwei Bündel von der Grundfläche des verlängerten Markes (h'), von unten her in die hintere grössere Hälfte des Ganglions einmündend, dem Hypoglossus angehörend; 2) vier Bündel in schräger Richtung von unten und vorn nach oben und hinten in den vorderen kleineren Theil des Ganglions eintretend, dem Vagus und Glossopharyngeus entsprechend (10); endlich tritt noch die aus sechs bis acht feinen Bündeln zusammengesetzte Wurzel des Accessorius hinzu, die nur von der Rückenseite aus sichtbar ist. *)

b. Von dem Verhältniss des Vagus zu anderen Hirnnerven.

Nur selten bleibt der Vagus in seinem ganzen Verlaufe vollständig frei (*Euprepes Sebae*, *Lacerta ocellata*). In der Regel findet früher oder später eine Verbindung mit dem Glossopharyngeus oder dem Hypoglossus, bisweilen auch mit beiden statt.

Was zunächst die Verbindung mit dem Glossopharyngeus betrifft, so ist schon früher gesagt worden, dass eine vollständige Verschmelzung beider Nerven nur in dem einen Falle stattfindet, wenn überhaupt alle hinteren Hirnnerven sich zu einem gemeinschaftlichen Stamme vereinigen. Dann theilt sich dieser letztere später in zwei Stämme, deren einer wiederum Glossopharyngeus und Hypoglossus zusammen, der andere Vagus und Halstheil des Sympathicus enthält. (*Salvator*

*) Nach Vogt (l. l. pg. 33) ist die Wurzel des Glossopharyngeus frei, und tritt durch einen eigenen Kanal aus. Nach Bendz (l. l. pg. 10) geht sie bei *Alligator lucius* mit dem Vagus durch einen gemeinschaftlichen Kanal aus dem Schädel, bleibt aber in ihrem ganzen Verlaufe frei, ein eignes Ganglion petrosum bildend. Unser grosses Kopfganglion scheint bei *Alligator lucius* nicht vorhanden zu sein.

Merianae, Taf III, fig. 4.) *) — In den meisten Fällen erfolgt die Verbindung von Vagus und Glossopharyngeus durch Zweige, die der erstere an den letzteren entsendet. Ueber diese Verstärkungsbranche ist früher (pg. 153, 161, 162) ausführlich gehandelt, und gezeigt worden, dass sie dem N. laryngeus superior, vielleicht auch den Schlundzweigen des Glossopharyngeus entsprechen.

Mit dem Hypoglossus dagegen findet immer die erstere Art der Vereinigung statt. Nie wird diese durch Zweige bewirkt, die vom Vagus an den Hypoglossus, oder von diesem an jenen entsandt werden, sondern wo eine Verbindung beider Nerven beobachtet wird, erfolgt diese immer nur dadurch, dass der vordere Stamm des Hypoglossus, aus einer oder auch beiden Hirnwurzeln desselben gebildet, sich auf eine Strecke mit dem Vagus vereint. Diese Verhältnisse werden bei der Darstellung des Hypoglossus ihre Erledigung finden.

c. Vom Verhältniss des Vagus zum Sympathicus.

Der Vagus ist in der Regel mit dem Halstheil des Sympathicus nur durch feine Nervenschlingen verbunden. Nur selten verschmelzen die von vorn her kommenden sympathischen Elemente gänzlich mit ihm, um später von seinem Stamme sich wieder zu trennen. In diesem Falle fehlen erklärlicher Weise alle Verbindungsbranche.

Völlige Vereinigung des Vagus mit dem Halstheil des Sympathicus findet sich bei *Salvator nigropunctatus*. Hier legen sich die aus dem R. palatinus nach hinten sich fortsetzenden Fasern des letzteren als R. communicans interons nervi palatini cum Glossopharyngeo (Taf. I, fig. 1, i, i) an das Ganglion petrosum von unten her dicht an, lassen sich aber unter diesem durch in den vereinigten Stamm von Vagus und Hypoglossus verfolgen (F). Dieser theilt sich bald darauf in zwei Stämme. Der stärkere (h) wendet sich nach aussen, und ist in seinem Verlaufe als Hypoglossus zu erkennen. Der zweite (vs), etwas schwächer, verfolgt die Richtung nach hinten, und theilt sich bald nach seiner Trennung von jenem in zwei Zweige, den Halsstamm des Sympathicus, und den Vagus. Jeder der letzteren schwillt eben unter dem Brustgürtel zu einem starken ovalen Ganglion an. — Ganz ähnlich ist das Verhalten bei *Salvator Merianae* und nach Müllers Abbildung bei *Ameiva teguixin*.

In den meisten Fällen scheint übrigens der Halstheil des Sympathicus nur durch feine Fäden mit dem Vagus in Verbindung zu stehen. Diese Fäden, oft in der Form eines Geflechtes erscheinend (*Lacerta ocellata*, *Iguana tuberculata*), wurden wenigstens bei den grösseren Arten niemals vermisst.

Nach Abgabe dieser Fäden verläuft der Vagus in der Regel ohne weitere Verbindung mit dem Sympathicus bis zur Bildung seines Ganglion trunci. Wohl aber findet sich, anscheinend beständig, eine starke von Vogt bei den Sauriern entdeckte Verbindungsschlinge zwischen diesem Ganglion und dem ersten oder zweiten Brustganglion des Sympathicus. Von dieser wird weiter unten die Rede

*) Nach Müller (vergl. Neurologie der Myxinoiden, Taf. IV, fig. 3) verschmelzen auch bei *Crotalus horridus* sämtliche hinteren Hirnnerven zu einem Stamm.

sein. Hier möge nur bemerkt werden, dass bei *Varanus Bengalensis*, wo das Ganglion trunci nervi Vagi weiter nach hinten liegt, als das Ganglion thoracicum primum, die aus dem letzteren austretenden Fäden nicht in das erwähnte Ganglion, sondern in den benachbarten Stamm des Vagus sich einsenken, und dass dieser an der Stelle ihrer Einmündung schon eine vordere, ganz kleine Anschwellung zeigt.

d. Vom Ganglion radialis nervi Vagi.

(Auf den Abbildungen mit *E* bezeichnet.)

Ein dem Vagus selbst angehöriges Wurzelganglion kommt nicht allen Sauriern zu, und auch da, wo ein solches als unzweifelhaft vorhanden von den Autoren angegeben wird, findet häufig eine Verschmelzung mit dem Glossopharyngeus oder mit dem sympathischen Halstheil statt, so dass diese Anschwellung auch als Ganglion petrosum oder als Ganglion cervicale supremum gedeutet werden kann. Nur wenige Fälle sind mir bekannt, wo unzweifelhaft ein Ganglion radialis eben ausserhalb der Schädelhöhle in der Bahn des Vagus vorkommt.

Als vollkommen gleichförmiger Nervenstrang ohne Spur einer Verdickung erscheint der Vagus von seinem Ursprung innerhalb des Schädels bis zu seiner späteren Verzweigung bei *Iguana tuberculata* und *Platydictylus guttatus*. Hier nimmt der Vagus nur die Accessorius-Wurzel auf, und nicht einmal eine Verdickung des ursprünglichen Stammes findet durch Aufnahme von Verstärkungs- zweigen statt. (Taf. II, fig. 3, v und Taf. III, fig. 3, v.)

Bei *Salvator nigropunctatus* ist eher eine Täuschung möglich. Die einfache starke Wurzel des Vagus (Taf. I, fig. 1, 10) erhält innerhalb des Kanals einen Verstärkungsast vom Accessorius, und nimmt, eben ausserhalb des Schädels, die durch einen besonderen Kanal austretende erste Hirnwurzel des Hypoglossus (h') auf. Bis hieher erscheint der Stamm gleichförmig dick. Etwas später, nach Abgabe zweier Verbindungsäste (l, l) für das benachbarte Ganglion petrosum und eines Astes (u) für die Carotiden-Drüse zeigt sich freilich bei fast gleichzeitiger Aufnahme der Verstärkungsäste aus dem R. palatinus des Facialis (i) und der ferneren Elemente des Hypoglossus (h" und k, der zweiten Hirnwurzel und dem ersten Halsnerven angehörig) eine beträchtliche Verstärkung des Stammes (F), die aber nicht bedeutender ist, als dass sie nicht lediglich durch diese Verstärkungsäste erklärt würde. Der Stamm erscheint verstärkt, aber nicht ganglienartig angeschwollen.

Selbst bei *Salvator Merianae* (Taf. III, fig. 4), wo die Wurzel des Vagus mit einem Theil des Hypoglossus aus dem Schädel hervortritt, und dann auch den Glossopharyngeus (9) aufnimmt, wo man also mindestens eine dem Ganglion petrosum entsprechende Anschwellung erwarten sollte, findet sich ein einfacher, durch die Aufnahme so vieler Elemente anscheinlich verdickter, aber keineswegs ganglienartig angeschwollener Stamm (F).

Ebenso wenig finde ich ein Ganglion radialis bei *Varanus Bengalensis* (Taf. II, fig. 2). Die Wurzel des Vagus, diejenige des Accessorius, und die erste Hirnwurzel des Hypoglossus treten hier, wie oben bemerkt, schon innerhalb des Schädels zur Bildung eines gleichförmig dicken Stammes zusammen, der gleich ausserhalb des Foramen lacerum sich in die seinen Elementen entsprechenden Stämme theilt.

Bei *Chamaeleo vulgaris*, wo von Vogt und Bendz ein deutliches Ganglion radialis angegeben wird, war auch ich zuerst in Zweifel. Bei sorgfältiger Behandlung der bei diesem Thier sehr feinen Nerven gelang es indessen, das dem Vagus sehr nahe anliegende Ganglion petrosum (Taf. II, fig. 4, D), mit welchem dieser durch Zellgewebe und einen sehr kurzen Verbindungszweig vereinigt ist, zu isoliren, worauf alsdann der vereinigte Stamm von Vagus und Hypoglossus gleichförmig dick erschien. Wenn also bei den von jenen beiden Forschern untersuchten Exemplaren ein Ganglion an der Austrittsstelle des Vagus sich fand, so ist diese Anschwellung leicht durch eine Verschmelzung des Ganglion petrosum mit dem letzteren erklärt, — zumal da beide Autoren den Stamm des Glossopharyngeus aus diesem Ganglion hervorgehen lassen, den ich bei meinem Exemplar aus dem getrennten Ganglion petrosum austreten sah.

Bei *Lacerta ocellata* treten die fächerförmig zusammenstrahlenden Wurzeln des Vagus im Foramen lacerum zu einem Nerven zusammen, der sich auf den ersten Blick angeschwollen, oder vielmehr in der Richtung von unten nach oben verdickt darstellt. Diese Verdickung ist indessen so unbedeutend, dass es erst einer mikroskopischen Untersuchung an frischen Exemplaren bedürfen wird, um die ganglienartige Natur dieser Anschwellung zu erweisen.

Bei *Istiurus Amboinensis* ist dagegen bestimmt ein grosses Ganglion radialis nervi Vagi (Taf. III, fig. 1, E) gleich nach dem Austritt des letzteren aus der Schädelhöhle vorhanden. Aus demselben geht nach hinten und aussen der feine R. externus Accessorii (γ), nach innen und hinten der starke Stamm des Vagus (ν) hervor.

Ebenso ist auch bei *Agama spinosa* ein sehr deutliches ovales Ganglion radialis vorhanden, aus welchem hier jedoch nur der gleich darauf mit der ersten Hirnwurzel des Hypoglossus verschmelzende Stamm des Vagus hervorgeht (Taf. III, fig. 2, D). *)

Dass bei den *Krokodilen* (*Crocodylus biporcatus*, *Crocodylus acutus* und *Alligator punctulatus*) ein grosses Ganglion hart am Schädel vorhanden sei, in welches Glossopharyngeus, Vagus, Accessorius und Hypoglossus eintreten, und welches ausserdem noch den Kopftheil des Sympathicus aufnimmt, ist oben erwähnt. Dies Ganglion kann demnach als aus drei verschmolzenen Ganglien (Ganglion petrosum, Ganglion cervicale supremum und Ganglion radialis nervi Vagi) gebildet angesehen werden, um so mehr, als bei *Alligator lucius* nach Bendz in der That diese drei Ganglien getrennt vorhanden sind.

e. Vom Ganglion trunci nervi Vagi.

Das von Vogt und Bendz gleichzeitig entdeckte Ganglion trunci nervi Vagi, das der letztere auch bei den Schlangen, Schildkröten (*Testudo*) und

*) Von andern Autoren erwähnt Vogt (l. l. pg. 15) kein Ganglion radialis bei *Monitor Niloticus*, ebenso wenig bei dem *Varanus* vom Senegal. — Von *Ameiva teguixin* bildet Müller (l. l. Taf. IV, fig. 5) kein Ganglion radialis nervi Vagi ab. — Bei *Amphisbaena alba* ist Bendz (l. l. pg. 17) über das Dasein eines Ganglion radialis in Zweifel. Vagus und Glossopharyngeus geben hier durch eine gemeinschaftliche Oeffnung aus dem Schädel, und letzterer besitzt ein deutliches Ganglion petrosum. — Auch Vogt (l. l. pg. 30) beschreibt kein Ganglion radialis nervi Vagi bei *Amphisbaena*. Bei *Lacerta agilis* erwähnt Bendz (l. l. pg. 13) denselben dagegen als unzweifelhaft vorhanden. — Unter den *Schlangen* findet es sich nach Bendz bei *Tropidonotus natrix* (l. l. pg. 19). Von *Python tigris* und *Crotalus horridus* hat Müller (l. l.) kein Ganglion radialis nervi Vagi abgebildet. Die Vereinigung der hinteren Hirnnerven der letztgenannten Art schildert Vogt (l. l. pg. 44) als ein grosses Ganglion, das in ähnlicher Form auch bei *Naja Haje* vorhanden sein soll (l. l. pg. 47). Derselbe Forscher erwähnt dagegen keines Ganglions bei *Coluber siculus* (pg. 49) und *Vipera prester*. Bei beiden sind die hinteren Hirnnerven zu einem gemeinschaftlichen Stamm vereint. — Von den *Schildkröten* giebt Bendz (l. l. pg. 6) bei *Chelonia Mydas* und bei *Testudo* (pg. 9) ein grosses Ganglion radialis nervi Vagi an. — Derselben erwähnt Boianus (fig. 107, X) bei *Emys Europaea*.

Krokodilen auffand, ist insbesondere von Bendz sowohl seiner Lage und Form nach, als in Bezug auf die aus demselben hervorgehenden Zweige so gründlich geschildert*), dass eine weitere Erörterung vollkommen überflüssig erscheint. Ich habe dasselbe von ansehnlicher Grösse bei allen untersuchten Sauriern und Krokodilen im Stamme des Vagus bei dessen Eintritt in die Brusthöhle, in der Nähe des Herzens, gefunden. Es ist oval, platt und meist von röthlicher Farbe; in der Regel steht es durch einen starken Zweig mit dem ersten Brustganglion des Sympathicus in Verbindung. Vor Bildung desselben gehen nur selten aus dem den Hals hinablaufenden Stamme des Vagus Zweige aus. Von diesen wird später gehandelt werden.

f. Von den Aesten des Vagus.

1) Vom N. laryngopharyngeus.

Von allen Zweigen des Vagus zeigen die den Kehlkopf und den Schlund versorgenden Aeste die grösste Neigung, sich von den übrigen Elementen desselben früh zu isoliren, — ohne Zweifel aus dem Grunde, weil sie Organe zu versorgen haben, die ziemlich weit nach vorn liegen, während der eigentliche Verbreitungsbezirk der übrigen Theile des Vagus erst von der Brusthöhle an beginnt. So ist schon oben (pg. 161 ff) ausführlich bewiesen worden, dass der R. laryngens superior (der indessen, wie oben gesagt, zugleich auch meistens die Schlundfäden enthält, und deshalb eigentlich nach Bendz Vorgänge als N. laryngopharyngeus aufgefasst werden muss) häufig in der Form eines Verstärkungsastes aus der Bahn des Vagus schon sehr früh in diejenige des Glosso-pharyngeus übertritt, um aus dem letzteren wieder in der Form eines seiner Aeste auszutreten, — und auch dieses Anlehnen an den Geschmacksnerven erklärt sich auf leichte Art aus dem Umstande, dass gerade dieser beständig an den von jenen Elementen versorgten Organen (Kehlkopf und Schlund) vorbei läuft.**)

Nur selten hält dieser Kehlkopf-Schlund-Nerv noch etwas länger mit den übrigen Fasern des Vagus zusammen, erst jenseits des Ganglion trunci austretend, — eine Form, die nur bei *Euprepes Sebae* und *Lacerta ocellata* beobachtet wurde, und die sich vielleicht daraus erklärt, dass diese Eidechsen einen verhältnissmässig kurzen Hals haben, mithin der Umweg in die Brusthöhle hinab und dann wieder zurück an Kehlkopf und Schlund bei ihnen nicht so gross ist, wie bei den übrigen Sauriern. Ebenso selten aber (nur bei den *Krokodilen* und

*) Bidrag etc. pg. 31.

***) An ähnliche Verhältnisse bei den übrigen Ordnungen der Reptilien und bei den Vögeln ist oben (pg. 161 Anm.) erinnert. Bei den letzteren erklärt sich aus der Länge ihres Halses leicht bei diesem Nerven die Vermeidung des grossen Umweges durch die Brusthöhle.

nach Bendz bei den *Schildkröten*) erscheint der N. laryngopharyngeus als ein gleich vom Anfange an selbstständiger Nerv, enthält aber in diesem Falle auch noch diejenigen Fasern des Vagus, wodurch die am Halse selbst liegenden Eingeweide (Lufröhre und Speiseröhre) versorgt werden.

Bei *Lacerta ocellata* geht der R. laryngopharyngeus aus dem Ganglion trunci hervor, wendet sich sogleich nach innen und unten, dann, der Haut des Schlundes dicht anliegend, und ihr feine Zweige gebend, nach vorn, um sich dicht hinter dem Kehlkopf an die Trachea anzulegen, und communicirt hier sowohl nach aussen durch feine Verbindungs Zweige mit dem Glossopharyngeus, als nach innen mit dem längs der Lufröhre heraufsteigenden R. recurrens nervi Vagi. Einige Zweige desselben endigen hier in der Haut des Schlundes, ein anderer verbindet sich mit einem Endzweige des R. recurrens, und bildet unter dem Kehlkopf die starke oben ausführlich erörterte Schlinge mit dem entsprechenden Nerven der anderen Seite. Die aus dieser Schlinge an beiden Seiten hervorgehenden Endzweige dringen in die Muskeln des Kehlkopfes ein.

Ganz ähnlich bei *Euprepes Sebae*. Auch hier entspringt unser Nerv aus dem Ganglion trunci nervi Vagi, schlägt sich um den Aortenbogen herum nach innen und vorn, hinter dem hinteren Zungenbeinhorn seinen Weg, dem Schlunde dicht anliegend, verfolgend. Am vierten Ringe der Lufröhre tritt er an diese heran, nimmt den von hinten längs derselben heraufsteigenden R. recurrens vollständig auf, und schickt dicht hinter dem Kehlkopf zwei starke Schlingen nach der anderen Seite hinüber. Sein letztes Ende dringt auch hier in die Muskeln des Kehlkopfes ein.

Die eben berührte Form des N. laryngopharyngeus bei den *Krokodilen* als selbstständig aus dem gemeinschaftlichen Ganglion der hinteren Hirnnerven entspringenden Nerven (von Bendz l. l. pg. 11 zuerst beschrieben) ward oben (pg. 160 dieser Schrift) ausführlich besprochen. Der vordere Ast desselben, durch Zweige des Glossopharyngeus verstärkt (Taf. III, fig. 5, 1s), giebt sich als R. laryngeus superior zu erkennen, und ist durch die oben berührte Bildung seiner starken Schlingen nach der anderen Seite ausgezeichnet. Der hintere Ast (Id, R. descendens) breitet sich bis tief unter den Brustgürtel mit zahlreichen Fäden geflechtartig auf der Speiseröhre aus, und entlässt nach einander mehrere längs der Trachea heraufsteigende Rami recurrentes.*)

2) Vom Ramus recurrens nervi Vagi.

Bei allen Sauriern finden sich Nervenzweige des Vagus, die von hinten her an der äusseren Seite der Lufröhre bis zum Kehlkopf heraufsteigen, und sich mit dem R. recurrens der Säugethiere und Vögel vergleichen lassen. Ihr Ursprung ist verschieden: bald gehen sie jenseits, bald diesseits des Ganglion trunci aus dem Vagus hervor, meist entspringen sie aus dem Stamme des letzteren selbst (Saurier), bisweilen aber aus dem vom Stamme des Vagus losgetrennten N. laryngopharyngeus (Krokodile). Auch ihre Zahl ist schwankend, — statt des in der Regel einfachen R. recurrens kommen deren bei einzelnen Formen

*) Von ganz ähnlicher Form, wie bei den Krokodilen ist nach Bendz der N. laryngopharyngeus bei den Schildkröten (*Chelonia Mydas*, *Testudo*). Er entspringt hier aus dem Ganglion radialis nervi Vagi, und theilt sich in einen vorderen und hinteren Zweig. Jener breitet sich am Kehlkopf und Schlund, dieser an Speiseröhre und Lufröhre aus. Einer Schlingenbildung unter dem Kehlkopf mit dem entsprechenden Nerven der anderen Seite wird nicht erwähnt; ausserdem wird noch ein besonderer R. recurrens beschrieben (l. l. pg. 7 und pg. 9).

zwei, auch drei vor, die nach einander aus dem Vagus entspringen, und nach einander an die Aussenseite der Luftröhre sich anlegen. In diesem Falle nimmt jedesmal der nächst vordere Nerv da, wo er an die Trachea herantritt, das Ende des nächst vorhergehenden auf. — Immer aber treten die letzten Endzweige dieser Nerven in eine innige Verbindung mit dem R. laryngeus superior. (Ueber letzteren Punkt vgl. pg. 159, 160 dieser Schrift.) Letzterer entsendet die Zweige für die Muskeln, während der R. recurrens ausschliesslich für die Schleimhäute des Kehlkopfes bestimmt zu sein scheint.

Jenseits des Ganglion trunci entspringt der R. recurrens bei *Lacerta ocellata*, *Euprepes Sebae*, *Salvator Merianae*, *Iguana tuberculata* und *Istiurus Amboinensis*.*) Bei *Lacerta ocellata* und *Euprepes Sebae* ist der R. recurrens ein einfacher Nerv. Bei *Salvator Merianae* theilt er sich gleich nach seinem Ursprung in zwei feinere Nerven, die getrennt an das hintere Ende der Luftröhre herantreten, hier wieder zu einem Nerven verschmelzen, und nun als einfacher Nervenstamm nach vorn verlaufen.

Diese Andeutung einer Theilung des R. recurrens in zwei Nerven von gleicher Stärke ist völlig ausgeführt bei *Iguana tuberculata* und *Istiurus Amboinensis*. Bei beiden findet man zwei, ebenfalls erst jenseits des Ganglions nach einander aus dem Hauptstamm des Vagus entspringende feine Nervenzweige, von denen der hintere sich an das hintere Ende der Luftröhre anlegt, und an deren Aussenfläche dicht anliegend nach vorn verläuft. Wo dieser hintere R. recurrens am Anfang des letzten Dritttheils der Luftröhre fein endigt, tritt der vordere der beiden genannten Nerven an die Luftröhre heran, nimmt das letzte feine Ende des ersten auf, und setzt nun dessen Weg längs der äusseren Seite der ganzen Luftröhre bis zum Kehlkopf fort, um sich in der gewöhnlichen Weise mit dem N. laryngeus superior zu verbinden.

Bei *Varanus Bengalensis* tritt der R. recurrens nicht jenseits des Ganglion trunci, sondern diesseits desselben aus dem Stamm des Vagus hervor. Es muss hier jedoch an unsere oben angeführte Beobachtung (pg. 168) erinnert werden, dass der Vagus bei *Varanus Bengalensis* noch vor seinem eigentlichen Ganglion trunci und vor Entsendung des R. recurrens schon eine erste, freilich äusserst schwache, Anschwellung in seinem Stamm an einem Punkte zeigt, wo mehrere feine Fäden aus dem grossen ersten Brustganglion des Sympathicus in denselben übertreten.**)

Dass bei den *Krokodilen* die für die Luftröhre und Speiseröhre bestimmten Fäden aus dem Ram. descendens des N. laryngopharyngeus austreten, ist oben (pg. 160) erwähnt. Dieser R. descendens läuft bei den drei von mir untersuchten Arten als starker Nervenstamm unter der Speiseröhre und parallel mit der Trachea, aber von der letzteren einige Linien entfernt, nach hinten bis unter den Brustgürtel, beständig feine und stärkere Fäden aussendend, die sich geflechtartig an der ganzen Speiseröhre ausbreiten. Bei *Crocodilus acutus* entsendet dieser hintere Ast da, wo er unter die Speiseröhre tritt, um nach hinten zu verlaufen, ein Bündel stärkerer Fäden nach innen, von denen die meisten am Schlunde sich ausbreiten, einer jedoch, der unter rechtem Winkel von ihnen abgeht, nach innen senkrecht auf die Luftröhre zuläuft. An dem zwölften Ringe der letzteren legt dieser sich an dieselbe an, nimmt das letzte Ende des zweiten R. recurrens

*) Dies Verhalten wird auch für *Lacerta ogilis* und *Chamaeleo* von Bendz beschrieben.

**) Auch bei *Amphisbaena alba* beschreibt Bendz (l. l. pg. 18) keinen jenseits des Ganglion trunci entsprungenen R. recurrens. Nach diesem Forscher giebt dagegen der Vagus schon viel früher einen Nerven ab, der längs der Luftröhre nach vorn läuft, und wohl dem R. recurrens analog sein dürfte.

auf, und läuft nun, wieder nach vorn umbiegend, an der äusseren Seite der Luftröhre bis zum Kehlkopfe zurück, um hier mit dem N. laryngeus superior gerade da zu verschmelzen, wo dieser seine Schlinge mit dem entsprechenden Nerven der anderen Seite bildet. — Nach Abgabe des ersten R. recurrens läuft der R. descendens Nervi laryngopharyngei in der erst angegebenen Weise nach hinten, viele Fäden an die Speiseröhre entsendend, um kurz vor seinem Eintritt in die Brust einen zweiten R. recurrens abzugeben, der, wie der erste, senkrecht an die Trachea herantritt, an deren achtundvierzigsten bis funfzigsten Ringe sich hart an sie anlegt, und nun an der äusseren Seite der Luftröhre ebenfalls zurückläuft. Auf diesem Wege wird der Nerv merklich feiner, — sein letztes Ende wird von dem ersten R. recurrens aufgenommen.

Aehnlich ist das Verhältniss bei *Alligator punctulatus*. Hier entlässt der R. descendens N. laryngopharyngei mehrere Nerven, die am zwanzigsten, sechsundzwanzigsten und vierunddreissigsten Ringe der Luftröhre senkrecht an dieselbe herantreten, und längs ihrer äusseren Fläche nach vorn zurücklaufen. Auch hier konnte ich den nach Bendz (l. l. pg. 12) bei *Alligator lucius* aus dem Ganglion trunci entspringenden R. recurrens nicht auffinden. *)

3) Von den Zweigen an die Speiseröhre.

Nach dem R. recurrens sind dies diejenigen Aeste, die zuerst nach der Bildung des Ganglion trunci aus dem Stamm des Vagus hervor zu gehen pflegen. Nur in seltenen Fällen wiederholen sie den ausnahmsweise stattfindenden Ursprung des R. recurrens diesseits des Ganglions; eben so selten sind sie schon vom Ursprung des Vagus an von diesem getrennt, und in einem besonders verlaufenden N. laryngopharyngeus enthalten. Sie verbreiten sich an der Speiseröhre, und lassen sich nach hinten bis zum Magen, nach vorn häufig bis zum Schlunde verfolgen.

Bei *Varamus Bengalensis* gehen ausser dem R. recurrens noch zwei Nerven für die Speiseröhre aus dem Stamm des Vagus ab, bevor dieser unter den Brustgürtel tritt, um sein Ganglion trunci zu bilden. Der Stamm bildet schon vor ihrer Abgabe, wie erst erwähnt, nach Aufnahme feiner Fäden aus dem Sympathicus ein ganz kleines vorderes Ganglion. — Bei den Krokodilen treten die Speiseröhrenzweige in der erst beschriebenen Weise aus dem R. descendens des N. laryngopharyngeus aus.

4) Von den Zweigen an das Herz, die Lungen und den Magen.

Die für diese Organe bestimmten Zweige gehen beständig bei allen Eidechsen und Krokodilen erst nach der Bildung des Ganglion trunci aus dem Vagus

*) Unter den *Schlangen* scheint bei *Tropidonotus natrix* (nach Bendz pg. 19) ein doppelter R. recurrens vorhanden zu sein. Der hintere entspringt aus dem Ganglion trunci, und verbindet sich auf seinem Wege längs der Carotis mit einem schon früher aus dem Stamm des Vagus ausgetretenen Nerven (dem vorderen R. recurrens?). — In den Beschreibungen, die Vogt von *Python tigris*, *Crotalus horridus*, *Naja Haje*, *Coluber Siculus* und *Vipera prester* gegeben, wird der R. recurrens gänzlich vermisst. — Von den *Schildkröten* wird von Boianus (fig. 107) in der Brusthöhle kein eigentliches Ganglion trunci angeführt, wohl aber giebt der Vagus zahlreiche Fäden ab, die mit Zweigen des Sympathicus ein Geflecht um den linken Aortenbogen bilden. Mitten zwischen diesen Fäden geht der R. recurrens ab, der nach Abgabe kleiner Zweige an die Speiseröhre die Luftröhre in ihrer ganzen Länge mit Fäden versorgt. — Bei *Testuda* geht nach Bendz (l. l. pg. 9) der R. recurrens jenseits des Ganglion trunci ab, als einfacher Nerv längs der Luftröhre zurücklaufend.

hervor. Ihre Zahl ist so schwankend, ihre Form bei den verschiedenen Arten so wechselnd, dass eine ausführliche Schilderung ihrer Verhältnisse den Raum dieser Abhandlung bei Weitem überschreiten würde. Nur das möge hier bemerkt werden, dass die Zweige an's Herz gewöhnlich die ersten sind, die auf die Absendung des *R. recurrens* folgen, ja dass sie häufig mit diesem zugleich als ein gemeinschaftlicher feiner Nervenstamm entsendet werden, der sich erst bei der Krümmung um den Aortenbogen in diese beiden verschiedenen Elemente theilt. — Eine geflechtartige Verbindung dieser letzten Endzweige des Vagus mit Fäden des Sympathicus ward nicht beobachtet, wohl aber steht, wie oben erwähnt, das Ganglion trunci, aus dem der sie entsendende Stamm entspringt, durch eine starke Schlinge mit dem ersten Brustganglion des Sympathicus in Verbindung.

Sechster Abschnitt.

Vom Nervus accessorius Willisii.

Bei allen Sauriern und Krokodilen haben die Wurzeln des Accessorius die Form, die von Bischoff für einige von ihnen nachgewiesen ist. Fünf bis neun feine Wurzelbündel, meistens nach hinten an Stärke zunehmend, entspringen in einer schrägen Linie, die von der Ursprungsstelle des Vagus an der Seitenfläche des verlängerten Markes beginnend, sich nach hinten und oben zur Rückenfläche desselben bis hinter den zweiten Halsnerven erstreckt. Das letzte, am weitesten nach hinten reichende Wurzelbündel erscheint zugleich als das äusserste, und wird auf seinem Wege, anscheinend immer, durch neue aus der Markmasse austretende zarte Nervenbündel verstärkt.

Alle diese Wurzelbündel sammeln sich in der Gegend des Foramen lacerum zu einem feinen Stamm, der in der Regel mit dem Nervus Vagus verschmilzt, sehr selten (*Salvator nigropunctatus* und *Salvator Merianae*) als getrennter Nerv neben dem Vagus durch die gemeinschaftliche Schädelöffnung austritt. *)

Die einzelnen Bündel der Nerven haften bei den Reptilien viel dichter an einander, und lassen sich viel schwieriger isoliren, als bei den Säugethieren, — dies der Grund, weshalb sich bei den Sauriern nicht nachweisen lässt, einen wie grossen Antheil der Accessorius an der Bildung der Schlundzweige des Kehlkopfstes und des *R. recurrens* des Vagus hat. Dass indessen wirklich Fasern des Accessorius in die übrigen Parthieen des Vagus übergehen, lässt

*) Nach Bischoff (*N. accessorii Anat. Darmst. 1832, pg. 46*) findet sich dies Verhältniss auch bei *Amphisbaena alba*, nach Bendz (*l. l. pg. 6*) bei *Chelonia Mydas*. — Boiaius *l. l. fig. 108, v, §* bildete dasselbe schon früher ab bei *Emys Europaea*.

sich mit Bestimmtheit aus der Bildung von *Salvator nigropunctatus* erweisen**), wo der Accessorius der Wurzel des Vagus innerhalb des sie beide umschliessenden Knochenkanals einen kurzen Verstärkungsast, als R. internus, giebt.

Nur die peripherische Ausbreitung derjenigen Fasern des Accessorius lässt sich mit Sicherheit ermitteln, die in dem R. externus, wenn er vorhanden ist, enthalten sind.

In der That scheint ein solcher R. externus nicht überall vorhanden zu sein. Ich habe denselben bei einem hinreichend grossen Exemplar von *Chamaeleo vulgaris* und bei *Agama spinosa* nicht finden können**). Mit Bestimmtheit habe ich ihn beobachtet bei *Lacerta ocellata*, *Euprepes Sebae*, *Salvator nigropunctatus*, *Salvator Merianae*, *Istiurus Amboinensis*, *Platydictylus guttatus*, *Varanus Niloticus*, *Varanus Bengalensis* und *Iguana tuberculata*. Bei den Krokodilen sind ebenfalls Nerven vorhanden, die dem R. externus Accessorii entsprechen, — ihr Verhältniss ist indessen schwieriger zu ermitteln, theils wegen der abweichenden Anordnung des Schultergerüsts, theils wegen des abnormen Ursprungs dieser Nerven nicht vom Stamm des Vagus, sondern aus dem gemeinschaftlichen Ganglion der hinteren Hirnnerven, aus dem noch ein anderer Muskelnerv, der Hypoglossus, hervorgeht.

Immer verbreitet sich dieser R. externus an solchen Muskeln, die sich vom Schädel und den Dornfortsätzen der Halswirbel an den vorderen Rand der eigentlichen Scapula (nicht der Cartilago suprascapularis) erstrecken, und die man dem M. cucullaris und dem M. omomastoideus zu vergleichen genöthigt ist. Eine Verzweigung an eigentlichen Nackenmuskeln, d. h. an solchen, die sich vom Schädel an den ersten Theil der Wirbelsäule erstrecken, wie Bischoff (Musculi cervicis) und Vogt überall angeben, habe ich niemals beobachtet. Diese Muskeln erhalten vielmehr beständig vom ersten und zweiten Halsnerven ihre Zweige***). Eine Verwechslung des eigentlichen Accessoriuszweiges mit Aesten

*) Auch bei *Chelonia Mydas* sind die getrennt neben einander durch dieselbe Oeffnung austretenden Nerven durch einen kurzen Ast mit einander verknüpft (Bendz l. l. pg. 6).

***) Bischoff (l. l. pg. 46) die Accessorius-Wurzel von *Iguana* beschreibend, erwähnt keines R. externus, den derselbe Forscher dagegen von *Lacerta ocellata* (wo auch ich ihn gefunden; Vogt leugnet ihn hier mit Unrecht) und *Amphisbaena alba* mit Bestimmtheit beschreibt. — Von *Monitor Niloticus* und einem *Varanus* vom Senegal führt Vogt einen dem R. externus Accessorii entsprechenden Nervenast an, der sich indessen in den Nackenmuskeln (?) verzweigen soll.

****) Der M. cucullaris ist besonders stark bei den dickhalsigen Gattungen *Euprepes (Sebae)* und *Lacerta (ocellata)*, findet sich aber auch bei den übrigen Sauriern, vielleicht mit alleiniger Ausnahme der *Chamaeleons* und der *Krokodile*, wo ohnehin das Schultergerüst bekanntlich durch den Mangel einer Clavicula und einer Cartilago suprascapularis eine abweichende Anordnung zeigt. Der M. mylohyoideus setzt sich häufig nach eine Strecke am Hals fort als M. longissimus colli (*Boia nua*), indem seine in der unteren Mittellinie mit denjenigen der andern Seite zusammenstossenden Fasern quer um den Hals nach oben gehen, und sich mit einer sehr feinen Sehne an den Dornfortsätzen der Halswirbel befestigen. Schlägt man diesen Muskel, der seine Nerven theils vom Facialis, theils vom dritten und vierten Halsnerven bekommt, von oben nach

dieser Halsnerven mag freilich wohl wegen der benachbarten Lage derselben oft stattgefunden haben. — Auffallend ist übrigens eine deutliche Schlinge, welche, vielleicht beständig, die letzte, später nach innen wieder einbiegende Endigung dieses R. externus mit einem Aste des dritten Halsnerven bildet. —

Da, wie erst bemerkt, nicht immer der Accessorius mit dem Vagus verschmilzt, so findet natürlich auch in Bezug auf den Ursprung des R. externus ein doppeltes Verhältniss statt. Entweder derselbe entspringt aus dem freien, mit dem Vagus nicht verschmolzenen, Accessorius selbst, oder er tritt als Ast des herumschweifenden Nerven auf.

Ersteres Verhältniss findet sich am deutlichsten bei *Salvator nigropunctatus*. Nachdem nämlich, wie oben erwähnt, die fächerförmig zusammenstrahlenden, nach hinten stärker werdenden Elemente des Accessorius sich über der ersten Hirnwurzel des Hypoglossus (Taf. I, fig. 1, h') zu einem besonderen Strang vereint und im Foramen lacerum, das ihm und dem Vagus gemeinschaftlich ist, dem letzteren einen feinen Verbindungszweig gegeben, tritt derselbe über alle hinteren Hirnnerven fort nach hinten und aussen, und legt sich, an Stärke dem dritten Theile des späteren Vagus gleich, an den M. cucullaris an, giebt demselben sogleich einen feinen Zweig, und läuft an der Innenseite dieses Muskels in einer zu dessen Fasern senkrechten Richtung nach hinten. Unter dem diesen Muskel nach aussen hin durchbohrenden dritten Halsnerven tritt der R. externus Accessorii durch, verschmilzt mit einem nicht unbedeutlichen Ast dieses Nerven, und dringt nun zwischen die Muskelbündel des Cucullaris ein, um sich in ihnen auszubreiten.

Dieselbe völlige Freiheit vom Vagus zeigt der R. externus des Accessorius bei *Salvator Merianae*. Auch hier breitet derselbe sich im M. cucullaris aus, gemeinschaftlich mit einem Aste des dritten Halsnerven.

Das zweite Verhältniss, nämlich völlige Verschmelzung des Accessorius mit dem Vagus, von welchem sein R. externus später als besonderer Ast ausgegeben wird, findet sich bei *Istiurus Amboinensis*, *Lacerta ocellata*, *Platydictylus guttatus*, *Euprepes Sebae*, *Iguana tuberculata*, *Varanus Niloticus* und *Varanus Bengalensis*.

Bei *Istiurus Amboinensis* entspringt der R. externus erst aus dem hier sehr deutlich vorhandenen Ganglion radialis nervi Vagi (Taf. III, fig. 1, E). Aus diesem gehen zwei Nerven hervor, der eigentliche Stamm des Vagus (v), und der feine Muskelast des Accessorius (y). Letzterer läuft mit dem ersteren eine Strecke parallel nach hinten, aber während dieser innerhalb des Hypoglossus (h) durchtritt, legt sich unser Nerv an die Innenseite des M. omomastoidens an, um eine Strecke parallel mit dessen Fasern schräg nach hinten und abwärts zu verlaufen, und demselben bald nach einander zwei deutliche Zweige zu geben. Bald darauf biegt der Nerv wieder nach

unten vollständig zurück, so sieht man darunter den M. cucullaris liegen. Dieser entspringt bei *Lacerta ocellata*, wo er am stärksten entwickelt ist, vom Processus mastoideus und von den Dorofortsätzen sämmtlicher Hals- und der ersten Rückenwirbel bis hinter den Schultergürtel, und geht mit nach unten convergirenden Fasern an den vorderen Rand des knöchernen Schulterblattes, wo er sich befestigt. — Die vordere Parthie dieses Muskels kommt auch isolirt und durch einen kleinen Zwischenraum von der hintereo getrennt (*Istiurus Amboinensis*), zuweilen auch ganz allein ohne die hintere Parthie vor (*Chamaeleo* und *Krokodile*), und möchte dem M. omomastoidens zu vergleichen sein. Die vordere Parthie bekommt ausschliesslich ihren Nerven vom Accessorius, die hintere wird ausserdem noch meist von dem, durch dieselbe nach aussen hindurch tretenden, dritten Halsnerven versorgt.

innen und oben um, tritt dicht an den dritten Halsnerven heran (15) und verschmilzt mit einem Aste desselben zu einer feinen, aber vollkommen deutlichen Schlinge.

Auch bei *Lacerta ocellata* entsteht der R. externus als Zweig des Vagus, und wird von dem letzteren erst abgegeben, nachdem derselbe schon mehrere Verbindungsfäden für den Halstheil des Sympathicus abgegeben hat. Er ist hier, entsprechend der Entwicklung des M. cucullaris, in dem er sich von innen her verbreitet, sehr stark.

Bei *Iguana tuberculata* entspringt der R. externus (Taf. II, fig. 3, y) Accessorii gerade da aus dem Stamme des Vagus, wo dieser seinen Verstärkungsast an den Glossopharyngeus (l) abgibt. Er ist im Verhältniss zur Grösse dieser Eidechse sehr schwach, und wird von dem genannten Verstärkungsaste an den Glossopharyngeus um das Dreifache an Stärke übertroffen. Gleich nach seinem Ursprunge wendet er sich nach aussen und hinten, legt sich, wie gewöhnlich, an den vorderen Rand des M. cucullaris so an, dass er in einer zu den Fasern desselben senkrechten Richtung innerhalb dieses Muskels nach hinten verläuft. Nachdem er namentlich der vorderen dem Omomastoideus entsprechenden Parthie desselben mehrere Zweige gegeben, biegt sein letztes Ende in der Gegend des diesen Muskel durchbohrenden dritten Halsnerven an den letzteren heran, und verschmilzt völlig mit einem Zweige desselben zu einer deutlichen Schlinge.

Der R. externus von *Euprepes Sebae* erinnert durch seine bedeutende Stärke, die der beträchtlichen Entwicklung des M. cucullaris entspricht, an *Lacerta ocellata*. Er wird schon vom Stamme des Vagus ausgegeben, nachdem dieser eben den Schädel verlassen, läuft schräg nach hinten und aussen unter dem M. cucullaris, dessen Fasern er kreuzt, nach hinten, und breitet sich in demselben aus.

Bei *Platydactylus guttatus* tritt, wie beim Leguan, der R. externus Accessorii gerade da aus dem Stamme des Vagus als äusserst feiner Nerv ab (Taf. III, fig. 3, y), wo dieser seinen Verstärkungsast zum Glossopharyngeus entsendet. Ausser der gewöhnlichen Ausbreitung an der Innenfläche des M. cucullaris ward auch hier eine deutliche Schlinge mit einem Zweige des dritten Halsnerven beobachtet.

Bei *Varanus Niloticus* tritt unser Nerv mit dem Stamme des Vagus zugleich aus dem Foramen lacerum hervor, liegt diesem Nerven anfangs sehr dicht an, tritt dann unter die vordere Parthie des M. cucullaris, giebt derselben zwei deutliche Zweige, und läuft, wie gewöhnlich, längs der Innenfläche dieses Muskels nach hinten. Sein letztes Ende biegt endlich wieder nach innen ein, und verschmilzt mit einem ihm entgegenkommenden Aste des dritten Halsnerven zu einer Schlinge.

Was endlich die *Krokodile* betrifft, so ist bei der Aufzählung der einzelnen in das grosse Ganglion der hinteren Hirnnerven eintretenden Wurzeln (pg. 166) schon erwähnt worden, dass die feinen Wurzeln des Accessorius, an der Rückenseite des verlängerten Markes in gewöhnlicher Weise entspringend, sich in der Gegend des Foramen lacerum zu einem feinen Nervenstamm sammeln, der von oben und hinten in den hinteren grösseren Theil des erwähnten Ganglions eintritt. Als einem Theil dieser Wurzeln entsprechender R. externus ist nach unserer Ansicht ein aus dem Ganglion austretender Verbindungsast an den ersten Halsnerven zu betrachten (Taf. III, fig. 5, y). Dieser erste Halsnerv (fig. 5, 13) entspringt bei *Crocodilus biporcatus* wie die freie Hirnwurzel des Hypoglossus (h') mit einfacher (unterer oder vorderer) Wurzel von der Grundfläche des verlängerten Markes, tritt zwischen Condylus occipitalis und erstem Halswirbel nach aussen, nimmt, aussen angelangt, einen Verbindungsast (z) von der freien Hirnwurzel des Hypoglossus (h') auf, und theilt sich in zwei Zweige:

a) Der stärkere (y'') steigt hinter dem Schädel in die Höhe, geht zwischen den Bündeln des bei den Krokodilen sehr entwickelten M. splenius capitis (von den Dornfortsätzen der ersten neun Halswirbel an die Crista horizontalis ossis occipitis) nach hinten, beständig an die Fasern dieses Muskels Zweige gebend. Seine Aeste lassen sich bis zum sechsten Halswirbel verfolgen.

b) Der feinere dieser beiden Zweige geht nach aussen und unten (y'), nimmt den erst erwähnten Verbindungsweig (y) aus dem Ganglion auf, giebt feine Zweige an die unteren geraden Kopfmuskeln, verfolgt dann seinen Weg weiter nach aussen, und legt sich an einen schmalen, langen Muskel an, der vom vorderen Rande des Schulterblattes ausgehend, sich an das Lateralstück des Hinterhauptsheins befestigt (Omomastoideus?). Nachdem er als äusserst feiner Nerv eine kurze Strecke diesen Muskel an dessen innerer Seite nach hinten begleitet hat, breitet er sich mit mehreren Zweigen in ihm aus.

Dieser letztere Nerv (y') möchte als der dem R. externus Accessorii entsprechende Nerv zu betrachten sein. Seine Verbreitung bei den Sauriern in der vorderen Parthie des M. cucullaris, die, wie oben gezeigt wurde, als Omomastoideus betrachtet werden kann, machen diese Deutung wahrscheinlich. Hiernach würden die Fasern des Accessorius, um an ihren Muskel zu gelangen, bei den Krokodilen einen zwar nicht anfallenden, aber doch eigenthümlichen Umweg machen. Aus dem Ganglion als Verbindungsweig (y) an den unteren Ast (y') des ersten Halsnerven hinübergetreten, werden sie durch diesen erst zu ihrer peripherischen Endigung geführt.

Siebenter Abschnitt.

Vom Nervus hypoglossus.

a. Vom Ursprung desselben.

Der Hypoglossus zeigt sich bei den Sauriern sehr beständig in der Form seiner Wurzeln. Niemals wird er, wie bei den nackten Amphibien, ausschliesslich durch Zweige der Spinalnerven zusammengesetzt, niemals wird er ferner, wie bei vielen höheren Thieren, lediglich aus eigentlichen Hirnwurzeln gebildet, sondern immer tragen sowohl besondere Hirnwurzeln, als auch Zweige der Halsnerven zu seiner Bildung bei. Die Krokodile dagegen nähern sich auch hier wieder mehr der Form der höheren Wirbelthiere, sofern die beiden, den Hypoglossus bildenden Hirnwurzeln keinerlei Verstärkungszweige von Spinalnerven erhalten. Was übrigens die letzteren bei den Sauriern betrifft, so tragen höchstens die beiden ersten Halsnerven zur Bildung des Hypoglossus bei, werden aber dann durch die ihm zugesandten starken Aeste fast ganz consumirt, — nur einzelne Zweige in die oberen und unteren geraden Kopfmuskeln gehen ausserdem noch aus ihnen hervor.

Diese beiden verschiedenartigen Elemente (Hirnwurzeln und Zweige von Spinalnerven), zeigen indessen bei den Sauriern sehr mannigfache Formen. Bald ist nur eine Hirnwurzel vorhanden (*Salvator nigropunctatus*, *Euprepes Sebae*), bald werden deren zwei beobachtet (*Lacerta ocellata*, *Iguana tuberculata*, *Varanus Bengalensis*, *Istiurus Amboinensis*, *Agama spinosa*), ja bei *Platydictylus guttatus* ist ihre Zahl sogar auf drei erhöht. — Bei einigen Formen finden sich ferner nur Verstärkungen vom ersten Halsnerven (*Lacerta*, *Istiurus*, *Euprepes*, *Agama*, *Platydictylus*), bei anderen trägt auch der zweite mit zur Bildung des Hypoglossus bei (*Varanus*, *Salvator*, *Iguana*).

*

Immer entspringen die Hirnwurzeln des Hypoglossus von der Grundfläche des verlängerten Markes nahe der Mittellinie (auf den Figuren mit h', h'', h''' bezeichnet), lassen sich indessen nie bis zur letzteren selbst verfolgen. Wenn nicht der seltene Fall einer Verschmelzung mit dem Vagus vorkommt (*Varanus Bengalensis*), so tritt jede dieser Hirnwurzeln durch ein besonderes feines Loch nahe dem Condylus occipitalis im Os occipitale laterale aus dem Schädel. Auch die ersten beiden, zur Bildung des Hypoglossus beitragenden Halsnerven besitzen in der Regel nur untere (im Bellschen Sinne vordere), keine obere (hintere) Wurzeln, und zeigen kein Ganglion. Nur eine schwache Andeutung des letzteren und einer oberen Wurzel findet sich bisweilen beim zweiten Halsnerven. Der dritte Halsnerv dagegen, der einen viel ausgedehnteren Verbreitungsbezirk besitzt, sofern er sich nicht bloss in den tiefen, sondern auch in den oberflächlichen Halsmuskeln und in der Haut des Halses ausbreitet, hat immer eine sehr deutliche untere und obere Wurzel, und, analog den übrigen Spinalnerven, ein deutliches Ganglion.

Die grösste Zahl verbunden mit der grössten Freiheit der Wurzeln des Hypoglossus findet sich bei *Iguana tuberculata* (Taf. II, fig. 3). Hier sind vier Wurzeln vorhanden, von denen sich keine mit dem Vagus verbindet. Die beiden ersten sind eigentliche Hirnwurzeln (h' und h''), die dritte und vierte werden durch Zweige des ersten und zweiten Halsnerven gebildet (k' und k''). Die beiden Hirnwurzeln entspringen beinahe in gleicher Höhe mit den mittelsten der fächerförmig zusammenstrahlenden Wurzeln des Vagus von der Grundfläche des verlängerten Marks. Sie treten schräg nach unten und hinten, jede durch ein besonderes Loch im Occipitale laterale aus dem Schädel. Die Oeffnung der vorderen, dünneren (h') liegt etwas weiter nach innen als die der hinteren, stärkeren Wurzel (h''), — beide in gleicher Höhe in einer schmalen Knochenleiste an der genannten Schädelparthie. — Bald nach ihrem Austritt vereinigen sie sich zu dem vorderen Hauptstamm des Hypoglossus (h), der nach Abgabe eines starken in den Halstheil des Sympathicus eintretenden Fadens sich von aussen und vorn her um die vorderen geraden Kopfmuskeln nach hinten schlägt, um sich mit dem durch die beiden ersten Halsnerven gebildeten hinteren Hauptstamm (k) des Hypoglossus zu verbinden. — Zur Bildung dieses letzteren werden die beiden ersten Halsnerven fast ganz verwandt, — nur feine Zweige treten aus ihnen noch in die unteren graden Kopfmuskeln aus.

Auch *Varanus Bengalensis* hat zwei Hirnwurzeln des Hypoglossus, — starke Zweige der beiden ersten Halsnerven senden demselben fernere Elemente zu (vgl. Taf. II, fig. 2). Die erste Hirnwurzel (h') verschmilzt schon innerhalb des Schädels mit der Wurzel des Vagus zu einem Stamm, trennt sich jedoch wieder (h) gleich nach dem Hervortritt des letzteren (v). Die zweite Hirnwurzel (h''), gleich hinter der vorigen von der Grundfläche des verlängerten Markes entspringend, theilt sich gleich nach ihrem Hervortritt in zwei Zweige: Der eine verbindet sich mit einem nach vorn tretenden Zweige des ersten Halsnerven zu einem feinen Stamm (z), der sich im M. rectus capitis anterior ausbreitet. Der zweite (k') geht unter dem ersten Halsnerven durch nach hinten, und verbindet sich mit dem zweiten Halsnerven (14). Der erste Halsnerv (13) entsendet ausser zwei Aesten in die Nackenmuskeln einen Zweig (k''), der sich ebenfalls mit diesem zweiten Halsnerven verbindet. Letzterer endlich (14) nimmt die aus der zweiten Hirnwurzel (h'') und dem ersten Halsnerven (13) stammenden Elemente auf, und bildet mit ihnen den zweiten

Hauptstamm (k), der dem ersten vom Vagus abgehenden Hauptstamme (h) an Stärke fast gleichkommt. Er vereinigt sich indessen mit demselben nicht völlig, sondern sendet ihm nur zwei Verstärkungs Zweige (w) zu, selbst als R. descendens Hypoglossi (d) nach aussen und hinten verlaufend.

Bei *Platydictylus guttatus* ist die Zahl der Hirnwurzeln noch um eine vermehrt, dafür die Zahl der Halsnervenzweige um einen vermindert. Es finden sich nämlich drei eigentliche Hirnwurzeln (Taf. III, fig. 3, h', h'', h'''), und nur der erste Halsnerv (13) trägt durch einen beträchtlichen Zweig zur Bildung des Hypoglossus bei. Jede der drei ersten tritt durch eine besondere feine Oeffnung aus dem Schädel. Gleich ausserhalb des letzteren vereinigen sich die beiden ersten Hirnwurzeln (h' und h'') zu einem vorderen Hauptstamm (h), während die dritte sich mit dem ersten Halsnerven zu dem hinteren Hauptstamm (k) verbindet. Durch Verschmelzung beider Stämme wird der eigentliche Hypoglossus (hk) gebildet.

Drei Wurzeln, nämlich zwei eigentliche Hirnwurzeln und einen Zweig des ersten Halsnerven, zeigt *Lacerta ocellata* (Taf. II, fig. 1). Die erste Hirnwurzel (h') bildet für sich den vorderen Hauptstamm (h), der hintere (k) wird durch die zweite Hirnwurzel (h'') und den Ast des ersten Halsnerven (13) gebildet. Alle drei Nerven entspringen von der Grundfläche des verlängerten Markes; die beiden Hirnwurzeln gehen jede durch ein besonderes Loch aus dem Schädel hervor.

Dieselbe Zahl von Wurzeln (zwei Hirnwurzeln und einen Zweig des ersten Halsnerven) zeigt *Euprepes Sebae*. Auch hier bleibt die erste Hirnwurzel frei, und bildet für sich den vorderen Hauptstamm des Hypoglossus. Die zweite Hirnwurzel verbindet sich ausserhalb des Schädels mit einem Zweige des ersten Halsnerven zu dem hinteren Hauptstamm, der aber nicht ganz mit jenem vorderen verschmilzt, sondern (ähnlich wie bei *Varanus*) demselben einen beträchtlichen Verstärkungs Zweig zusendet, und dann sich als R. descendens verhält.

Auch bei *Salvator nigropunctatus* ist dieselbe Zahl von Wurzeln (zwei Hirnwurzeln und ein Zweig des ersten Halsnerven), nur ihr Verhältniss unter einander und zum Vagus ist verschieden. — Die erste Hirnwurzel (Taf. I, fig. 1, h') entspringt wie immer von der Grundfläche des verlängerten Markes, nahe der Mittellinie. Sie ist schräg nach vorn und aussen gerichtet, und tritt durch ein besonderes Loch nahe dem Condylus occipitalis aus dem Schädel, um unmittelbar ausserhalb desselben mit dem Vagus (r) zu verschmelzen. Die zweite Hirnwurzel (h'') entspringt dicht hinter der vorigen, ebenfalls von der Grundfläche des verlängerten Markes. Ihre Schädelöffnung liegt etwas weiter nach innen als diejenige der ersten Wurzel. Gleich nach ihrem Austritt giebt sie einen Zweig ab, der sich mit einem Zweige des ersten Halsnerven zu einem kurzen, in die oberen Nackenmuskeln gehenden Nerven vereinigt, und läuft dann nach hinten, dem vereinigten Stamme von Vagus und erster Hirnwurzel dicht anliegend, um ebenfalls in diesen Stamm einzumünden, unmittelbar nachdem derselbe den R. communicans internus (i), aus dem Ganglion petrosum (eigentlich aus dem R. palatinus) stammend, aufgenommen hat. — Der erste Halsnerv endlich (13), zwischen Condylus occipitalis und Atlas hervorgetreten, giebt einen Zweig nach vorn, der sich mit dem eben erwähnten Zweige der zweiten Hirnwurzel zu einem kurzen, in die oberen Nackenmuskeln gehenden Nervenstamm (z) vereinigt. Der Rest des Nerven geht schräg nach aussen und hinten, giebt noch einen feinen Zweig in die unteren Nackenmuskeln und senkt sich nun, der zweiten Hirnwurzel des Hypoglossus an Stärke gleich, in den vereinigten Stamm ein, welcher letzterer, wie oben erwähnt, ausserdem noch die Elemente des Vagus, einen Theil des Accessorius und den Sympathicus enthält. — Unmittelbar nach Aufnahme der zweiten Hirnwurzel und des ersten Halsnerven theilt sich dieser wiederum in zwei Stämme, von denen der eine (h) alle Elemente des Hypoglossus enthält, während der andere (vs) sich bald in den Vagus und den Halsstamm des Sympathicus theilt.

Auch bei *Istiurus Amboinensis* wird der Hypoglossus durch zwei Hirnwurzeln und einen Zweig des ersten Halsnerven gebildet. Die erste Hirnwurzel (Taf. III, fig. 1, h') hat keine besondere Schädelöffnung, sondern, von der Grundfläche des verlängerten Markes in gewöhnlicher Weise entsprungen, tritt sie mit der Wurzel des Vagus aus einer gemeinschaftlichen Oeffnung hervor, ohne jedoch, wie bei *Varanus*, mit jener zu verschmelzen. Gleich nach ihrem Austritt wendet sie sich hinter dem Ganglion des Vagus (E) fort, und verschmilzt vollständig mit der zweiten Hirnwurzel. Diese (h'') entspringt wie jene vor der Grundfläche des verlängerten Markes, aber eine ziemliche Strecke weiter nach hinten, so dass ihre Fasern im Schädel schräg nach vorn aufsteigen müssen, um die für sie hart am Condylus occipitalis gelegene Schädelöffnung zu gewinnen. Auch sie wendet sich nach ihrem Hervortritt schräg nach hinten und aussen und verschmilzt mit der ersten Hirnwurzel zu dem eigentlichen Stamm des Hypoglossus (h). — Der erste Halsnerv, ganz wie die Hirnwurzel mit einfacher vorderer Wurzel entspringend (13), giebt nach seinem Austritt (zwischen Hinterhauptsbein und Atlas) einen Zweig an den vorderen geraden Kopfmuskel, und legt sich, weiter nach aussen verlaufend, an den aus den beiden Hirnwurzeln gebildeten Stamm an, und empfängt von ihm, ohne vollständig mit ihm zu verschmelzen, zwei äusserst feine Nervenzweige (w). An der Stelle ihrer Aufnahme entlässt er einen feinen Nervenfaden nach hinten (z'), der sich in der Gegend des dritten Halsnerven wieder in zwei schwache Fäden theilt, von denen der eine mit einem Zweige dieses Nerven zu einer Schlinge zusammentritt, während der andere mit dem Halsstamm des Sympathicus verschmilzt. — Nach Abgabe dieses Fadens verfolgt unser Nerv seinen Weg nach aussen, und verhält sich als R. descendens Hypoglossi (d), indem er zwischen die Mm. sternohyoideus und omohyoideus tritt und in ihnen sich ausbreitet.

Auch bei *Agama spinosa* findet sich dieselbe Zahl von Wurzeln (Taf. III, fig. 2). Die erste Hirnwurzel (h'), getrennt vom Vagus aus dem Schädel tretend, verschmilzt bald mit dem letzteren zu einem Stamme (hv), aus welchem die ihr angehörigen Elemente als kurzer Verstärkungszweig (h) an den hinteren Hauptstamm des Hypoglossus (gebildet aus der zweiten Hirnwurzel [h''] und dem ersten Halsnerven [13]) treten. Dieser, so verstärkt, nimmt bald nachher auch noch den Glossopharyngeus (g1) auf, und verfolgt dann seinen Weg nach aussen und unten.

Am kleinsten ist die Zahl der zur Bildung des Hypoglossus zusammentretenden Nervenstämme bei *Chamaeleo vulgaris*. Hier existirt nur eine Hirnwurzel, welche ausserdem nur vom ersten Halsnerven zwei schwache Verstärkungszweige erhält. — Die Hirnwurzel (Taf. II, fig. 4, h) entspringt, wie immer, von der Grundfläche des verlängerten Marks, aber weiter von der Mittellinie entfernt, als bei den übrigen Eidechsen, tritt durch eine besondere Oeffnung aus dem Schädel, und mündet von innen her in den Stamm des Vagus da ein, wo dieser seinen starken Zweig (1) an das Ganglion petrosum entlässt. Vor ihrer Einsenkung in den Vagus empfängt dieselbe jedoch noch zwei feine Verstärkungszweige von dem ebenfalls an dem seitlichen Theil der Grundfläche entspringenden, und kein Ganglion zeigenden ersten Halsnerven (13).

Letzterer entlässt gleich nach seinem Hervortritt fünf feine Nerven:

1) und 2) Die beiden ersten sind die beiden eben erwähnten Verstärkungszweige an die Hirnwurzel des Hypoglossus.

3) und 4) Zwei dieser Nerven vertheilen sich an die unteren geraden Kopfmuskeln.

5) Der fünfte (Taf. III, fig. 6, z) läuft unter den Wirbelkörpern der zwei ersten Halswirbel nach hinten, empfängt eine Verstärkung vom dritten Halsnerven, und wird so zu einem feinen Stamm (Taf. III, fig. 6, z'), der sich theils in den unteren Nackenmuskeln vertheilt, theils den später zu erwähnenden tiefen Halsstamm des Sympathicus bildet. —

Die auf die eben angegebene Weise verstärkte Hirnwurzel des Hypoglossus mündet mit der Wurzel des Vagus (10) zu einem kurzen, aber starken Nervenstamm zusammen, der dem Ganglion

petrosum (D) einen Verstärkungsast giebt (l), dann hinter diesem Ganglion nach aussen läuft, und sich sehr bald in zwei Stämme theilt, deren stärkerer (hg) nach Aufnahme eines kurzen Verstärkungsastes aus dem Ganglion petrosum sich als vereinigter Stamm von Glossopharyngeus und Hypoglossus zu erkennen giebt.

So ist es bei den *Sauriern*. Bei den *Krokodilen* fehlen dagegen die Verstärkungsäste von den Halsnerven gänzlich, und nur Hirnwurzeln sind vorhanden. Von diesen mündet die erste bei *Crocodilus biporcatus* in das grosse Ganglion der hinteren Hirnnerven ein (Taf. III, fig. 5, h'), während die zweite (h'') bei demselben vorbeigeht, und mit einem aus dem Ganglion hervorgehenden Nerven (jener ersten Hirnwurzel entsprechend) den Stamm des Hypoglossus (h) bildet. — Bei *Crocodilus acutus* mündet auch die erste Hirnwurzel nicht in das Ganglion ein, sondern geht an der hinteren Seite desselben vorbei, nur an einem Punkte damit verwachsend. —

b. Vom Verhalten des Hypoglossus zu anderen Hirnnerven.

Die Fälle, wo der Hypoglossus mit anderen Hirnnerven (Vagus und Glossopharyngeus) innigere Verbindungen eingeht, sind theils bei Gelegenheit der letzteren, theils bei der Schilderung der Wurzelverhältnisse des Hypoglossus selbst erörtert worden, so dass es hier nur einer kurzen Recapitulation bedarf.

Vollkommen von den übrigen Hirnnerven frei verläuft der Hypoglossus bei *Iguana tuberculata*, *Lacerta ocellata*, *Euprepes Sebae*, *Platydictylus guttatus*. Nur durch feine Fäden steht derselbe hier sehr beständig mit dem Halstheil des Sympathicus in Verbindung.

Der Glossopharyngeus verschmilzt mit dem Hypoglossus bei *Istiurus Amboinensis*, *Agama spinosa* und *Chamaeleo vulgaris*. Diese Verschmelzung erfolgt nie innerhalb des Schädels, sondern immer erst, nachdem der Glossopharyngeus sein Ganglion petrosum gebildet.

Eine völlige Vereinigung mit dem Vagus ausserhalb des Schädels erfolgt bei *Salvator nigropunctatus*. Nur theilweise (mit der ersten Hirnwurzel) verschmilzt der Hypoglossus mit dem Vagus schon innerhalb der Schädelhöhle bei *Varanus Bengalensis*.

Mit beiden Nerven endlich (Glossopharyngeus und Vagus) verbindet sich derselbe zu einem gemeinschaftlichen Stamm bei *Salvator Merianae*.

Bei den *Krokodilen* bleibt der eigentliche Stamm des Hypoglossus frei, — nur das ist zu bemerken, dass er, wenigstens theilweise, wie vorhin erwähnt ist, aus dem gemeinschaftlichen Wurzelganglion der hinteren Hirnnerven entspringt, und in seinem Verlaufe durch Verstärkungsäste an den Glossopharyngeus mit diesem verbunden ist.

Dass indessen sehr häufig die letzten Endzweige des Hypoglossus mit feinen Ästen vom R. lingualis Trigemini communiciren, und meist mit diesem zusammen in die Zunge dringen, wird später näher erörtert werden.

c. Vom Verlaufe des Hypoglossus im Allgemeinen.

Meist nur eine kurze Strecke verläuft der Hypoglossus mit Vagus und Hals-
theil des Sympathicus längs des Halses nach hinten. In der Regel trennt er
sich von denselben schon gleich nach Aufnahme seines zweiten, meist aus
Zweigen der beiden ersten Halsnerven gebildeten, Hauptstammes, um sich über
und ausserhalb des Vagus und des sympathischen Halstheiles fortzuschlagen,
und nach Abgabe seines R. descendens an die hintere Spitze des hinteren
Zungenbeinhorns heranzutreten. Dieser R. descendens geht beständig nach aussen
und hinten, tritt zwischen die M. omohyoideus und sternohyoideus, und breitet
sich in denselben aus. Nach seiner Abgabe wendet sich der eigentliche Haupt-
stamm des Hypoglossus nach vorn, um die Spitze des Zungenbeinhorns herum,
eine schräge Richtung nach innen beibehaltend, und beständig über den M.
mylohyoideus und geniohyoideus verlaufend. Letzterer Muskel sowohl, als
auch der M. hyomaxillaris, wenn er vorhanden ist, erhält Zweige. Nach ihrer
Abgabe tritt der Stamm von aussen und von unten her an den M. hyoglossus,
um sich hier in mehrere Zweige zu theilen. Einige dringen in diesen Muskel
ein, um sich theils in ihm zu verzweigen, theils zwischen seinen Fasern bis in
die Zunge zu verlaufen; andere wenden sich nach aussen, um ausserhalb des
M. lingualis mit dem R. lingualis Trigemini sich zu verbinden, — während die
letzten Endzweige nach vorn gehen, und in dem M. genioglossus endigen.

d. Von der Verzweigung des Hypoglossus im Besonderen.

1) Vom Ramus descendens.

Welche der drei oder vier Wurzeln des Hypoglossus zu der Bildung jedes
der eben aufgezählten Zweige beitragen, lässt sich auf anatomischem Wege mit
Sicherheit nur für den R. descendens ermitteln, dessen bei allen Sauriern gleicher
Verlauf eben angegeben wurde. Für die übrigen Aeste des Zungenfleischnerven
würde dieselbe Frage sich nur durch Reizungsversuche an lebenden Thieren
entscheiden lassen.

Bei *Lacerta ocellata*, *Iguana tuberculata*, *Salvator Merianae*, *Salvator nigro-
punctatus*, *Platydactylus guttatus*, *Agama spinosa* und *Chamaeleo vulgaris* erscheint
der R. descendens als wirklicher Ast des Hypoglossus. Bei *Varanus Bengalensis*,
Euprepes Sebae und *Istiurus Amboinensis* hat er dagegen einen mehr selbstständigen
Verlauf, aus dem sich ergibt, dass die ersten (Hirn-) Wurzeln des Hypoglossus
zu seiner Bildung nicht beitragen, seine Fasern vielmehr wohl ausschliesslich
von den beiden mit dem letzteren verknüpften ersten Halsnerven abzuleiten sind.

Bei *Varanus Bengalensis* (Taf. II, fig. 2) ist, wie vorhin schon erwähnt, die erste Hirnwurzel
(h') mit dem Vagus verschmolzen, und trennt sich eben ausserhalb des Schädels von demselben,
um als vorderer Hauptstamm des Hypoglossus (h) zu verlaufen. Die zweite Hirnwurzel (h''), der

Zweig vom ersten (13) und derjenige vom zweiten Halsnerven (14) bilden einen eigenen zweiten Stamm (k), der sich zwar dicht an den ersten anlegt, und ihm bei dessen Biegung nach innen zwei beträchtliche Verstärkungszweige (w) giebt, aber doch seinen gesonderten Verlauf beibehält, und als R. descendens (d) sich nach hinten zwischen die Mm. sternohyoideus und omohyoideus schlägt, um in diesen beiden zu endigen.

Vollkommen auf dieselbe Weise verhält sich *Euprepes Sebae*, wo statt der beiden Verstärkungszweige aus dem zweiten Stamm in den ersten nur ein einziger, aber sehr beträchtlicher vorhanden ist.

Da in diesen beiden Fällen der zweite als R. descendens verlaufende Stamm des Hypoglossus nur von der zweiten Hirnwurzel und von Zweigen der ersten Halsnerven gebildet wird, so folgt, dass wenigstens die erste Hirnwurzel von der Bildung des R. descendens ausgeschlossen ist.

Es lässt sich dasselbe aber auch für die zweite Hirnwurzel beweisen. Bei *Istiurus Amboinensis* (Taf. III, fig. 1) bilden die beiden Hirnwurzeln (h' und h'') allein den eigentlichen (vorderen) Hauptstamm des Hypoglossus (h). Der erste Halsnerv (13) dagegen steht mit den beiden Hirnwurzeln nur durch zwei ungemein feine Fäden (v) in Verbindung, und verhält sich sonst ganz frei, — nach aussen als eigentlicher R. descendens zwischen die Mm. omohyoideus und sternohyoideus tretend, und in ihnen sich verbreitend.

Namentlich aus der letzten Bildung folgt, dass der Beitrag, den die Halsnerven zur Bildung des Hypoglossus liefern, hauptsächlich in den Fasern besteht, die durch Vermittelung des R. descendens an die Brustbein- und Schulterblatt-Zungenbeinmuskeln geführt werden.

2) Von dem vorderen oder Hauptstamm des Hypoglossus.

Nach Abgabe seines R. descendens zeigt der Hypoglossus fast bei allen Sauriern dieselbe Form. Abweichungen von dem oben angegebenen Verlauf finden sich nur, wo eine abweichende Bildung der Zungenbein- und Zungenmuskeln vorkommt.

Bei *Salvator Merianae* entsteht, wie oben erwähnt, der Hypoglossus, der hier auch noch den Glossopharyngeus enthält, als der stärkere der beiden Hauptzweige (Taf. III, fig. 4, hg), in die sich der vereinigte Stamm der hinteren Hirnnerven (F) theilt. (Der zweite schwächere Theil [vs] enthält den Vagus und den Halsstamm des Sympathicus [v und s]). Er krümmt sich innerhalb des M. cucullaris und bedeckt von diesem Muskel nach aussen, und theilt sich in der Gegend der hinteren Spitze des hinteren Zungenbeinhorns in drei Zweige:

a) Der dritte derselben ist der erstbeschriebene, R. descendens;

b) der zweite, schwächer als der vorige, ist der oben erörterte, hier als Ast des Hypoglossus erscheinende Glossopharyngeus, der, wie ebenfalls oben gesagt, hier zugleich den N. laryngeus superior nervi vagi enthält;

c) der erste, stärkste (noch einmal so stark als a und b zusammengenommen), tritt über die hintere, nach aussen gekrümmte Spitze des vorderen Zungenbeinhorns nach innen an die äussere Seite des walzenförmigen M. hyoglossus heran*), und biegt mit ihm nach vorn um. Vor dieser Biegung giebt er einen starken Zweig an den unter ihm liegenden Geniohyoideus, nach derselben theilt er sich in zwei Zweige:

*) Bei den *Spaltzüglern* hat der M. hyoglossus eine walzenförmige Gestalt. Bei ihnen ist der hintere Ansatzpunkt des M. genioglossus nicht die Zungenwurzel selbst, sondern derselbe setzt sich sehr weit nach hinten über die Fasern des M. hyoglossus fort, so dass auch er beinahe die Spitze des hinteren Zungenbeinhorns erreicht. Der Hyoglossus spielt alsdann in dem ihn umgebenden Genioglossus wie in einer Scheide.

α) Der dünnere liegt der unteren Fläche der vereinigten Hyoglossus und Genioglossus hart an, und folgt denselben bis zur vorderen Ausbreitung des an den Unterkieferrand sich festsetzenden Genioglossus, wo er sich in diesem verzweigt.

β) Der Hauptstamm giebt, nahe seiner Biegung, nach vorn noch einen Zweig ab, etwas stärker als α, der sich um die Mm. Genioglossus und Hyoglossus nach innen schlägt, und über ihn fort tritt, um mit dem Hauptstamm selbst in den letzteren Muskel einzudringen, und nach Abgabe von Zweigen an denselben, zwischen dessen Fasern bis in die Zunge zu verlaufen.

Eine Schlingenbildung von Endzweigen des Hypoglossus mit Endzweigen des R. lingualis Trigemini, ward nicht beobachtet.

Auch bei *Agama spinosa* enthält der Hypoglossus den Glossopharyngeus und den mit letzterem verbundenen Laryngeus superior. Der Verlauf des Nerven zeigt keine wesentliche Abweichung. Nach Abgabe des Glossopharyngeus tritt der Stamm durch die Fasern des M. hyoglossus und des darunter liegenden Geniohyoideus nahe bei deren Insertion am hinteren Zungenbeinhorn nach unten, um unter letzterem Muskel, zwischen ihm und dem M. mylohyoideus nach vorn zu verlaufen. Eben unter diesem Muskel angelangt, dem er zahlreiche Fäden giebt, theilt er sich in drei Zweige:

α) Der mittlere, schwächste, dringt von unten her in den M. hyoglossus ein, und endigt in ihm.

β) Der äussere, noch einmal so stark, als jener, geht unter dem M. hyoglossus gerade aus nach vorn, legt sich dicht an den R. lingualis Trigemini an, ohne jedoch mit ihm zu verschmelzen, und geht nach vorn in den M. genioglossus, in welchem er sich ausbreitet.

γ) Der innere, stärkste, schlängelt sich unter vielfachen Windungen zwischen den Fasern des M. hyoglossus nach vorn, und verschmilzt an dem vorderen Drittheil des Unterkiefers mit dem Zungenast des Trigemini. Aus dieser Verbindung entstehen zwei Nerven von ungleicher Stärke, welche beide von der Seite her in die Zunge eindringen.

Auch bei *Istiurus Amboinensis* verbindet sich der durch einen Zweig des Vagus (dem Kehlkopfszweige entsprechend) verstärkte Glossopharyngeus mit dem Hypoglossus, doch unterscheidet sich diese Art von der vorigen durch den oben erörterten selbstständigen Verlauf des R. descendens. Nachdem der Hypoglossus an seiner Biegungsstelle den Glossopharyngeus wieder entlassen, tritt er von der Seite her zwischen die Fasern des Geniohyoideus, giebt demselben mehrere Zweige, und geht alsdann durch diesen Muskel nach oben an den über demselben liegenden M. hyoglossus, um sich hier in zwei Nerven zu theilen. Der stärkste dringt in den Hyoglossus ein, giebt ihm Zweige, und verläuft zwischen seinen Fasern bis zur Zunge. Der schwächere läuft ebenfalls zwischen den Fasern des M. hyoglossus nach vorn, nimmt den R. lingualis Trigemini vollständig auf, entsendet dann mehrere von der Seite her in die Zunge eindringende Zweige, und endigt vorn im M. genioglossus.

Von *Platydictylus guttatus* giebt Vogt ebenfalls eine Verschmelzung von Glossopharyngeus und Hypoglossus an. Ich finde diese Bildung an meinem Exemplar nicht, wo vielmehr der erstere in seinem ganzen Verlauf von dem letzteren getrennt bleibt. Die Verzweigung des Hypoglossus ist ganz dieselbe wie bei den übrigen Eidechsen. Einige seiner letzten Endzweige vereinigen sich mit Zweigen des R. lingualis Trigemini geflechtartig. Aus diesem Geflecht geht ein stärkerer und mehrere schwächere Nerven hervor, die sich von der Seite her in die Zunge einsenken.

Auch bei *Salvator nigropunctatus* nimmt der Hypoglossus den Glossopharyngeus nicht auf, entlässt daher auch später nicht die demselben und dem Laryngeus superior entsprechenden Zweige, wie bei *Salvator Merianae*. Sonst ganz derselbe Verlauf wie bei dieser Art. Eine Verbindung seiner Endzweige mit Aesten des Trigemini ward nicht beobachtet.

Das eigenthümliche Verhalten des R. descendens bei *Varanus Bengalensis* ist oben erwähnt. Mit Ausnahme dieser Abweichung stimmt das übrige Verhalten des Hypoglossus ganz mit dem der anderen Eidechsen überein. Einer seiner letzten Endzweige bildet mit einem Zweige des R. lingualis Trigemini eine deutliche Schlinge.

Auch bei *Iguana tuberculata* findet sich keine wesentliche Abweichung. Sehr entwickelt ist hier das feine Geflecht zwischen den letzten Zweigen des Hypoglossus und des Zungenastes des Trigemini. In den Maschen dieses Geflechtes wurden sogar kleine Ganglien beobachtet.

Euprepes Sebae wiederholt die eigenthümliche Form des R. descendens von *Varanus Bengalensis*, zeigt aber sonst vollkommen die oben angegebene Verzweigung.

(Ueber die specielle Form der hier angegebenen Verbindungen mit Endästen des Trigemini vergleiche oben pg. 134 ff.)

Von dieser Form des Hypoglossus bei den *Eidechsen* zeigt diejenige der *Krokodile* mehrere wesentliche Unterschiede. Einer derselben, dass nämlich seine Wurzeln nur Gehirnwurzeln sind, und keine Verstärkungen von Spinalnerven erhalten, ward schon früher hervorgehoben (pg. 182). Ferner fehlt den Krokodilen der Form nach ein eigentlicher R. descendens, obgleich auch hier der Brust-Zungenbeinmuskel vom Hypoglossus seinen Nerven erhält. Endlich ist beständig das letzte Ende des Zungenfleischnerven der einen Seite durch eine (von Vogt entdeckte) Schlinge mit demjenigen der anderen Seite verbunden.

Alligator punctulatus zeigt folgende Form: Der Nerv steigt, wie gewöhnlich, hinter der Unterkieferecke nach unten ausserhalb des M. sternohyoideus*) und des M. coracohyoideus**), tritt über den M. sternomaxillaris***), und theilt sich hier in drei Aeste:

a) Der mittlere, schwächste, geht in den M. sternomaxillaris und endigt in ihm.

b) Der innere, stärkere, giebt ebenfalls noch einzelne Fäden an den genannten Muskel, geht dann zwischen diesem und dem M. coracohyoideus nach innen, und breitet sich in dem letzteren und im M. sternohyoideus aus. (Dieser Nerv würde, seiner Ausbreitung nach, dem R. descendens der Saurier analog sein.)

c) Der äussere, stärkste dieser drei Nerven, läuft über dem M. sternomaxillaris, zwischen ihm und dem darüberliegenden Coracohyoideus nach vorn, und giebt in der Gegend des hinteren Zungenbeinhorns, um welches er sich herumschlingt, zwei Zweige ab;

α) einen Ast in die vordere Parthie des M. hyomaxillaris †);

β) einen anderen in die vordere Parthie des M. sternomaxillaris.

Nach ihrer Abgabe theilt sich der Rest des Nerven c in zwei gleich starke Zweige:

αα) Der eine derselben dringt von aussen und unten her in den M. hyoglossus ††) ein, und breitet sich darin aus.

*) Vom Manubrium sterni als schmaler langer Muskel nach vorn an den hinteren Rand der schildförmigen Erweiterung des Zungenbeinkörpers.

**) Vom Os coracoideum an den hinteren und unteren Rand des hinteren Zungenbeinhorns.

***) Vom Brustbein nach vorn und dann schräg nach ausseo, setzt sich an den inneren Rand des letzten Drittheils des Unterkiefers. Er läuft ausserhalb vom Coracohyoideus und Sternohyoideus, beide theilweise von unten her bedeckend.

†) Vom vorderen Rand des hinteren Zungenbeinhorns schräg nach vorn und aussen an den inneren Rand des letzten Drittheils des Unterkiefers.

††) Ein breiter Muskel vom vorderen Rand des hinteren Zungenbeinhorns nach vorn und innen an den Boden der Mundhöhle. Wird, von unten gesehen, vom Hyomaxillaris und Genioglossus bedeckt, nur die mittlere Parthie ist frei.

β) Der zweite geht weiter, unter dem Hyoglossus und parallel mit dessen Fasern schräg nach vorn und innen verlaufend; er tritt endlich über den M. genioglossus *), und bildet hier mit dem entsprechenden Nerven der anderen Seite eine Xförmige Schlinge, aus welcher feine Fäden in den letztgenannten Muskel hervorgehen.

Bei *Crocodilus biporcatus* wendet sich der Hypoglossus gleich vom Ganglion aus nach vorn, tritt über den Laryngopharyngeus und Glossopharyngeus fort, biegt sich mit dem letzteren zugleich nach vorn, indem er an dessen äusserer Seite verläuft, und giebt in der Gegend der hinteren Ecke des hinteren Zungenbeinhorns, über welche er sich zugleich mit dem Glossopharyngeus herumschlägt, einen, und bald darauf noch zwei neue Zweige in den vorderen Theil des langen und schmalen M. sternomaxillaris, und theilt sich, am M. hyomaxillaris angelangt, in zwei Zweige:

a) Der schwächere tritt mit einem Aste des Glossopharyngeus zu einem in den Mm. Hyoglossus und Genioglossus sich ausbreitenden Zweige zusammen.

b) Der stärkere läuft weiter schräg nach innen und vorn bis zu dem Punkt, wo die Fasern des Hyoglossus sich an dem Boden der Mundhöhle befestigen. Hier bildet er eine Hförmige Schlinge mit dem Nerven der anderen Seite, aus welcher da, wo der Nerv jeder Seite zu der Bildung derselben nach innen einlenkt, ein Zweig nach vorn und aussen an den Boden der Mundhöhle und an den M. genioglossus geht. — Es muss noch bemerkt werden, dass einzelne dieser, an dem Boden der Mundhöhle sich verbreitenden Fäden mit den letzten Endzweigen des Alveolaris inferior nervi Trigemini ein feines Geflecht bilden.

Crocodilus acutus zeigt keinen Verstärkungszweig des Hypoglossus an den Glossopharyngeus, weicht aber sonst nicht wesentlich von der vorigen Form ab.

Achter Abschnitt.

Vom Sympathicus.

Die Entwicklung sympathischer Nervenverbindungen ist bei den Sauriern sehr beträchtlich, wenn es bis jetzt auch nicht möglich war, eine Theilnahme sämtlicher Nerven an denselben nachzuweisen. Ich wage nicht zu behaupten, dass einer der drei Augenmuskelnerven an diesen sympathischen Schlingen Theil nimmt, obgleich Vogt dies, wenigstens vom Abducens, mit Entschiedenheit behauptet. Mit Ausnahme des letzteren stehen aber vom Trigemini abwärts alle Gehirnnerven unter einander und mit den eigentlichen Spinalnerven durch eigenthümliche Schlingen in Verbindung. Fassen wir die Summe dieser Schlingen, ohne vorläufig auf die Frage nach der Selbstständigkeit eines sympathischen Systems einzugehen, unter dem Namen des Sympathicus zusammen, so zeigt derselbe eine, von der Form der warmblüthigen Wirbelthiere in manchen Punkten abweichende Gestalt.

*) Ein schmaler Muskel, mit schwach divergirenden Fasern, vom Boden der Mundhöhle, da, wo die Hyoglossi beider Seiten unter spitzem Winkel zusammentreten, gerade aus nach vorn, an den inneren Rand der Unterkiefer Spitze; er bedeckt von unten her die vordere Parthie der beiden Hyoglossi.

Der Kopftheil zunächst besteht aus zwei grossen, bogenförmigen Schlingen. Die eine, welche man den oberflächlichen Kopftheil nennen könnte, erstreckt sich vom ersten und zweiten Ast des Trigemini über die Aussenseite des Kopfes nach hinten an den hinteren Hauptstamm des Facialis, und geht von hier, meist durch Vermittelung des Ganglion petrosum, in den Halstheil über. Die zweite (der tiefe Kopftheil) geht vom zweiten Ast des Trigemini unterhalb des Schädels an den vorderen Hauptstamm des Facialis (den R. palatinus), und geht von hier ebenfalls an das Ganglion petrosum. So wird meist dies Ganglion, das indessen einigen Sauriern fehlt, bei einigen anderen ausserhalb der Bahn der sympathischen Stämme liegt, der Sammelpunkt der beiden Kopfstämme. Von ihm aus erstrecken sich in einem grossen Stamme, (wenn mehrere solche Stämme da sind, so sind sie geflechtartig unter einander verbunden) die sympathischen Fasern bis zum Armgeflecht, ohne dass diese Stämme mit den auf ihrem Wege liegenden Spinalnerven (mit Ausnahme der zur Bildung des Hypoglossus beitragenden beiden ersten Halsnerven) in Verbindung ständen, und ohne dass sie bis nahe zum Armgeflecht Spuren gangliöser Anschwellungen zeigten. Diese vom Ganglion petrosum bis zum Armgeflecht sich erstreckenden, unterwegs nicht unterbrochenen starken Schlingen, bilden denjenigen Theil des Sympathicus, den man wegen seiner entfernten Lage von der Wirbelsäule den oberflächlichen Halstheil nennen könnte*). Erst in der Gegend des Plexus brachialis liegen beständig an dem letzteren unmittelbar hinter einander mehrere platte, ovale, grosse Ganglien, welche mit den Armnerven in Verbindung stehen, und feine Fäden an die Eingeweide der Brusthöhle ausstrahlen. — Ausser diesem oberflächlichen Halstheil, der mit den eigentlichen Halsnerven selbst in keiner Verbindung steht, bilden noch die vorderen Zweige der letzteren gleich nach deren Austritt ein meist unter den Muskeln der Wirbelsäule verstecktes System von Schlingen, das man wegen dieser Lage den tiefen Halstheil nennen könnte. Auch der aus diesem letzteren zuweilen (*Chamaeleo*) hervorgehende einfache Stamm mündet, wo er vorhanden ist, in das erste der eben berührten Brustganglien am Armgeflechte ein. Wie das Ganglion petrosum oft für die beiden Kopftheile, so wird also dies Ganglion thoracicum primum der Sammelpunkt für die beiden Halstheile.

Von den starken Ganglien am Armgeflecht abwärts nimmt die Entwicklung der bis hierher so bedeutenden sympathischen Schlingen ungemein ab. Von hier an liegt der ausserordentlich feine Grenzstrang den vorderen Zweigen der Spinalnerven ziemlich nahe, und erinnert durch die Schlingen mit denselben an die Formen der höheren Thiere, von denen er sich jedoch durch den Mangel eigent-

*) Nicht zu verwechseln mit Vogts Sympathicus superficialis der Krokodile. Dieser gehört, wie Stannius bemerkt, nicht dem sympathischen System an. Wir haben ihn als R. descendens nervi laryngopharyngei oben beschrieben.

licher Ganglien unterscheidet, die ihm bei jenen gerade die Gestalt einer Ganglien-kette geben. Schon an den vier bis fünf nächsten, auf das Armgeflecht folgenden Spinalnerven wird in der Regel dieser Grenzstrang so fein, dass es kaum möglich ist, ihn weiter zu verfolgen.

Ausser diesen sympathischen Schlingen kommen bisweilen Zweige von Gehirnnerven vor, die ganz die Form und Verbreitung von Nerven haben, wie wir sie bei den sogenannten sympathischen Nervenzweigen zu finden gewohnt sind, die aber mit jenem System von Schlingen in durchaus keiner anderen Verbindung stehen, als dass sie als peripherische Endzweige desselben Nerven erscheinen, aus dem die beiden grossen sympathischen Kopfschlingen ihren Ursprung nehmen. Hieher gehört namentlich der (zuweilen gangliöse) Drüsenzweig vom zweiten Aste des Trigemini, dessen specielle Formen oben (pg. 125, 126) abgehandelt worden sind.

I. Vom Kopftheil des Sympathicus.

1) Vom oberflächlichen Kopftheil.

Der oberflächliche Kopftheil des Sympathicus besteht bei den Sauriern, wie oben bemerkt, constant aus zwei Schlingen.

Die erste derselben entspringt beständig als feiner Nervenfaden aus dem zweiten Aste des Trigemini, da, wo dieser hinter dem Auge seine Zweige für die Stirnhaut und die Augenlider, sowie seinen Drüsenast entlässt. Es ist der oben ausführlich abgehandelte *Ramus recurrens ad nervum facialem* (pg. 122 ff). Dieser, der bisweilen einzelne Fäden aus dem ersten Aste des Trigemini aufnimmt, steigt bis zur Stirn in die Höhe, wendet sich dann rückwärts, gewöhnlich unter die Knochenleiste, die vom Scheitelbein bis zum Querfortsatz des Hinterhauptbeins sich erstreckt, um unter derselben an der Seite der nach vorn verlaufenden *Arteria temporo-muscularis* (Boianus) nach hinten zu verlaufen, und, hinter dem Schädel abwärts steigend, sich in den hinteren Hauptstamm des *Facialis* gewöhnlich da einzusenken, wo dieser sich in die *Chorda tympani* und den Muskelast theilt. *)

Vom hinteren Hauptstamm des *Facialis*, der bei den Sauriern gewissermassen eine Station bildet auf dem Wege, den dieser äussere sympathische Bogen nach hinten verfolgt, setzt sich der letztere als der bei allen Sauriern, und, wie es scheint, auch bei den Schlangen vorhandene *R. communicans externus nervi facialis cum Glossopharyngeo* bis zum *Glossopharyngeus* fort. (Auf den Abbildungen mit *e* bezeichnet). Entweder mündet er in

*) Dieser, an seiner Einmündungsstelle in den *Facialis* auf den Figuren der zweiten Tafel angeordnete Nerv ist überall mit *x* bezeichnet. Auf den Umstand, dass von ihm, durch Vermittelung der *Chorda tympani*, wahrscheinlich auch sympathische Fasern an die Zunge gelangen, ist oben (pg. 148) hingewiesen worden.

das Ganglion petrosum desselben ein, (*Iguana tuberculata*, *Salvator nigropunctatus*, *Chamaeleo vulgaris*, *Istiurus Amboinensis*, linke Seite meines Exemplars von *Lacerta ocellata*), oder verbindet sich, ohne dasselbe zu berühren, direct mit dem Stamme des neunten Paares (*Euprepes Sebae*, *Platydactylus guttatus*, *Agama spinosa*, rechte Seite von *Lacerta ocellata*). Letzteres ist namentlich auch dann der Fall, wenn ein Ganglion petrosum ganz fehlt (*Salvator Merianae*, *Varanus Bengalensis*).

Indem wir uns in Bezug auf die speciellen Formen dieser beiden Nerven auf unsere früheren ausführlichen Darstellungen beziehen, bleibt nur noch übrig zu beweisen, dass die durch dieselben hergestellte bogenförmige Schlinge zwischen Trigemini und Glossopharyngeus wirklich eine der sogenannten sympathischen Schlingen ist. Der Beweis wird geliefert sein, wenn erstens gezeigt ist, dass der R. communicans externus nervi facialis cum Glossopharyngeo wirklich die Fortsetzung jenes R. recurrens nervi Trigemini ad nervum facialem ist, und wenn zweitens dargethan ist, dass der Ramus communicans nervi Facialis cum Glossopharyngeo sich vom Glossopharyngeus an in den Halstheil des Sympathicus fortsetzt.

Das erstere folgt aus der Bildung einzelner Eidechsen, bei denen ein directer Uebergang des R. recurrens Trigemini in den R. communicans nervi Facialis beobachtet wird.

Bei *Euprepes Sebae* z. B. tritt, wie oben erinnert, der R. recurrens unter rechtem Winkel an die als Zweig des hinteren Hauptstammes des Facialis auftretende Chorda tympani an, lässt sich von ihr ab als feine Nervenbrücke an den benachbarten Muskelast des Facialis verfolgen, den er, verstärkt, ebenfalls sogleich wieder verlässt, um als R. communicans externus an den Glossopharyngeus sich anzulegen, und mit diesem zu verschmelzen. Mit Hilfe einer scharfen Loupe lässt sich der vom Trigemini entsprungene Nerv über den hinteren Hauptstamm des Facialis fort, von dem er durch neue Fasern verstärkt wird, bis zum Glossopharyngeus als ein continuirlicher Nervenzug verfolgen. — Dass hiebei ausserdem wenigstens die Möglichkeit eines Ueberganges sympathischer Fasern an die Chorda tympani, und durch ihre Vermittelung an die Zunge zugegeben werden muss, ist oben erinnert.

Als Beweis für den zweiten Theil unserer Behauptung, dass nämlich der R. communicans externus nervi facialis cum Glossopharyngeo sich in den Halstheil des Sympathicus fortsetze, lassen sich die Formen von *Platydactylus guttatus* und *Lacerta ocellata* geltend machen.

Bei dem ersteren verschmilzt dieser Nerv (Taf. III, fig. 3, e) nicht wie gewöhnlich mit dem Ganglion petrosum (D), sondern kreuzt den eben aus diesem Ganglion hervorgetretenen Stamm des Glossopharyngeus (g1) unter rechtem Winkel, und setzt sich von ihm ab als einfacher (oberflächlicher) Halsstamm des Sympathicus fort (s). — Bei einem Exemplar ferner von *Lacerta ocellata* habe ich eine Form dieses Nerven gefunden, die unsere Behauptung noch klarer beweist. Während nämlich der R. communicans internus nervi palatini cum Glossopharyngeo (Taf. II, fig. 1, i), von dem gleich weiter die Rede sein wird, sich nicht mit dem Glossopharyngeus (9) verbindet,

sondern sich direct ins sympathische Halsgeflecht verfolgen lässt, mündet unser R. communicans externus in der Regel in das Ganglion petrosum ein (rechte Seite der Figur, e'). Einmal glückte es mir, an der rechten Seite eines grossen Exemplars (linke Seite der Figur) diesen Verbindungszweig von einer anderen, sehr instructiven Form zu finden. Kaum aus dem hinteren Hauptstamm des Facialis (f) hervorgetreten, theilt er sich (e) in zwei feine Nerven, von denen einer durch eine Schlinge (β) mit dem Vagus in Verbindung steht. Beide vereinigen sich wieder in der Gegend des Ganglion petrosum (D) zu einem nach hinten verlaufenden Stamme, der aber nicht mit dem genannten Ganglion verschmilzt, sondern nur durch zwei Nervenzweige (d) mit ihm in Verbindung steht, und sich in seinem Verlauf nach hinten als einer der Hauptstämme (e e) erweist, aus denen hier der (oberflächliche) Halsstamm des Sympathicus (s) zusammengesetzt wird.

Es schien passend, zuerst diejenigen Gründe anzuführen, die sich aus der Bildung der Saurier selbst für unsere Behauptung ergeben. Aus der Bildung anderer Reptilien lässt sich dieselbe ebenfalls bis zur Evidenz erweisen.

Bei *Chelonia Mydas*, wo Bendz, wie erst erwähnt, zuerst diesen Nervenbogen auffand, wird von diesem Autor*) durchaus keine Verbindung mit dem Facialis, wie sie allen Sauriern eigen ist, beschrieben; der Nerv geht vielmehr vom zweiten Aste des Trigemini in derselben Weise, wie bei den Sauriern, nach hinten, und setzt sich, nur unter Abgabe einiger Zweige an's Ganglion petrosum, in den Sympathicus fort. — Aus dieser Bildung bei *Chelonia* ergibt sich offenbar nicht nur der erste Theil unserer Behauptung, dass der R. recurrens Trigemini ad Facialem und R. communicans externus nervi Facialis cum Glossopharyngeo ein und derselbe Nervenzug ist, bei den Sauriern nur unterbrochen von dem hinteren Hauptstamm des Facialis: es folgt auch zweitens daraus, dass diese bogenförmige Schlinge den eigentlichen sympathischen Schlingen angehört**).

Auch bei den *Krokodilen* existirt diese vom Trigemini an die hinteren Hirnnerven gehende sympathische Schlinge, — auch hier kreuzt dieselbe die Fasern des hinteren Hauptstammes des Facialis, so dass sie, wie bei den Sauriern, eigentlich aus zwei Schlingen besteht: einer vorderen vom Trigemini zum Facialis und einer hinteren vom Facialis zum Ganglion der hinteren Hirnnerven.

Einen wesentlichen Unterschied zeigt der R. recurrens Trigemini hier (*Crocodylus biporcatus*) insofern, als er nicht aus dem zweiten Aste des Trigemini da abgeht, wo dieser hinter dem Auge sich theilt, sondern aus dem Ganglion des zweiten und dritten Astes selbst entspringt (Taf. III, fig. 5, x). Er wendet sich dem Schädel dicht anliegend nach oben und hinten, trifft vor der Paukenhöhle mit dem hinteren Hauptstamm des Facialis (f) unter spitzem Winkel zusammen, und verschmilzt mit ihm vollständig. Letzterer (f) setzt aus der Verbindungsstelle seinen Weg in unveränderter Richtung fort, bald darauf in Chorda tympani (?) und Muskelast sich theilend,

*) Bidrag til den sammenlignende Anatomie af N. Glossopharyngeus, Vagus og Hypoglossus pg. 5.

**) Diese eine Hälfte des sympathischen Kopftheils der Saurier scheint auch bei den *Schlangen* zu existiren. In ihrer Vollständigkeit ist dieselbe allerdings noch nicht aufgefunden, sofern alle Beobachtungen eines R. recurrens nervi Trigemini ad nervum Facialem von der Form der Saurier hier fehlen. Aber unser R. communicans externus nervi Facialis ad Glossopharyngeum, der eben die Fortsetzung jenes R. recurrens ist, ist von Müller (vergl. Neurol. der Myxinoiden, Taf. IV, fig. 3 und 4) bei *Python tigris* und *Crotalus horridus* abgebildet, und Bendz erwähnt (l. l. pg. 18) eines Nervenzweiges, den bei *Tropidonotus natrix* der Glossopharyngeus gleich nach seinem Austritt aus dem Schädel vom Facialis empfängt.

während ersterer als R. communicans externus (e) nach innen einlenkt, in einen besonderen Knochenkanal tritt, und von oben und vorn her in den vorderen Theil des den hinteren Hirnnerven gemeinschaftlichen Ganglions einmündet. *)

2) Vom tiefen Kopftheil.

Auch die zweite der beiden grossen sympathischen Kopfschlingen besteht aus zwei Bogen. Die Fasern des ersten gehen vom zweiten Aste des Trigemini aus, und treten als R. communicans posterior nervi maxillaris superioris zum Ramus palatinus nervi Facialis hinüber. Vom R. palatinus setzen sie sich als zweiter Bogen in der Form des R. communicans internus rami palatini cum Glossopharyngeo nach hinten fort, und münden entweder in den Stamm des Glossopharyngeus oder ins Ganglion petrosum ein, — in einigen Fällen lassen sie sich auch direct in den (oberflächlichen) Halstheil des Sympathicus verfolgen.

Die speciellen Formen beider Nerven sind früher (pg. 127, 137 ff und pg. 142 ff) ausführlich erörtert worden. Was namentlich den ersten Theil dieser Schlinge betrifft (den Verbindungsweig zwischen Maxillaris superior und Ramus palatinus), so ist früher (pg. 127) dargethan, dass er entweder eine einfache Verbindungsschlinge zwischen zweitem Aste des Trigemini und R. palatinus bildet (*Varanus Bengalensis*), oder dass auf dem Boden der Orbita ein eigenthümliches Sphenoidalgeflecht zwischen Fasern des Trigemini und R. palatinus existirt (*Salvator nigropunctatus*, *Salvator Merianae*, *Iguana tuberculata*). *Crocodilus* (Taf. III, fig. 5, pl) besitzt ein Sphenoidalgeflecht, das aber ausschliesslich aus Zweigen des Trigemini gebildet zu sein scheint, — aus ihm geht ein einfacher Nervenzweig quer hinüber an den R. palatinus.

Ob indessen diese Nervenschlingen oder Geflechte den Zweck haben, Fasern aus dem Maxillaris superior hinüber zu führen an den R. palatinus, oder ob das Gegentheil der Fall ist, lässt sich auf anatomischem Wege nicht entscheiden. Das eine liefert die Beobachtung, dass, wenn alle Fasern des R. palatinus als vom Facialis entspringend betrachtet werden, der Verbreitungsbezirk des letzteren übermässig gross erscheint in Vergleich mit seiner immer sehr feinen Wurzel. Unsere Ansicht ist, dass die Fasern dieses Verbindungsweiges nicht aus dem R. palatinus entspringen, sondern dass dieser nur gewissermassen die Brücke ist, durch welche die aus dem Maxillaris superior entsprungenen Fasern nach hinten laufen, um dann, meist vor dem Ganglion des Facialis, den R. palatinus wieder zu verlassen, und in das Ganglion petrosum des Glossopharyngeus sich

*) Bei *Alligator lucius*, wo nach Bendz (l. l. pg. 10) ein gesondertes Ganglion petrosum und ein Ganglion cervicale supremum vorhanden ist, sah dieser Forscher einen aus beiden Ganglien entstandenen Nerven in die Gehörkapsel treten. Bendz selbst hält diesen Nerven für einen Theil des N. viduans, und jene Verbindung mit dem Ganglion petrosum für die Jakobsunsche Anastomose. — Vogt (l. l. pg. 33) erwähnt ebenfalls dieses Nerven als eines (des vorderen) Astes des Glossopharyngeus.

einzusenden. Letzteres geschieht durch den R. communicans internus, über dessen specielle Formen früher (pg. 142 ff.) gehandelt worden ist. Hier möge nur wiederholt werden, dass dieser, meist in mehreren Fäden aus dem Anfange des R. palatinus, bisweilen (*Iguana tuberculata* Taf. II, fig. 3, i) aus dem Ganglion des Facialis entspringende Nerv meist mit dem Ganglion petrosum sich verbindet, sich aber dann oft unter diesem Ganglion durch in den Halstheil des Sympathicus verfolgen lässt (*Salvator nigropunctatus*, Taf. I, fig. 1, i; auch bei *Varanus Bengalensis* [Taf. II, fig. 2, i], wo kein deutliches Ganglion petrosum gefunden wurde, setzt sich unser Nerv unter dem Stamm des durch Zweige aus dem Vagus verstärkten Glossopharyngeus durch in den Halstheil des Sympathicus fort). Ja, in einigen Fällen (*Lacerta ocellata*, Taf. II, fig. 1, i) findet sogar eine gänzliche Umgehung des Ganglion petrosum und des Glossopharyngeus statt, und der aus dem R. palatinus entsprungene Nerv geht direct in den sympathischen Halstheil über. Letztere Form, so wie diejenige von *Salvator nigropunctatus* und *Varanus Bengalensis*, liefert den directen Beweis für unsere Behauptung, dass überall, wo eine solche Verbindung zwischen Glossopharyngeus und N. palatinus gefunden wird, dieselbe nicht als vom ersteren ausgehend und zum letzteren sich erstreckend aufgefasst werden darf. *)

Auch den *Schlangen*, die, wie oben gezeigt, wahrscheinlich den ersten, oberflächlichen Bogen besitzen, fehlt dieser zweite tiefe Kopftheil des Sympathicus nicht. Die vortrefflichen Abbildungen von Müller (vgl. Neurologie der Myxinoiden Taf. IV) geben namentlich in der dritten Figur (*Python tigris*) eine klare Vorstellung von demselben. Unser R. palatinus ist dargestellt, wie er, von der Wurzel des Facialis entsprungen, sich nach hinten schlägt, ganz wie bei den Sauriern in einem Knochenkanal des Keilbeins (a-b, Canalis Vidianus) eintritt, ausserhalb desselben durch unseren R. communicans posterior (5'') mit dem zweiten Aste des Trigemini in Verbindung steht, und vorn unter Bildung eines Ganglions (6, Ganglion sphenopalatinum) an den letzteren selbst sich anlegt. Müller bezeichnet denselben in seiner mittleren Parthie, da, wo er im Knochenkanal verläuft, als N. Vidianus, in seiner hinteren Parthie, wo er eben aus der Wurzel des Facialis entspringt, als Verbindungszweig des N. Vidianus zum Facialis, und vorn als Fortsetzung des Vidianus. Unser innerer Verbindungszweig des R. palatinus mit dem Glossopharyngeus ist hier ebenfalls als vom R. palatinus (N. Vidianus) ausgehend und in's Ganglion petrosum (Ganglion cervicale supremum) einmündend dargestellt. Es findet sich also, abgesehen von Müllers verschiedener Auffassungsweise, bei *Python* ganz dasselbe Verhalten, wie bei den Sauriern. — Auch *Crotalus horridus* zeigt nach Müller (l. l. fig. 4) eine ganz ähnliche Form. Der R. palatinus (66, als Zweig des N. Vidianus zum Facialis bezeichnet) geht durch seinen Kanal, und steht, wie immer, mit dem zweiten Aste des Trigemini in Verbindung. (Ein hier abgebildeter

*) Dieser Ansicht zu folgen, zu welcher Stannius sich bei der Deutung ähnlicher Nerven zweige beim *Stör* bekennt (d. periph. Nervens. d. Fische pg. 78), könnte man sich zwar leicht auch durch die Formen einiger Eidechsen bewegen fühlen. Bei *Chamaeleo vulgaris* (Taf. II, fig. 4, i) läuft dieser feine, mit zwei Zweigen aus dem R. palatinus entspringende, Nerv nach hinten, passiert sogar um ein Geringes das Ganglion petrosum (D), biegt dann knieförmig nach innen und etwas nach vorn um, und mündet in die äussere, hintere Spitze des Ganglion petrosum so ein, dass er ganz wie ein aus dem letzteren ausgesandter Nerv erscheint.

Verbindungszweig aus der Pars motoria des Trigemini an den R. palatinus [N. Vidianus] verlässt den letzteren bald wieder, um in den Adductoren des oberen Kieferapparates sich auszubreiten. Derselbe Zweig findet sich, wie oben gesagt (pg. 130), auch bei allen Sauriern und Krokodilen, verschmilzt aber nie mit dem R. palatinus.) Ein unserem R. communicans internus rami palatini cum Glossopharyngeo entsprechender Nerv ist hier indessen nicht abgebildet, — es scheint nur ein Verbindungsnerf (unser R. communicans externus) zwischen beiden Nerven zu existiren.

3) Ueber die Beziehung des R. palatinus zum tiefen Kopftheil des Sympathicus.

Bei dem innigen Verhältniss, in welchem der R. palatinus zum Kopftheil des Sympathicus steht, kann gefragt werden, ob nicht dieser ganze Nerv, der von uns als vom Wurzelganglion des Facialis entstehend, und nach vorn sich erstreckend geschildert wurde, als ein rücklaufender Nerven zug zu betrachten sei, bestimmt, die aus dem Trigemini und dem Sphenoidalgeflecht entstehenden sympathischen Fasern rückwärts, zunächst an den Facialis (unseren hinteren Hauptstamm des Facialis) zu führen. Dass diese Ansicht in Bezug auf einen Theil seiner Elemente die unsrige ist, ergibt sich aus den vorhergehenden Erörterungen. Die vom Trigemini entsprungene Fasern treten als R. communicans posterior an den R. palatinus, laufen in der Bahn desselben rückwärts, und verlassen dieselbe bald wieder, um als R. communicans internus vom R. palatinus aus durch Vermittelung des Glossopharyngeus in den Halstheil des Sympathicus überzugehen. Dass aber ausser diesen fremden Elementen noch eigene nach vorn verlaufende Fasern des Facialis im R. palatinus enthalten sind, wird aus folgenden Gründen mehr als wahrscheinlich:

1) Der R. palatinus entspringt beständig aus dem Wurzelganglion des Facialis, die fremden, ihm von vorn her (vom Trigemini) beigemengten Elemente berühren meist die Wurzel des siebenten Paares nicht, sondern verlassen den R. palatinus in der Regel schon vor derselben (als R. communicans internus).

2) Der R. palatinus erscheint immer stärker als die Summe der Verbindungszweige zwischen ihm und dem Trigemini.

3) Er entlässt constant Zweige (diesem Mehr von Fasern entsprechend) in die Gaumenhaut, ja, was ein Hauptpunkt ist, Zweige, die sich mit dem Trigemini oder dessen Aesten zu Gaumenhautzweigen verbinden (unsern R. communicans anterior).

4) Bei vielen anderen Wirbelthieren, z. B. den nackten Amphibien, welche letztere sämmtlich den R. palatinus besitzen, treten die Verbindungsäste mit dem Trigemini hinter der zuletzt erwähnten Ausbreitung an der Gaumenhaut so sehr zurück, dass sie bei einigen sogar gänzlich zu fehlen scheinen (*Bufo*, *Rana*, *Hyla*, *Pipa*, *Salamandra*, *Triton*); nur bei *Pelobates* und *Bombinator* wurden dieselben, und zwar sehr schwach entwickelt, gefunden.*)

*) Vergl. meine frühere Schrift *Amphibiorum nudorum neurologiae specimen* I pg. 22.

Es fragt sich nun, welchen Nervenzügen der höheren Wirbelthiere die erst beschriebenen beiden sympathischen Kopftheile der Reptilien zu vergleichen sind. Müller (vgl. p. 193) betrachtet bei *Python tigris* einen Theil des inneren Bogens (letzterer allein wird von diesem Forscher erörtert) als N. Vidianus, nämlich den Theil unseres R. palatinus, der im Knochenkanal des Keilbeins verläuft. — Ebenso Vogt, der indessen nur einen Theil dieses inneren Bogens gekannt zu haben scheint. — Bendz dagegen beschreibt einen Theil des äusseren Bogens (unsern R. recurrens Trigemini ad N. facialem) bei *Chelonia Mydas* als N. Vidianus, und ebenso scheint Bonnsdorf (bei *Grus* und *Corvus*), dessen R. recurrens dem unsrigen analog sein dürfte, diesen Theil des äusseren Bogens als N. Vidianus aufzufassen.

Es scheint, als ob jede dieser Ansichten, abgesehen von den sympathischen Verbindungen mit anderen Hirnnerven, auf den Durchgang der entsprechenden Nervenzüge durch besondere Knochenkanäle sich stützt, — und in der That ist ein solcher Durchgang durch einen Knochenkanal, den man dem Canalis Vidianus vergleichen könnte, dem einen sowohl wie dem anderen Bogen eigen.

Was zunächst den inneren Kopftheil betrifft, so verläuft immer bei den Sauriern der R. palatinus selbst durch einen Kanal des Keilbeins nach vorn. Die in der Bahn des R. palatinus rücklaufenden sympathischen Fasern gehen also ebenfalls durch diesen Kanal, und sondern sich oft noch in diesem selbst vom R. palatinus ab, um (als unser R. communicans internus) nach hinten zu verlaufen. Müller bezeichnet diesen Kanal als Canalis Vidianus, und den in demselben liegenden Theil des R. palatinus als N. Vidianus. Hiernach würde unser R. communicans internus rami palatini cum nervo glossopharyngeo als Jakobsonsche Anastomose zu bezeichnen sein. — Auch ein Theil des oberflächlichen Bogens aber (unser R. recurrens) durchläuft, wie Bendz zuerst bei *Chelonia* entdeckte, einen Kanal, den der genannte Forscher als Canalis caroticus bezeichnet. Bendz betrachtet daher unseren R. recurrens als N. Vidianus, und demzufolge würde unser R. communicans externus nervi facialis cum glossopharyngeo die Jakobsonsche Anastomose sein, was Bendz auch für *Chelonia*, wo eine Unterbrechung des Nervenzuges durch den Facialis zu fehlen scheint, andeutet.

Wir möchten, immer an der Selbstständigkeit des R. palatinus als eines Astes des Facialis festhaltend, uns für die erste Ansicht entscheiden, und die aus dem Maxillaris superior Trigemini stammenden, in der Nervenscheide des R. palatinus durch den erwähnten Knochenkanal nach hinten tretenden Fasern für ein Analogon des N. Vidianus halten, und zwar zum Theil wegen ihres tiefen Verlaufes, zum Theil auch, weil von Vogt bei *Chelonia* und einigen Sauriern ein Verbindungszweig aus dem Abducens beobachtet ist, der jenem zweiten oberflächlichen Bogen sicher fehlt.

4) Vom Ganglion petrosum.

Der Sammelpunkt des doppelten Kopftheils ist, wie vorhin dargethan, meistens ein in der Bahn des Glossopharyngeus gelegenes Ganglion, von uns nach Bendz' Vorgange als *Ganglion petrosum* bezeichnet, — diese Anschwellung ist zugleich meist der Punkt, von wo aus der (oberflächliche) Halstheil des Sympathicus beginnt*). Aus dieser Einmündung und Ausstrahlung sympathischer Fasern scheint zu folgen, dass das Ganglion selbst ein Knotenpunkt im System der sympathischen Schlingen sei, und etwa als *Ganglion cervicale supremum* aufgefasst werden müsse. Müller**) ist (für *Python*) in der That dieser Ansicht. Da indessen das *Ganglion cervicale supremum* eine Anschwellung ist, die im Grenzstrange selbst liegt, und von dem aus Manche den Kopftheil des Sympathicus nach vorn (oben), den Halstheil nach hinten (unten) ausstrahlen lassen, so widersteht der Deutung unseres Ganglions als *Ganglion cervicale supremum* der Umstand, dass nicht immer die Kopftheile des Sympathicus in dasselbe einmünden, sondern zuweilen diese Anschwellung umgehend, und nur durch feine Verbindungszweige oder gar nicht mit ihm verknüpft, sich direct in den Halstheil des Sympathicus fortsetzen. Da hingegen dies Ganglion, wo es auch sei, immer in der Bahn des Glossopharyngeus liegt, so scheint die Bezeichnung desselben als *Ganglion petrosum* die einzig richtige zu sein.

Bei *Euprepes Sebae* verbindet sich die feine Wurzel des Glossopharyngeus mit den beiden hinteren Schlingen der sympathischen Kopftheile (mit dem R. *communicans internus rami palatini* und mit dem R. *communicans externus nervi facialis*) zu einem feinen kurzen, nach aussen verlaufenden Stamm ohne Spur eines Ganglions. Dieser Stamm theilt sich in zwei Theile, von denen der innere gerade nach hinten verläuft, und sich als einfacher Halsstamm des Sympathicus zu erkennen giebt, während der andere bald nach seiner Entstehung ein kleines halbmondförmiges Ganglion bildet, und als eigentlicher Glossopharyngeus sich nach aussen, unten und vorn wendet. So liegt dies Ganglion hier ganz ausserhalb des sympathischen Nervenzuges in der Bahn des eigentlichen Glossopharyngeus, und ist mit jenem, wie es scheint, nicht einmal durch Verbindungszweige verknüpft. —

An meinem Exemplar von *Lacerta ocellata* mündet an der linken Seite zwar (Taf. II, fig. 1, rechte Seite der Figur) der äussere Verbindungszweig aus dem *Facialis* (e) in das Ganglion (Dd)

*) Ueber die speciellen Formen dieses Ganglions und die in dasselbe einmündenden und aus ihm austretenden Nerven vgl. pg. 151 ff. —

**) 1. l. Taf. IV, fig. 3. In dies Ganglion (6) münden von innen her ein: 1) unser R. *communicans internus rami palatini* (8), hier als Zweig aus dem Ganglion zum N. *Vidianus* bezeichnet; 2) unser R. *communicans externus nervi facialis* (8), hier ebenfalls als Verbindungszweig zum *Facialis* aufgeführt; 3) die Wurzel des Glossopharyngeus; 4) ein in der Beschreibung nicht aufgeführter Verbindungszweig vom *Vagus* [dem R. *laryngeus superior* entsprechend]; 5) in die äussere Spitze des Ganglions tritt endlich noch ein zweiter Verbindungszweig vom *Facialis* ein. — Als austretend sind aufgeführt: 1) ein in eine Oeffnung im hinteren Vorsprung des Unterkiefers eintretender Nerv (*Chorda tympani*?), [der offenbar einem der Verbindungszweige aus dem *Facialis* entspricht]; 2) der Stamm des Glossopharyngeus [mit einem Theil des *Vagus*, dem N. *laryngeus superior*, vereint]; 3) ein Zweig zum Stamm der Kopffarterie.

ein (der innere Verbindungsast aus dem R. palatinus [i] geht auch hier an demselben vorbei); an der rechten Seite aber (linke Seite der Figur) umgeht auch der äussere Verbindungsast (e) das lediglich in der Bahn des Glossopharyngeus (9) liegende Ganglion, um sich, nur durch zwei Verbindungsfäden (α) mit ihm verknüpft, in einen der Hauptstämme fortzusetzen, aus denen hier, in der Form eines Geflechtes, der oberflächliche Halstheil des Sympathicus aus den Kopftheilen und den Verbindungsästen der hinteren Hirnnerven entsteht.

Bei *Platydictylus guttatus* (Taf. III, fig. 3) findet sich das umgekehrte Verhältniss von *Lacerta ocellata*. Hier mündet der innere Verbindungsast aus dem R. palatinus (i) mit dem Glossopharyngeus (9) zusammen in jenes Ganglion (D) ein, während der äussere (e) an dem letzteren vorbeigeht, und den aus demselben hervorgegangenen Stamm des Glossopharyngeus kreuzt.

Auch bei *Agama spinosa* (Taf. III, fig. 2) liegt das Ganglion ausserhalb der Bahn der sympathischen Schlingen. Die beiden Kopftheile treten in ihren Enden (e und i) noch vor ihrer Verschmelzung mit dem Glossopharyngeus zu einem kurzen Nervenstamm zusammen. Weder hier noch nach dessen Verbindung mit dem Stamm des neunten Paares (9) zeigt sich die geringste Spur einer Anschwellung. Erst nachdem der sympathische Halsstamm (s) sich wieder vom Glossopharyngeus getrennt, um (ohne Bildung eines Ganglions) nach hinten zu verlaufen, zeigt sich in dem, einen Verbindungsast (l) aus dem Vagus aufnehmenden, und bald darauf sich in den Hypoglossus einsenkenden Glossopharyngeus ein kleines, längliches Ganglion (D).

5) Vom oberflächlichen Halstheil des Sympathicus.

Mit diesem Namen bezeichnen wir die mehr oder minder stark entwickelten Nervenstämme, welche sich vom Ganglion petrosum bis zum Plexus brachialis erstrecken, und welche in der Form einer grossen bogenförmigen Schlinge die hinteren Hirnnerven mit den Nervenstämmen des Armgeflechtes zu verbinden den Zweck haben. Da die früheren Autoren unseren tiefen Halstheil unbeachtet gelassen, so wurden diese Nervenstämme meist schlichtweg mit dem Namen des Halstheils des Sympathicus bezeichnet, — einem Namen, der auch in dieser Schrift der Kürze wegen meistens angewandt wurde. Mit den Halsnerven (mit Ausnahme des ersten und zweiten) steht diese Halsschlinge nicht in Verbindung, — gerade die beiden ersten Halsnerven aber sind, wie oben gezeigt, ihrer Function nach durch ihren Beitrag zur Bildung des Hypoglossus den Hirnnerven innig verwandt. Die Entstehung der Halsschlinge aus den Kopftheilen, welche beide immer in diesen oberflächlichen Halstheil sich fortsetzen, und ihre Verbindung mit den hinteren Hirnnerven erfolgt auf verschiedene Weisen.

Wenn die letzteren nahe an ihrem Ursprunge mit einander verschmolzen sind (*Salvator Merrianae*, *Salvator nigropunctatus*, und nach Müller *Crotalus horridus*), so sammeln sich in diesem Stamm auch die beiden bogenförmigen Kopftheile des Sympathicus. In diesem Falle geht der oberflächliche Halstheil des Sympathicus mit dem Vagus zu einem Stamme vereint, als hintere Hälfte (Taf. III, fig. 4, vs) aus diesem gemeinschaftlichen Strang hervor, um bald sich auch von dem Vagus (v) wieder zu trennen, und nun als einfacher Nervenstamm (s) bis zum ersten Brustganglion (g¹) zu verlaufen. In diesem einzigen Falle

wird eine Verstärkung des aus dem Kopftheil entstandenen Halstheiles durch Verstärkungsfäden aus dem Glossopharyngeus, Vagus und Hypoglossus nicht beobachtet, und zwar aus dem ganz natürlichen Grunde, weil jene Verschmelzung sämtlicher hinterer Hirnnerven zu einem auch den Anfang der sympathischen Halsschlinge enthaltenden Stamme die Entsendung besonderer Verbindungsfäden völlig entbehrlich macht.

Sind dagegen die hinteren Hirnnerven nicht zu einem Stamme verbunden, und ist namentlich der Glossopharyngeus, mit dem, wie erst erwähnt, der Kopftheil des Sympathicus gewöhnlich sich verbindet, von den übrigen frei, so lassen sich in der Regel mehrere Hauptstämme des oberflächlichen Halstheils unterscheiden, von denen einige oft als directe Fortsetzung der Fasern des Kopftheils erscheinen, und vom Glossopharyngeus oder vom Ganglion petrosum auszugehen pflegen, während andere die aus dem Vagus und Hypoglossus abgegebenen Verbindungszweige enthalten.

Es würde unmöglich sein, bei der grossen Zahl und der verschiedenen Form der zwischen diesen Halsstämmen vorkommenden Verbindungsfäden, die noch dazu sich nicht einmal bei verschiedenen Individuen derselben Art auf gleiche Weise verhalten, eine ganz erschöpfende Schilderung der beobachteten Formen zu geben. Nur die Hauptformen können hier eine Darstellung finden, — die wichtigsten derselben sind zugleich durch Abbildungen erläutert worden.

Die einfachste Form findet sich bei *Agama spinosa*. Obgleich die hinteren Hirnnerven, nur hin und wieder mit einander verwachsen, nicht zu einem einfachen Stamme verschmolzen sind, zeigen sich doch keine Verbindungszweige derselben an den mit dem Glossopharyngeus innig sich verbindenden einfachen Halstheil. Der doppelte Kopftheil (Taf. III, fig. 2, e und i) bildet einen kurzen Stamm (a), der sich mit dem eben aus dem Schädel getretenen Glossopharyngeus zu einem nach hinten gehenden Nervenstamm (gs) verbindet. Dieser entlässt bald darauf den Glossopharyngeus (99) und setzt sich dann als einfacher Halsstamm (s) nach hinten fort. Der Mangel aller Verbindungszweige aus dem Vagus und Hypoglossus erklärt sich leicht aus der früher (pg. 181) beschriebenen Art der Verknüpfung dieser beiden Nerven unter einander und mit dem Halsstamm des Sympathicus.

Auch bei *Chamaeleo vulgaris* (Taf. III, fig. 6) entsteht ein einfacher (oberflächlicher) Halsstamm (s) aus dem Ganglion petrosum (D), welches letztere indessen, wie früher erwähnt, selbst mit Vagus und Hypoglossus in Verbindung steht. Er läuft ohne Aufnahme neuer Zweige bis zum ersten Brustganglion (g¹) hinab, in welches auch der tiefe Halsstamm (z'), von dem gleich weiter die Rede sein wird, einmündet.

Auch *Varanus Niloticus* hat einen einfachen, aus dem Ganglion petrosum entspringenden Halsstamm. Er erhält bis zur Bildung des Brustganglions, wie es scheint, keine Verstärkungsfäden, wohl aber ist das Ganglion petrosum mit Vagus und Hypoglossus durch Fäden verknüpft.

Bei *Varanus Bengalensis* (Taf. II, fig. 2) zeigt der oberflächliche Halstheil schon stärkere Neigung, durch Theilung in mehrere Längsfäden in eine geflechtartige Bildung überzugehen. Einer dieser im Ganglion thoracicum primum (g¹) erst sich vereinigenden Fäden (s') lässt sich als directe Fortsetzung des tiefen Kopftheils (i) erkennen; vom Vagus und den Hirnwurzeln des Hypoglossus werden zwar keine besonderen Verbindungszweige bemerkt, doch muss wenigstens die Möglichkeit zugegeben werden, dass einzelne Fäden des sympathischen Halstheils aus diesen Nerven stammen,

da Vagus und ein Theil des Hypoglossus anfangs, wie oben bemerkt, verschmolzen sind, und starke Verbindungszweige (Fig. 2, 1) aus dem Vagus in den Glossopharyngeus gesandt werden, ehe die sympathischen Elemente von diesem sich trennen. In das Ganglion thoracicum primum mündet ferner ein vom R. descendens Hypoglossi stammender Faden ein.

Bei *Istiurus Amboinensis*, *Iguana tuberculata* und *Platydictylus guttatus* trennt sich der oberflächliche Halstheil des Sympathicus schon vom Glossopharyngeus, ehe dieser den (dem Laryngeus superior entsprechenden) Verbindungsast aus dem Vagus erhalten hat. Es ist daher unmöglich, dass durch Vermittelung dieses Verbindungszweiges zugleich Fäden aus dem Vagus in den Halstheil des Sympathicus gelangen. Daher die Nothwendigkeit besonderer Verbindungsfasern aus dem Vagus an den letzteren. Diese finden sich bei *Istiurus Amboinensis* und *Iguana tuberculata* (Taf. II, fig. 3) in der Form eines feinen Geflechtes, aus welchem sich bei der letzteren ein zweiter feiner Halsstamm (s'') zusammensetzt. Ja der aus diesen beiden Stämmen gebildete Nervenast (s', s'') wird noch durch einen dritten Stamm (s''') verstärkt, der theils aus dem Hirnwurzelstamm (h), theils aus dem Halsnervenstamm (k) des Hypoglossus entspringt. Diese drei Stämme, die beim Leguan sich erst in der Mitte des Halses zu einem einfachen Nerven verbinden, lassen sich bei *Istiurus* und *Platydictylus* nicht mit derselben Deutlichkeit unterscheiden; es scheinen hier vielmehr nur zerstreute, minder regelmässig vertheilte Verbindungsfasern aus Vagus und Hypoglossus an den einfachen, vom Glossopharyngeus ausgehenden Halsstamm voranden zu sein.

Am stärksten ist diese geflechtartige Bildung des oberflächlichen Halstheils, die bei den drei letzten Formen schon sehr hervortritt, ausgeführt bei *Lacerta ocellata*. Unsere Abbildung zeigt diese Bildung der rechten Seite (linke Seite der Figur Taf. II, fig. 1) mit allen Verbindungsfäden. — Aus dem R. palatinus (p) entsteht einer der Nebenzämme (i) des Halsgeflechtes (unser R. communicans internus, hier nicht mit dem Glossopharyngeus verbunden, sondern direct in's Halsgeflecht übergehend). Mit diesem ersten Nebenzamme verbindet sich ein zweiter (e), aus dem hinteren Hauptstamme (f) des Facialis hervorgehend (unser äusserer Verbindungsast mit dem Glossopharyngeus, hier ebenfalls, wenigstens an der rechten Seite, am Ganglion petrosum vorbeigehend), der durch Verbindungsfäden einerseits mit dem Ganglion petrosum (D), andererseits mit dem Vagus (v) verknüpft ist. Beide Nebenzämme vereinen sich zu einem der beiden Hauptstämme (s') des Halsgeflechtes. Ein dritter Nebenzamm endlich (g) entsteht aus dem Vagus (v), ein vierter (g') aus dem Hypoglossus, — und diese beiden sind es, die den zweiten Hauptstamm (s'') zusammensetzen. Beide so entstandenen Hauptstämme (s' und s'') sind mit einander durch mehrere Verbindungsfäden verknüpft, und verschmelzen mit einander erst tief unten am Halse.

Die sympathischen Halstheile der *Krokodile* sind durch Vogt so ausführlich bekannt geworden, dass es unnötig scheint, die auffallende Bildung derselben, und ihre von Stannius hervor gehobene Aehnlichkeit mit der Form der Vögel nochmals zu erörtern. Nur darauf mag nochmals hingewiesen werden, dass Vogt's Sympathicus superficialis dem sympathischen System nicht angehört, sondern als R. descendens des R. laryngopharyngeus (Bendz) aufzufassen ist. — Mit dem oberflächlichen Halstheil der Saurier möchten wir den Sympathicus profundus der Krokodile vergleichen, während der Sympathicus medius oder impar der letzteren dem tiefen Halstheil der Saurier analog sein dürfte. — Es unterscheidet sich dann der erstere durch folgende Punkte: 1) Durch seinen versteckten Verlauf im Kanale der Halsrippen; 2) durch die unterwegs stattfindenden Verbindungen mit den vorderen Zweigen der Halsnerven und mit dem Sympathicus medius (unserem Sympathicus profundus); 3) durch die Bildung kleiner Ganglien beim Eintrittspunkt dieser Verbindungszweige.

6) Vom tiefen Halstheil des Sympathicus.

Ausser der eben erörterten grossen bogenförmigen Halsschlinge, welche, ohne auf ihrem Wege mit Spinalnerven in Verbindung zu stehen, sich bei den Sauriern von den hinteren Hirnnerven bis zum Armgeflecht in einem oder mehreren Stämmen erstreckt, besitzt diese Ordnung der Reptilien noch ein zweites System von Schlingen am Halse, welches wir, wegen seiner versteckten Lage zwischen den Fasern der vorderen tiefen Halsmuskeln mit dem Namen des tiefen Halstheiles bezeichnen. Die Form dieser Schlingen ist eine solche, dass man anfangs wenig geneigt ist, sie für eigentlich sympathische Schlingen zu erklären: sie entstehen meist dadurch, dass ein Zweig des vorderen Astes eines Halsnerven mit einem Zweig des nächstfolgenden zu einem kurzen, in den tiefen Halsmuskeln sich ausbreitenden, Stamme zusammentritt. (Mehrere Schlingen dieser Form sind auf den Abbildungen der zweiten und auch auf derjenigen der ersten Tafel mit z bezeichnet.) Es lässt sich indessen beweisen, dass diese Schlingen nicht bloss Fasern von motorischer Natur, sondern auch sympathische Elemente enthalten. Bei *Chamaeleo vulgaris* setzt sich nämlich (Taf. III, fig. 6) aus denselben ein wirklicher zweiter Halsstamm zusammen (z'), der zwischen den Fasern der tiefen Halsmuskeln nach hinten verlaufend endlich von der Seite her in dasselbe erste Brustganglion einmündet (g^1), das auch den ersten (oberflächlichen) Halsstamm aufnimmt, und das somit in derselben Weise den Sammelpunkt für die beiden Halstheile abgiebt, wie das Ganglion petrosum es für die beiden Kopftheile zu sein pflegt.

Die Schlingen dieses zweiten, tiefen Halstheiles stehen mit den meisten Hirnnerven in keiner Verbindung, — die sympathischen Fasern der letzteren scheinen vielmehr beständig in den oberflächlichen Halstheil überzugehen. Der Hypoglossus macht hievon insofern eine Ausnahme, als einerseits nicht nur sein Hauptstamm, sondern auch sein R. descendens in der Regel mit dem oberflächlichen Halstheil durch Schlingen communicirt*), andererseits aber die beiden ersten Halsnerven, die zu seiner und namentlich zur Bildung des R. descendens beitragen, gewöhnlich diejenigen sind, mit denen dies System tiefer Halsschlingen beginnt. Ob der N. accessorius Willisii mit dem oberflächlichen Halstheil in Verbindung stehe, lässt sich bei seinem in der Regel sehr innigem Verhältniss zum Vagus und bei der Feinheit seines R. externus nicht entscheiden: um so auffallender ist die sehr häufig, vielleicht beständig, vorhandene Schlinge**), die dieser Muskelast desselben mit dem dritten Halsnerven bildet, und die vielleicht,

*) Vgl. namentlich die Abbildungen von *Iguana tuberculata* (Taf. II, fig. 3) und *Lacerta ocellata* (Taf. II, fig. 1).

**) Vergl. über dieselbe pg. 176, 177 dieser Schrift.

da der letztere immer mit dem System der tiefen Halsschlingen in Verbindung steht, ebenfalls zu diesem letzteren System zu zählen sein möchte.

Dass indessen in den Schlingen des tiefen Halstheils keine Ganglien beobachtet werden, ist eine Eigenthümlichkeit, die der letztere mit dem oberflächlichen Halstheil (der Saurier, nicht, wie schon oben bemerkt, der Krokodile) gemein hat. Eigentliche Ganglien werden auch in dem Rumpfteile des Sympathicus (vom letzten Brustganglion am Armgeflecht an gerechnet) nicht beobachtet, und möchten überhaupt nicht als notwendiger Charakter des sympathischen Grenzstranges gelten dürfen. Auch dem von Müller entdeckten tiefen Halstheile der Schlangen scheinen deutliche Ganglien zu fehlen, und der Sympathicus medius oder impar der Krokodile lässt dieselben ebenfalls nicht wahrnehmen. Letzteres sowohl, als auch der Verlauf zwischen den Fasern der vorderen tiefen Halsmuskeln ist der Grund, weshalb sowohl der Halstheil des Sympathicus der Schlangen, als auch der Sympathicus medius oder impar der Krokodile mit diesem System tiefer Halsschlingen der Saurier zu vergleichen sein dürfte. Ist dies der Fall, so wäre als oberflächlicher Halstheil des Sympathicus der Krokodile, wie schon vorhin erwähnt, ihr im Canalis vertebralis verlaufender Sympathicus profundus zu betrachten, während man bei den Schlangen zu der Annahme einer Verschmelzung desselben mit dem Vagus sich hingedrängt fühlt. Die Andeutung einer solchen Verschmelzung des oberflächlichen Halsstammes mit dem herumschweifenden Nerven findet sich, wie Müller hervorhebt, schon hier und da bei den Sauriern (*Salvator nigropunctatus* [Taf. II, fig. 5, vs], *Salvator Merianae* [Taf. III, fig. 4, vs] und nach Müller *Ameiva Tegucim*).

Bei *Chamaeleo vulgaris* entlässt der erste Halsnerv fünf Zweige: zwei derselben gehen nach vorn, und verstärken die Wurzel des Hypoglossus; zwei andere gehen nach aussen, und breiten sich in den tiefen Halsmuskeln aus. Der fünfte endlich (Taf. III, fig. 6, z) läuft zwischen den Bündeln der vorderen geraden Kopfmuskeln nach hinten, nimmt einen Zweig (c) des zweiten Halsnerven (14) an, und verbreitet sich, jedoch nur zum kleineren Theil, in den tiefen Halsmuskeln. Der Hauptstamm (z') geht weiter nach hinten, entlässt zwei schwache Zweige (α) an den ersten Stamm (b¹) des Armgeflechtes, und senkt sich dann von der Seite her in das erste Brustganglion (g¹) ein.

II. Vom Brusttheil des Sympathicus.

Der Brusttheil des Sympathicus beginnt nahe am Armgeflecht mit mehreren grossen unmittelbar hinter einander liegenden Ganglien. Er erscheint beständig als die Fortsetzung des oberflächlichen Halstheiles.

Das Ganglion thoracicum primum (auf der fünften Figur von Taf. II, und der vierten und sechsten Figur von Taf. III, mit g¹ bezeichnet) liegt in der Regel in gleicher Höhe mit dem Ganglion trunci nervi vagi, und erscheint als eine

ovale, platte Anschwellung des oberflächlichen Halsstammes selbst. Bisweilen (*Chamaeleo vulgaris*) wird es, wie eben gesagt, auch der Sammelpunkt des tiefen Halstheiles. Mit den Stämmen des Armgeflechtes (auf den Abbildungen mit b^1 , b^2 etc. bezeichnet), denen es nahe zu liegen pflegt, ist es niemals durch Verbindungszweige verknüpft. Dagegen steht dies Ganglion in der Regel (z. B. *Chamaeleo vulgaris*, *Salvator Merianae* u. A.) mit dem benachbarten Ganglion trunci des N. vagus durch mehr oder minder starke Nervenzweige in Verbindung. (Auf Taf. III, fig. 6 und fig. 4 mit β bezeichnet.) Liegt das Ganglion trunci nervi vagi nicht in gleicher Höhe mit diesem ersten sympathischen Brustganglion (*Varanus Bengalensis*), so treten die aus dem letzteren hervorgehenden Verbindungsfäden in den Stamm des Vagus selbst ein, der aber dann an dieser Stelle schon eine vordere ganz kleine Anschwellung zeigt. In seltenen Fällen (z. B. *Salvator nigropunctatus*) fehlt diese Verbindung des ersten Brustganglions mit dem Vagus, und dasselbe (Taf. II, fig. 5, g^1) liegt vollkommen frei in der Bahn des sympathischen Halsstammes selbst, — dann aber findet sich in der aus dem ersten Brustganglion hervorgehenden Fortsetzung des Stranges unmittelbar darauf ein zweites (g^2), ebenfalls noch nicht mit den Stämmen des Armgeflechtes verbundenes Ganglion, aus welchem der Verbindungszweig (a) mit dem Vagus entspringt.

Unmittelbar auf dies erste, oder diese beiden ersten, nicht mit dem Armgeflecht, sondern nur mit dem Vagus verknüpften Brustganglien folgen in der Fortsetzung des sympathischen Stranges mehrere andere, den Stämmen des Armgeflechtes (auf Taf. II, fig. 5, Taf. III, fig. 4 und fig. 6 mit b^1 , b^2 , b^3 etc. bezeichnet) sehr nahe liegende, und beständig mit denselben durch Nervenzweige in Verbindung stehende Ganglien (g^2 , g^3 etc.). In der Zahl und Form derselben sowohl, als auch der aus ihnen hervorgehenden Nervenfasern herrscht die grösste Verschiedenheit. Bald ist nur ein solches Ganglion vorhanden (*Chamaeleo*), bald finden sich deren zwei, drei, auch mehrere. Selten erscheinen sie oval, wie das erste Brustganglion (Taf. III, fig. 6, g^2), öfter haben sie eine unregelmässig drei- oder mehreckige Gestalt. Zuweilen gehen aus jedem derselben nur einzelne Fasern hervor (Taf. II, fig. 5, γ), während in anderen Fällen einzelne (Taf. III, fig. 4, g^2) ein kleines Centrum für sich bilden, von dem aus nach allen Richtungen Fasern hervorgehen. Nur darin herrscht bei den verschiedenartigsten Formen eine sehr grosse Uebereinstimmung, dass die Zweige (γ), wodurch dieselben mit den Stämmen des Armgeflechtes verbunden sind, niemals als Nerven erscheinen, die aus den letzteren hervorgehen, und in diese Ganglien sich einsenken, sondern umgekehrt von den letzteren aus beständig in centrifugaler Richtung verlaufen, sich an die Stämme des Plexus brachialis anlegen,

diese in peripherischer Richtung bisweilen eine Strecke begleiten, und dann mit ihnen verschmelzen. Der auf das letzte dieser Ganglien am Armgeflecht hervorgehende Grenzstrang erscheint gegen seine frühere Stärke immer ungemein schwach. — Aus allen diesen Brustganglien gehen feine Zweige hervor, die sich zwischen den Eingeweiden der Brust verlieren, — sie sind indessen überall zu schwach, um bis an's Ende verfolgt werden zu können.

Aus diesen stark entwickelten Brustganglien setzt sich ein feiner Grenzstrang (Taf. III, fig. 4 und fig. 6, s'') längs der Wirbelsäule nach hinten fort, mit dem vorderen Zweige jedes der nächst folgenden Spinalnerven durch einen schwachen Faden (δ) in Verbindung stehend. Schon nach dem dritten, bisweilen erst nach dem fünften der auf das Armgeflecht folgenden Spinalnerven wird indessen seine Fortsetzung so fein, dass es unmöglich erscheint, ihn, selbst mit Hülfe starker Loupen, weiter zu verfolgen.

Erklärung der Kupfertafeln.

Tafel I.

Tafel I, Fig. 1.

Verbreitung der Gehirnnerven an der unteren Fläche des Kopfes von
Salvator nigropunctatus.

G, G, Unterkieferhälften, nach aussen zurückgeschlagen. — Die Knochen des Gaumengewölbes und die inneren Hebemuskeln des Unterkiefers (Mm. pterygoidei) sind entfernt, der Wirbelkanal vom Hinterhauptsbeine an ist geöffnet.

K, Rechtes Auge, von unten her vom *M. adductor maxillae superioris* überzogen. — *K'*, *M. adductor maxillae superioris*, am Keilbeinstiel abgeschnitten, und nach aussen zurückgeschlagen. — *L*, Linker Augapfel. — *M*, *Musculus obliquus inferior*. — *N*, *Musculus rectus inferior*. — *O*, *Musculus suspensorius bulbi*. — *P*, *Musculus rectus externus*, an seinem inneren Ansatzpunkte gelöst und zurückgeschlagen. — *Q*, Hardersche Drüse. — *R, R'*, Aeusssere Hebemuskeln des Unterkiefers. — *S*, *Medulla oblongata*. — *T*, Aeusssere tiefe Halsmuskeln.

φ , Zweig des *N. oculomotorius* für den *M. rectus superior*. — χ , Ast desselben für den *M. rectus inferior*. — ω , Ast desselben für den *M. obliquus inferior*. — ψ , Ast desselben für den *M. rectus internus*.

q , Zweig des *N. trigeminus* für den *M. adductor maxillae superioris*. — *B*, Ganglion des zweiten und dritten Astes. — n , Zweiter Ast des *Trigeminus*. — λ , Derselbe als *N. infraorbitalis*. — μ , Derselbe als *N. alveolaris superior*. — α , Zweige des zweiten Astes für die Haut der Stirn (durchgeschnitten). — β, β , Zweig für die Haut des unteren Augenlides. — γ , Drüsenast des *N. maxillaris superior*, unterwegs durch feine Fäden aus letzterem verstärkt (vgl. d. rechte Seite der Abbildung). — δ, δ', δ' , Zweige aus dem zweiten Aste des *Trigeminus* zum *Plexus sphenopalatinus*. — ε , *Truncus sphenopalatinus*, gebildet aus Zweigen (δ', δ') des *N. maxillaris superior* und aus Zweigen (g, g) des *Ramus palatinus* (p). — ζ , Zweig aus diesem Stamm zurück an den *N. infraorbitalis*. — ζ' , Zweig aus demselben zurück an den *R. palatinus*. — η , Zweig des *N. maxillaris superior* an die Haut des Oberkiefers. — ϑ'' , Nerv für die den Zahnrand des Oberkiefers bedeckende innere Mundhaut, gebildet aus ϑ , einem

Aste des N. infraorbitalis, und δ' , dem R. communicans anterior rami palatini cum nervo maxillari superiore.

o , Dritter Ast des N. trigeminus. — q , Zweig desselben für die vorderen Hebemuskeln des Unterkiefers. — π , Nerv für die Mm. pterygoidei. — σ , Nerv für die hinteren Hebemuskeln des Unterkiefers. — τ , R. recurrens cutaneus (vgl. über denselben pg. 132.)

C , Ganglion des N. facialis. — p, p , R. palatinus, unter B durch einen Knochenkanal des Keilbeins (Canalis Vidianus auct.) nach vorn tretend. — g, g , R. communicans posterior rami palatini cum nervo maxillari superiore (mit den vorhin beschriebenen Zweigen δ', δ' den Truncus sphenopalatinus ε zusammensetzend.) — p' , Vordere Endigung des R. palatinus, für den vorderen Theil der Gaumenhaut bestimmt. — f , Hinterer Hauptstamm des N. facialis, über das (linke Seite der Figur) zwischen t und x abgebildete Gehörknöchelchen forttretend. — x , Ramus recurrens ex nervo trigemino ad nervum facialem. — t , Chorda tympani. — m , Muskelast des Facialis. — e , Ramus communicans externus nervi facialis cum Glossopharyngeo (in das Ganglion petrosum, D , einmündend). — i, i , R. communicans internus rami palatini cum Glossopharyngeo (mit der unteren Fläche des Ganglion petrosum eng verschmelzend, und in den vereinigten Stamm (F) der hinteren Hirnnerven einmündend).

9 , Nervus glossopharyngeus. — D , Ganglion petrosum. — gl , Der aus letzterem hervorgehende Stamm des Glossopharyngeus.

10 , Wurzel des N. vagus, mit h' , der ersten Hirnwurzel des N. hypoglossus, eben ausserhalb des Schädels verschmelzend, und den R. internus des N. accessorius Willisii (11) aufnehmend. — v , Vereinigter Stamm von Vagus und erster Hirnwurzel des Hypoglossus. — l, l , Verstärkungszweige des N. vagus an den Glossopharyngeus, dem N. laryngeus superior entsprechend.

11 , Wurzeln des N. accessorius Willisii. — y , Ramus externus nervi accessorii (linke Seite der Figur).

h' , Erste Hirnwurzel des Nervus hypoglossus, mit dem N. vagus verschmelzend. — h'' , Zweite Hirnwurzel des N. hypoglossus, später ebenfalls mit dem vereinigten Stamm F sich verbindend. — 13 , Erster Halsnerv. — k , Dessen Hauptzweig, dem R. descendens nervi hypoglossi entsprechend, mit dem vereinigten Stamm der hinteren Hirnnerven verschmelzend. — u , Zweig des N. vagus für die Carotidendrüse. — F , Vereinigter Stamm der Nn. Vagus, Hypoglossus und Sympathicus. — h , Stamm des N. hypoglossus. — d , R. descendens desselben. — vs , Vereinigter Stamm von Vagus und oberflächlichem Halstheil des Sympathicus. (Ueber die Fortsetzung des letzteren vgl. Taf. II, Fig. 5.) — z, z , Schlingen des tiefen Halstheils des Sympathicus.

Tafel II.

Tafel II, Fig. 1.

Gehirn und Ursprünge der Gehirnnerven von
Lacerta ocellata.

1, *N. olfactorius*. — 2, *N. opticus*. — 3, *N. oculomotorius*. — 4, *N. patheticus*.
5, Wurzel des *N. trigeminus*. — *A*, Ganglion des ersten Astes, durch einen
Einschnitt vom Ganglion des zweiten Astes getrennt. — 5', Erster Ast des Trige-
minus. — *c*, Ramus ciliaris desselben. — *rf*, *R. frontalis* desselben. — *n*, *R. nasalis*
desselben. — *B*, Ganglion des zweiten und dritten Astes. — *q*, Nerv für den *M.*
adductor maxillae superioris. — 5'', Zweiter Ast des Trigeminus. — 5''', Dritter Ast
des Trigeminus. — *r*, Zweig desselben für die Haut der Wange. — 6, *Nervus abducens*.

7, Wurzel des *Nervus facialis*. — *C*, Ganglion desselben. — *p*, Ramus palatinus. —
i, Ramus communicans internus rami palatini cum Glossopharyngeo (hier nicht mit
dem Glossopharyngeus sich verbindend, sondern als erster Nebenstamm des oberfläch-
lichen Halstheils des Sympathicus auftretend [vgl. pg. 199]). — *x*, Ramus recurrens
nervi trigemini ad nervum facialem. — *e*, *R. communicans externus nervi facialis cum*
Glossopharyngeo, auf der rechten Seite (linke Seite der Figur) mit dem *Glossophary-*
geus nicht verschmelzend, sondern nur durch einzelne Verbindungsfäden *α*, *α* mit
dem Ganglion petrosum *D* verbunden, und von da ab (*ee*) als der zweite Nebenstamm
des sympathischen Halsgeflechtes sich fortsetzend. Er verbindet sich mit *i* zu dem
ersten Hauptstamm *s'* des Halstheils des Sympathicus. Derselbe Nerv mündet auf
der linken Seite des untersuchten Exemplars (rechte Seite der Figur, *e'*) in das Gan-
glion petrosum (*Dd*) ein, von wo er als *e'e'* ebenfalls in den sympathischen Halstheil
übergeht. — *t*, Chorda tympani. — *m*, Muskelast des *Facialis*.

9, Wurzel des *N. glossopharyngeus*. — *D*, *Dd*, Ganglion petrosum. — *gl*, Stamm
des *Glossopharyngeus*.

10 und 11, Wurzeln der *N. N. Vagus* und *Accessorius Willisii*. — *v*, Stamm
des *N. vagus*. — *β*, *β'*, *β''*, Verbindungsfäden zwischen dem letzteren und dem sym-
pathischen Halsgeflecht. — *y*, *R. externus N. accessorii Willisii*. — *ϑ*, Dritter Neben-
stamm des sympathischen Halsgeflechtes, aus dem Stamm des *N. vagus* entspringend.
Derselbe verbindet sich mit dem aus dem *N. hypoglossus* hervorgehenden vierten
Nebenstamm, *ϑ'*, zum zweiten Hauptstamm, *s''*, des sympathischen Halsgeflechtes.
Die beiden Hauptstämme, *s'* und *s''*, bilden zusammen den oberflächlichen Halsstamm,
s, des *Sympathicus*.

h', Erste Hirnwurzel des *N. hypoglossus*, den vorderen Theil, *h*, desselben
bildend. — *h''*, Zweite Hirnwurzel des *N. hypoglossus*, mit dem Hauptstamm des
ersten Halsnerven, *13*, den hinteren Theil, *k*, des *Hypoglossus* zusammensetzend. —
hk, Stamm des *N. hypoglossus*, aus *h* und *k* gebildet.

Tafel II, Fig. 2.

Gehirn und Ursprünge der Gehirnnerven von
Varanus Bengalensis.

Die Zeichen 1 bis 13, 5', 5'', 5''', A, B, C, q, p, f, x, t, m, gl, v haben dieselbe Bedeutung, wie bei Fig. 1.

α , Ein aus dem hinteren Hauptstamm, f, des Facialis hervorgehender Nerv; von seinen beiden Zweigen ist t die Chorda tympani, während β wieder mit f verschmilzt. — i, R. communicans internus rami palatini cum nervo glossopharyngeo, verschmilzt mit der unteren Fläche des Glossopharyngeus, lässt sich aber unter dem letzteren durch verfolgen, und geht als s' in den oberflächlichen Halstheil des Sympathicus über.

8, N. acusticus. — k, Erste Hirnwurzel des N. hypoglossus, mit der Wurzel des N. vagus schon im Schädel verschmelzend. — h, Der derselben entsprechende vordere Theil des Hypoglossus, eben ausserhalb des Schädels vom Stamm des Vagus (v) sich trennend. — l, l, Zwei Verstärkungsäste des N. vagus an den Glossopharyngeus, dem N. laryngeus superior entsprechend. — h'', Zweite Hirnwurzel des N. hypoglossus. Diese setzt durch ihren Zweig k' mit dem Aste k'' des ersten Halsnerven (13) und mit dem zweiten Halsnerven (14) den zweiten Theil (k) des Hypoglossus zusammen, der mit dem ersten Theil (h) durch zwei kurze Nerven (w) in Verbindung steht, und den R. descendens (d) des Hypoglossus bildet.

s', s'', Oberflächlicher Halstheil des Sympathicus, s' aus dem Ramus palatinus, die übrigen aus dem Glossopharyngeus entspringend. — g¹, Ganglion thoracicum primum des Sympathicus. Dieses empfängt einen feinen Nervenfaden (g') aus dem R. descendens (d) des Hypoglossus, und giebt selbst einige kurze und feine Fäden an den benachbarten Stamm (v) des Vagus ab, welcher letztere an der Stelle ihrer Aufnahme eine sehr unbedeutende Anschwellung zeigt.

Tafel II, Fig. 3.

Gehirn und Ursprünge der Gehirnnerven von
Iguana tuberculata.

Die Zeichen 1 bis 13, 5', 5'', 5''', A, B, C, D, q, n, rf, p, x, t, m, i, e, v, l, gl, y haben dieselbe Bedeutung, wie in Fig. 1 und Fig. 2.

m', m'', Muskelzweige aus dem dritten Aste des Trigeminus. — h' und h'', Erste und zweite Hirnwurzel des Hypoglossus, den vorderen Theil, h, dieses Nerven zusammensetzend. — 13 und 14, Erster und zweiter Halsnerv, durch ihre Zweige k' und k'' den zweiten Theil, k, des Hypoglossus bildend. — h und k verschmelzen zu dem Stamm des Hypoglossus, hk.

s', Erster Hauptstamm des oberflächlichen sympathischen Halstheiles, aus dem Ganglion petrosum, *D*, entspringend. — *s''*, Zweiter Hauptstamm desselben, mit α und γ aus dem Ganglion petrosum, mit β aus dem Vagus, mit δ aus dem Hypoglossus entstehend. — *s'''*, Dritter Hauptstamm desselben, mit ε aus dem Hirnwurzelstamm (*h*), mit ζ aus dem Halsnervenstamm (*k*) des Hypoglossus hervorgehend. — *s'*, *s''*, *s'''* verschmelzen zu dem einfachen oberflächlichen Halsstamm (*s*) des Sympathicus.

Tafel II, Fig. 4.

Gehirn und Ursprünge der Gehirnnerven von
Chamaeleo vulgaris.

Die Zeichen 1—13, 5', 5'', 5''', *B*, *C*, *D*, *p*, *i*, *f*, *x*, *t*, *m*, *e*, haben dieselbe Bedeutung, wie auf den vorigen Figuren.

9, Wurzel des Glossopharyngeus. — *D*, Ganglion petrosum. — *g*, Schlundast des Glossopharyngeus, bis zur Kehlkopfsblase sich ausbreitend. — *o*, Verstärkungsast des Glossopharyngeus an den Hypoglossus, dem Zungenast des ersteren entsprechend. — *10*, Wurzeln des Vagus. — *l*, Verstärkungsast des letzteren an den Glossopharyngeus (in das Ganglion petrosum eintretend). — *h*, Hirnwurzel des N. hypoglossus. — *hg*, Vereinigter Stamm von Glossopharyngeus und Hypoglossus. — *d*, Ramus descendens nervi hypoglossi. — *v*, Stamm des N. vagus. — *13*, Erster Halsnerv, der Hirnwurzel des N. hypoglossus zwei kurze und feine Verstärkungsäste gebend. — *s*, Oberflächlicher Halstheil des Sympathicus, aus dem Ganglion petrosum hervorgehend. — *z*, Schlingen des tiefen Halstheils des Sympathicus. (Ueber die Fortsetzung des letzteren vgl. Taf. III, Fig. 6.)

Tafel II, Fig. 5.

Brusttheil des Sympathicus von
Salvator nigropunctatus.

vs, Vereinigter Stamm von Vagus und oberflächlichem Halstheil des Sympathicus. — *v*, N. Vagus. — *gv*, Ganglion trunci nervi vagi. — *s*, Oberflächlicher Halstheil des Sympathicus. — *g*¹, Erstes Brustganglion des Sympathicus. — *s*¹, Die aus demselben hervorgehende Fortsetzung des letzteren. — *g*², Zweites Brustganglion, durch eine Nervenschlinge (*a*) mit dem Stamm des Vagus verbunden. — *g*³, *g*⁴, *g*⁵, Drittes, viertes, fünftes Brustganglion. — *b*¹, *b*², *b*³, Stämme des Armgeflechtes. — *c*¹, *c*², Die auf das Armgeflecht folgenden Spinalnerven. — γ , γ , Verbindungszweige aus dem Brustganglion an die Stämme des Armgeflechtes. — *s'''*, Fortsetzung des sympathischen Grenzstranges jenseits des Armgeflechtes. — δ , δ , Zweige an die folgenden Spinalnerven.

Tafel III.

Auf dieser Tafel sind, wo in der Beschreibung nicht ausdrücklich das Gegentheil bemerkt ist, folgende Zeichen für alle Figuren gleich bedeutend:

M, Medulla oblongata. — *7*, Wurzel des *N. facialis*. — *C*, Ganglion desselben. — *p*, *R. palatinus*. — *i*, *R. communicans internus rami palatini cum Glossopharyngeo*. — *f*, Hinterer Hauptstamm des *Facialis*. — *x*, *R. recurrens nervi Trigemini ad nervum facialem*. — *t*, *Chorda tympani*. — *m*, Muskelast des *Facialis*. — *e*, *R. communicans externus nervi facialis cum Glossopharyngeo*. — *8*, *N. acusticus*. — *9*, Wurzel des *Glossopharyngeus*. — *D*, Ganglion petrosum. — *gl*, Stamm des *Glossopharyngeus*. — *10*, Wurzeln des *Vagus*. — *E*, Ganglion radices nervi vagi. — *v*, Stamm des *N. vagus*. — *l*, Verstärkungsast des letzteren an den *Glossopharyngeus*, dem *N. laryngeus superior* entsprechend. — *y*, *Ramus externus nervi accessorii Willisii*. — *k'*, Erste Hirnwurzel des *Hypoglossus*. — *k''*, Zweite Hirnwurzel desselben. — *13*, Erster, — *14*, zweiter, — *15*, dritter Halsnerv. — *h*, Stamm des *N. hypoglossus*. — *hg*, Vereinigter Stamm von *Glossopharyngeus* und *Hypoglossus*. — *d*, *R. descendens nervi Hypoglossi*. — *w*, Verbindungsweige zwischen diesem und dem Hauptstamm des *Hypoglossus*. — *s*, Oberflächlicher Halstheil des *Sympathicus*. — *z*, Schlingen des tiefen Halstheils.

Tafel III, Fig. 1.

Ursprünge und Verbindungen der hinteren Gehirnnerven von *Istiurus Amboinensis*.

Ueber die meisten Zeichen dieser Figur vgl. die eben gegebene allgemeine Beschreibung.

z', Nervenfasern aus dem *R. descendens Hypoglossi* (*d*) an den oberflächlichen Halstheil des *Sympathicus* (*s*). — *y*, *R. externus nervi accessorii*; sein letztes Ende verschmilzt mit einem Zweig des dritten Halsnerven (*15*) zu einer Schlinge.

Tafel III, Fig. 2.

Ursprünge und Verbindungen der hinteren Gehirnnerven von *Agama spinosa*.

Ueber *7*, *C*, *p*, *i*, *f*, *e*, *t*, *m*, *9*, *D*, *gl*, *hg*, *E*, *10*, *k'*, *k''*, *13*, *h*, *k*, *v*, *s* siehe Oben.

a, Vereinigter Stamm der beiden *Rami communicantes* (*internus* [*i*] und *externus* [*e*]) *nervi facialis cum Glossopharyngeo*. — *gs*, Vereinigter Stamm von *Glossopharyngeus*

und Sympathicus. — 99, Glossopharyngeus, aus *gs* hervorgehend. — *E*, Ganglion radiceis nervi Vagi. — 10, Der aus *E* hervorgehende Stamm des Vagus, mit der ersten Hirnwurzel (*h'*) des Hypoglossus zu einem Stamm (*hv*) verschmelzend. — *h*, Verstärkungsast aus diesem Stamm an den zweiten Theil (*k*) des Hypoglossus, der ersten Hirnwurzel (*h'*) des letzteren entsprechend. — *l*, Verstärkungsast des Vagus an den Glossopharyngeus, mit letzterem (99) in das Ganglion petrosum (*D*) tretend. — *gl*, der aus diesem Ganglion hervorgehende Stamm des Glossopharyngeus, mit dem Hypoglossus zu einem gemeinschaftlichen Stamme (*hg*) verschmelzend. — Der aus *hv* hervorgehende Stamm des Vagus (*v*) verschmilzt mit dem aus *gs* entspringenden oberflächlichen Halstheil (*s*) des Sympathicus zu einem kurzen Stamm (*vs*), der sich bald wieder in seine beiden Elemente theilt. — Der aus der zweiten Hirnwurzel (*h''*) und dem ersten Halsnerven (13) gebildete zweite Theil (*k*) des Hypoglossus nimmt aus *hv* den der ersten Hirnwurzel (*h'*) entsprechenden Nerven *h*, später auch den aus dem Ganglion petrosum (*D*) hervorgehenden Glossopharyngeus (*gl*) auf.

Tafel III, Fig. 3.

Ursprünge und Verbindungen der hinteren Hirnnerven von
Platydictylus guttatus.

Ueber 3, 5, 5', 5'', 5''', *A, B, rf, n* vgl. die Beschreibung von Taf. II, Fig. 1. — Ueber *M, 7, C, p, i, f, t, e, m, 9, 10, h', h'', 13, v, h, k, D, gl, l, y, s*, siehe oben den Anfang der Erklärung von Tafel III.

em, Vereinigter Stamm des Muskelastes (*m*) und des *R. communicans externus* (*e*) des *N. facialis*. — *e* verschmilzt hier nicht mit dem Ganglion petrosum (*D*), sondern kreuzt den aus letzterem hervorgehenden Stamm (*gl*) des Glossopharyngeus; seine directe Fortsetzung ist *s*, der oberflächliche Halstheil des Sympathicus. — *h'''*, Dritte Hirnwurzel des Hypoglossus; die beiden ersten, *h'* und *h''*, bilden den Stamm *h*, die dritte (*h'''*) und ein beträchtlicher Zweig des ersten Halsnerven (13) den Stamm *k*; *h* und *k* bilden zusammen den Hypoglossus, *hk*.

Tafel III, Fig. 4.

Verbindungen der hinteren Hirnnerven und Brusttheil des Sympathicus
von *Salvator Merianae*.

F, Vereinigter Stamm sämtlicher hinteren Hirnnerven. In denselben treten ein: 1) *e*, *R. communicans externus nervi facialis cum Glossopharyngeo*; 2) 9, Wurzel des Glossopharyngeus, einen Verstärkungsast, *l*, aus dem Vagus aufwachsend, welcher dem *N. laryngeus superior* entspricht; 3) 10, Vagus; 4) *h'*, Hypoglossus.

Aus dem Stamm *F* gehen hervor: 1) *hg*, Der vereinigte Stamm von Glosso-pharyngeus und Hypoglossus; 2) *vs*, Der vereinigte Stamm von Vagus und Sympathicus. — *h*, Stamm des N. hypoglossus. — *g*, N. laryngeus superior. — *d*, Ramus descendens nervi Hypoglossi.

v, Stamm des N. vagus. — *a, ε*, Zweige für das Herz. — *δ*, Ramus recurrens nervi Vagi. — *ζ, η*, Zweige für die Speiseröhre. — *ϑ, ϑ'*, Zweige für Magen und Lunge. — *s*, Oberflächlicher Halsstamm des Sympathicus. — *g¹, g², g³, g⁴*, Brustganglien des Sympathicus. — *b¹, b², b³, b⁴*, Stämme des Armgeflechtes. — *c*, Der auf das Armgeflecht folgende Spinalnerv. — *γ, γ, γ*, Verbindungsfäden zwischen dem zweiten, dritten und vierten Brustganglion. — *γ, γ'*, Verbindungsfäden des zweiten Brustganglions mit den Stämmen des Armgeflechtes. — *s''*, Fortsetzung des Grenzstranges.

Tafel III, Fig. 5.

Hauptzüge der Gehirnnerven von *Crocodilus biporcatus*.

3, Wurzel des N. *oculomotorius*. — *gc*, Ganglienartig angeschwollener Stamm desselben. — *a*, Nerv für den M. rectus inferior. — *a'*, Nerv für den M. rectus internus. — *a''*, Nerv für den M. obliquus inferior.

5, Wurzel des N. *trigeminus* (mit zwei Portionen entspringend). — 5', Erster Ast des Trigemini. — *A*, Ganglion des ersten Astes. — *rf, rf'*, Fäden für die Haut der Stirngegend. — *c*, Ramus ciliaris des ersten Astes, mit dem ganglienartig angeschwollenen Stamm des N. *oculomotorius* sich verbindend. — *B*, Ganglion des zweiten und dritten Astes des Trigemini. — *n*, Zweiter Ast des letzteren. — *λ*, Nervus infraorbitalis. — *ε*, Zweig aus dem letzteren an den Plexus sphenopalatinus. — *γ*, Drüsenzweig des zweiten Astes. — *ϑ, ϑ''*, Gaumenhautzweige des zweiten Astes, verbunden mit dem R. *communicans anterior* (*ϑ'*) rami palatini. — *μ'*, Vordere Endigung des N. *infraorbitalis* als N. *alveolaris anterior*. — *d', d'*, Rami dentales. — *μ*, Ramus *alveolaris posterior* des zweiten Astes. — *δ, δ'*, Zweige desselben zum Plexus sphenopalatinus. — *pl*, Plexus sphenopalatinus. — *ζ*, Zwei feine Nerven, aus dem letzteren nach innen umbiegend, und mit *g*, dem R. *communicans posterior* rami palatini, verschmelzend. — *d*, Rami dentales nervi *alveolaris posterioris*. — *x*, R. *recurrens ad nervum facialem*, aus dem Ganglion *B* hervorgehend.

5'', Dritter Ast des Trigemini. — *q*, Nerv für den M. *adductor maxillae superioris*, aus der Portio motoria der Trigemini-Wurzel hervorgehend. — *m', m'*, Nerven für die Hebemuskeln des Unterkiefers.

7, Wurzel des N. *facialis*. — *C*, Ganglion desselben. — *p, p*, Ramus palatinus. — *g*, Ramus *communicans posterior* rami palatini cum nervo maxillari superiore. —

g', Ramus communicans anterior. — *f*, Hinterer Hauptstamm des Facialis. — *e*, Verbindungsstamm aus dem letzteren an das Ganglion (*D*) der hinteren Hirnnerven. — *t*, Chorda tympani (?). — *m*, Muskelast des Facialis.

10, Wurzeln des N. vagus und N. glossopharyngeus, in die innere kleinere Hälfte des Ganglions *D* einmündend. — *k'*, Erste Hirnwurzel des Hypoglossus, in die äussere grössere Hälfte des Ganglions *D* sich einenkend.

D, Ganglion der hinteren Hirnnerven. — Aus demselben gehen hervor: 1) *gl*, Stamm des Glossopharyngeus. — *ξ*, Zweig desselben an den vorderen Ast des N. laryngopharyngeus. — 2) *lp*, Nervus laryngopharyngeus. — *ls*, Dessen vorderer Ast, nach Aufnahme des Zweiges *ξ* als N. laryngeus superior sich verhaltend. — *ld*, Absteigender Ast des N. laryngopharyngeus, an der Speiseröhre sich ausbreitend, und die Rami recurrentes nervi Vagi entsendend. — 3) *v*, Stamm des Vagus. — 4) *k*, Erster Theil des Hypoglossus, der ersten Hirnwurzel *k'* desselben entsprechend. Derselbe vereint sich mit einem Zweige der zweiten Hirnwurzel (*k*) zum Stamme (*h*) des Hypoglossus. — 5) *y*, Feiner Verstärkungszweig an den Ast *y'* des ersten Halsnerven (*13*), dem Ramus externus nervi accessorii entsprechend. — 6) *s*, Sympathicus impar.

Der erste Halsnerv ist mit *13* bezeichnet. Dieser nimmt den Zweig *z* aus der zweiten Hirnwurzel auf, und entsendet den mit *y* sich verbindenden Zweig *y'* in den Ml. omomastoideus, den Zweig *y''* in den Ml. splenius capitis.

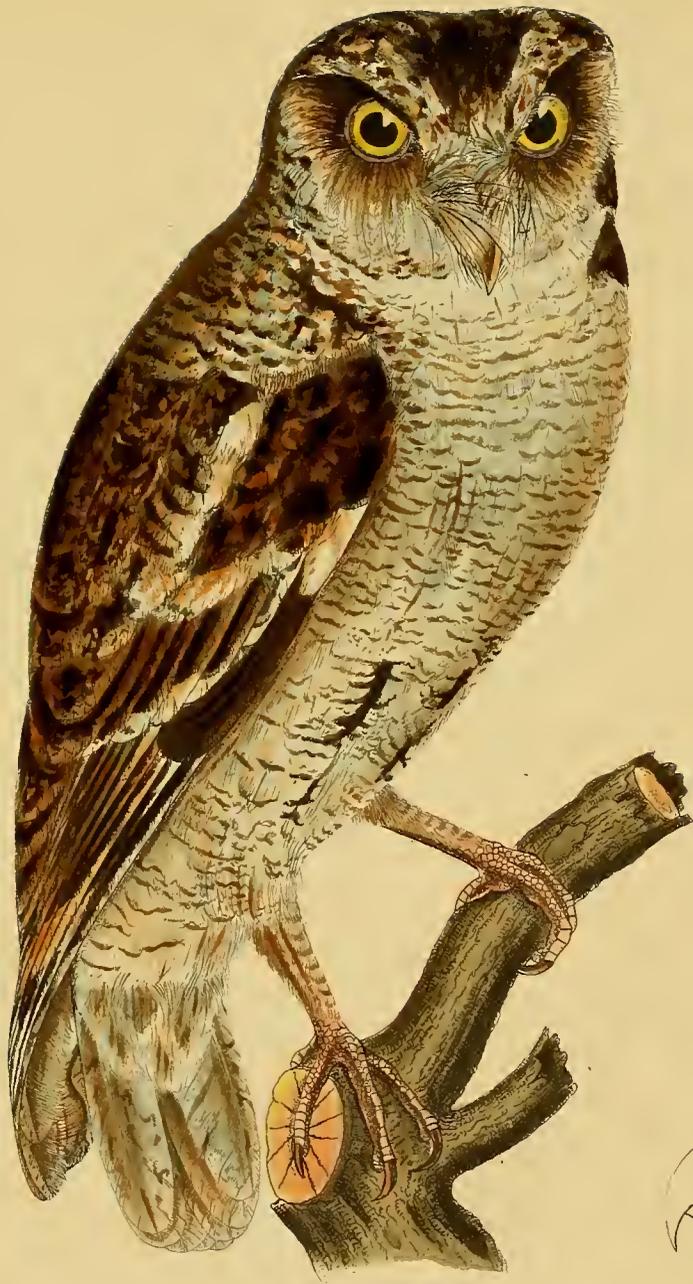
Tafel III, Fig. 6.

Der oberflächliche und tiefe Halstheil und der Brustheil des Sympathicus von *Chamaeleo vulgaris*.

Ueber die Bedeutung der Zeichen *9*, *10*, *h*, *l*, *D*, *i*, *e*, *hg*, *v*, vgl. Taf. II, Fig. 4.

s, Oberflächlicher Halstheil des Sympathicus. — *g*¹, Erstes Brustganglion desselben. — *β*, Verbindungsschlinge mit dem Stamm des Vagus. — *z'*, Tiefer Halstheil des Sympathicus, aus einem Zweige (*z*) des ersten Halsnerven (*13*), und einem Zweige (*c*) des zweiten Halsnerven (*14*) gebildet. — Derselbe entlässt zwei Zweige (*a*) an den ersten Stamm (*b*¹) des Armgeflechtes, und senkt sich in die Mitte des ersten Brustganglions (*g*¹) ein.

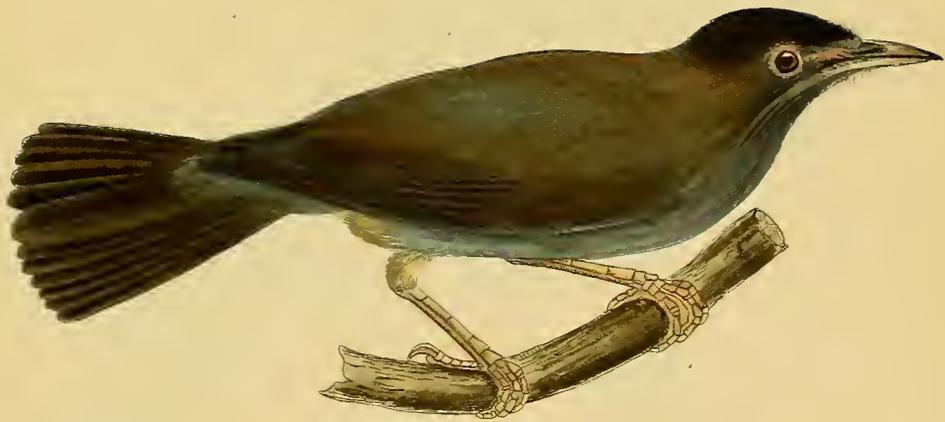
s', Fortsetzung des Sympathicus zwischen dem ersten (*g*¹) und dem zweiten Brustganglion (*g*²). — *γ*, Verbindungszweig aus dem zweiten Brustganglion an den auf das Armgeflecht folgenden Spinalnerven, *c*. — *s''*, Fortsetzung des Grenzstranges jenseits des Armgeflechtes. — *δ*, *δ'*, Verbindungsarme an die folgenden Spinalnerven.



L. Rehb. del.

Athene leucopsis HARTL.

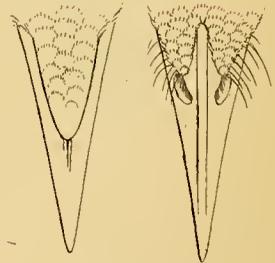
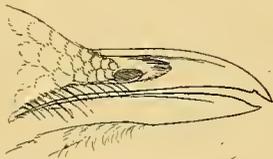
E. Lanoe sc.



Zosterops lugubris HARTL.

L. Rehb. del.

E. Lange sc.



L. Rehb. del.

Turdus olivaceofuscus HARTL.

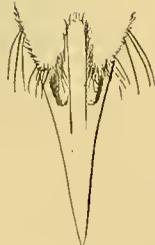
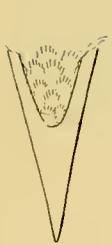
gest. v. B. Lange



Dicrurus modestus HARTL.

L. Rehb. del.

gestus. C. Kays.



Laniarius maior HARTL.

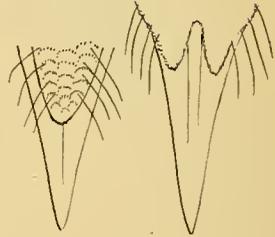
L. Rehl. del.

E. Lange sc.

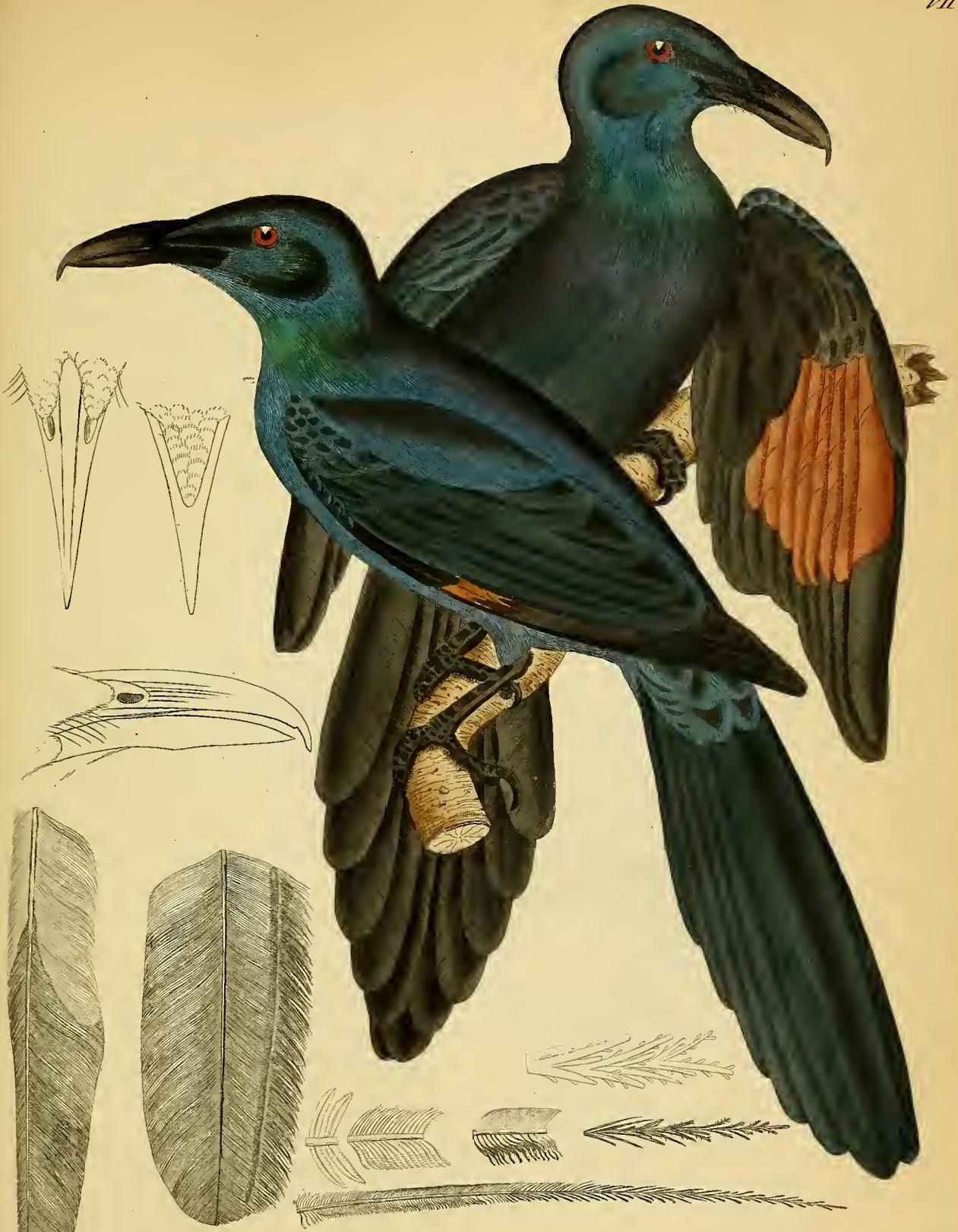


L. Rehb. del.

Laniarius leucorhynchus
HARTL.



Lange sc.



L. Rehb. del.

Onychognathus fulgidus HARTI

E. Searge sc.



Euplectes erythropus HARTL.

L. Rebb. del.

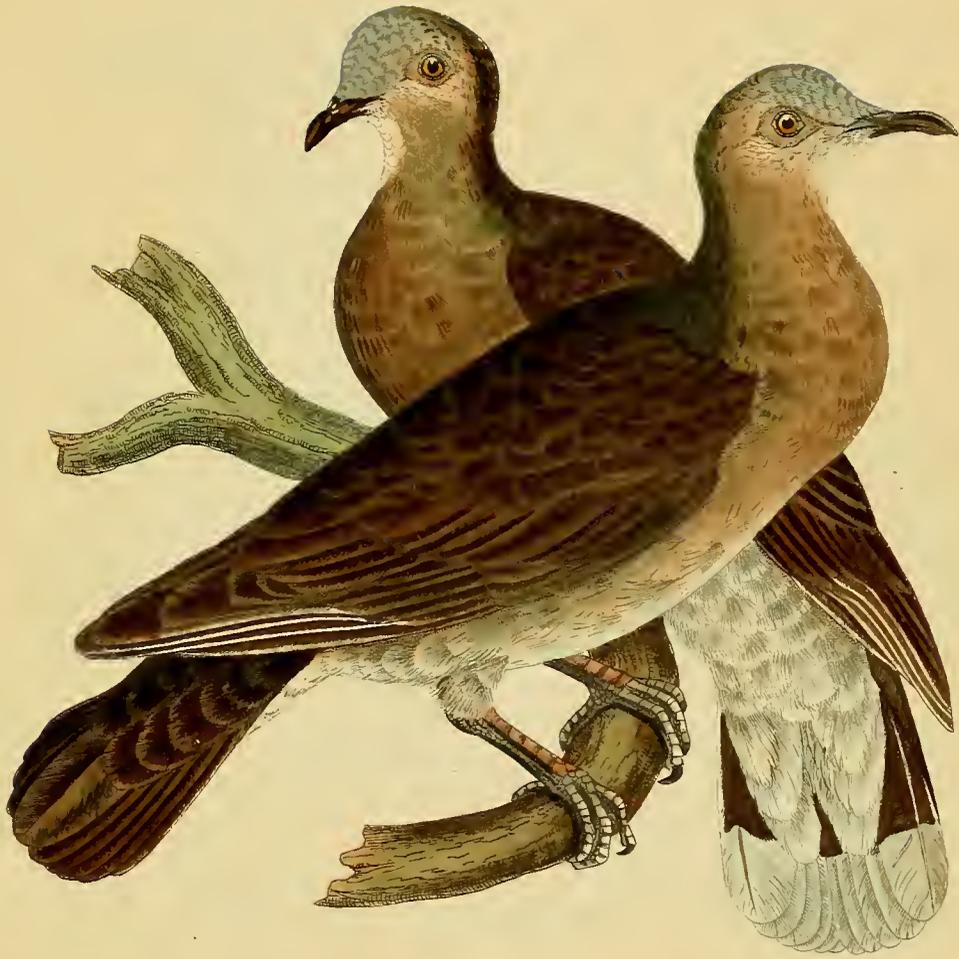
E. LANGE sc.



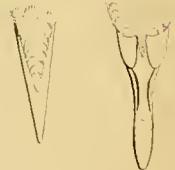
Sycobius St. Thomae
HARTL.

L. Rehb. del.

C. Lango sc.

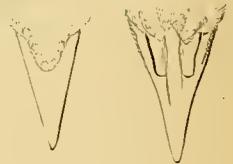


Turtur simplex HARTL.

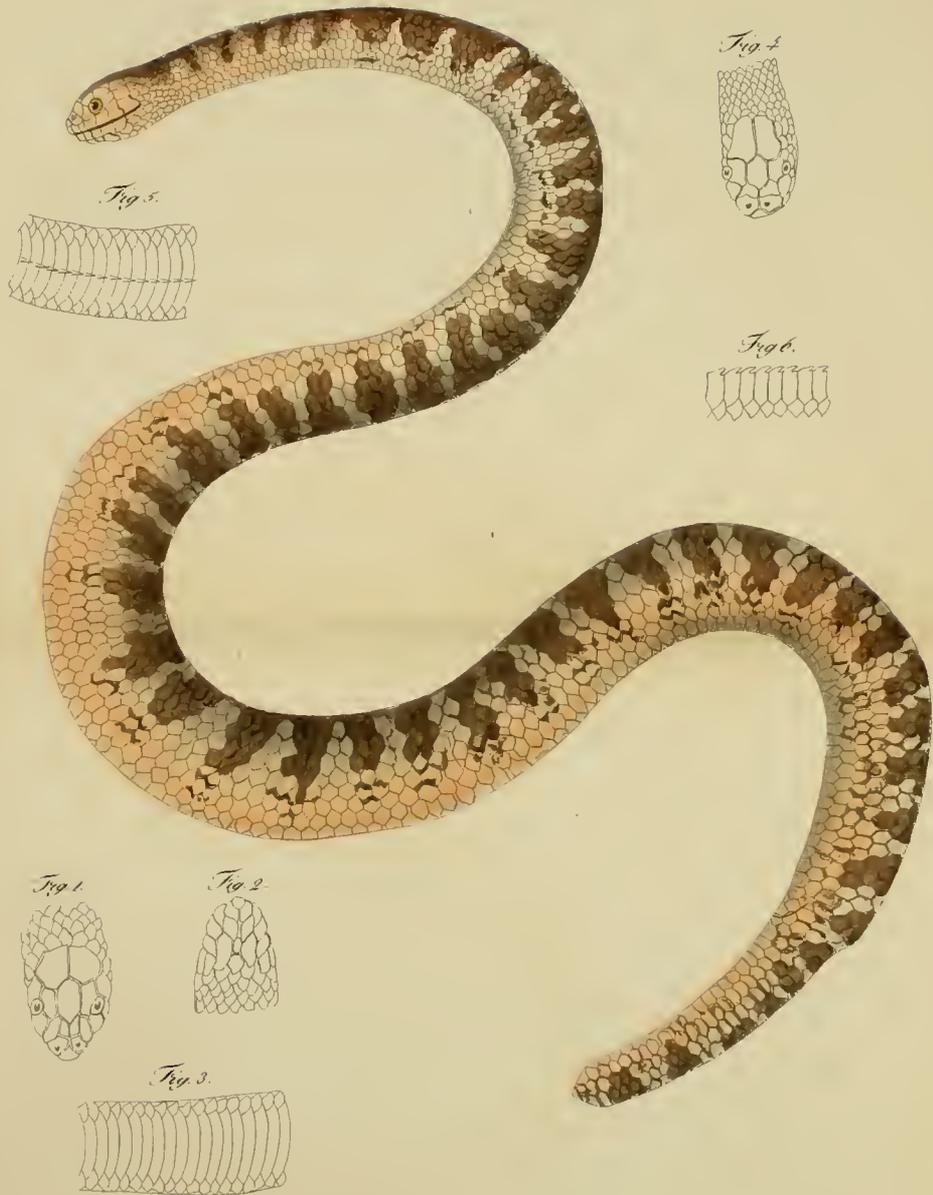


L. Rehb. del.

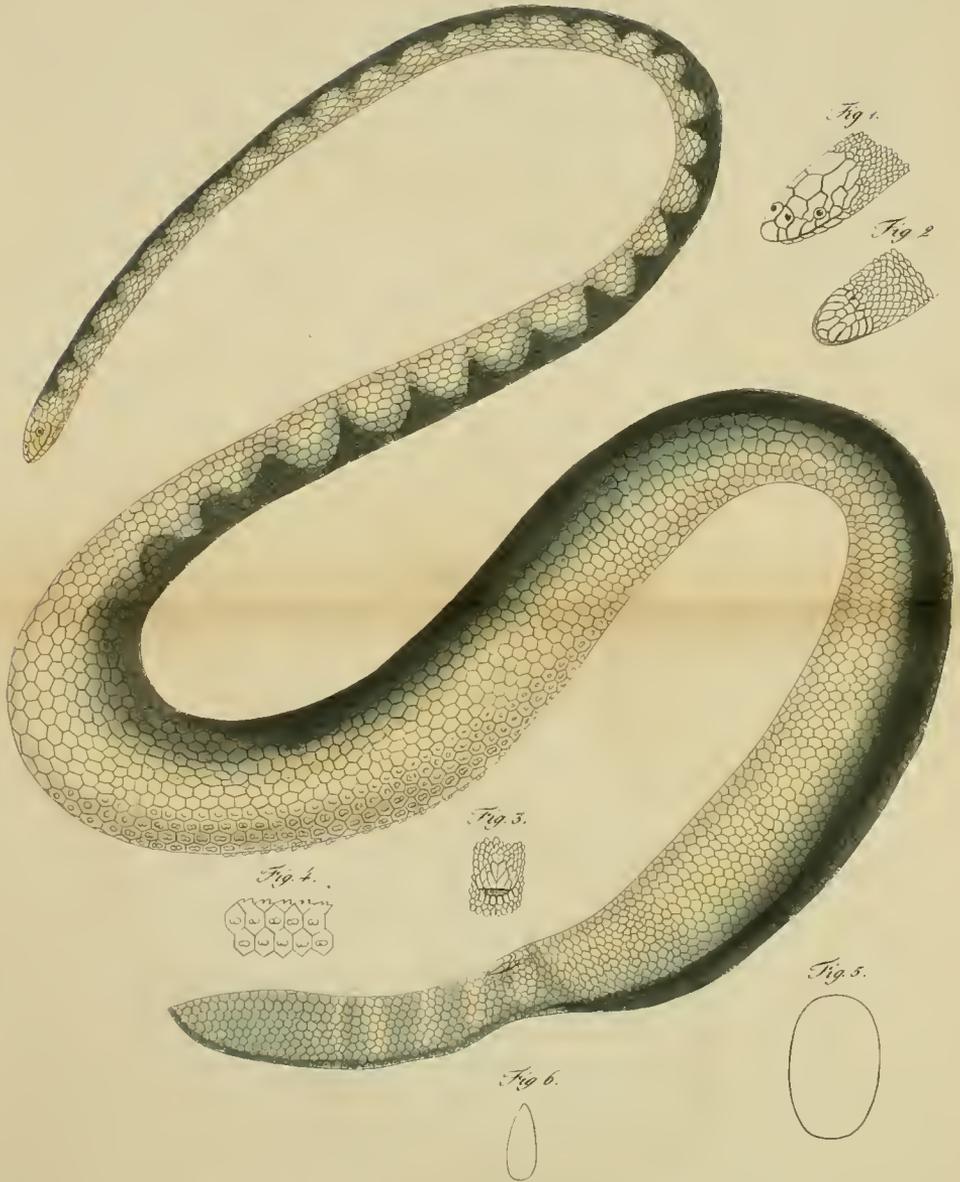
E. Longo sc.



Coturnix histrionica HARTL.



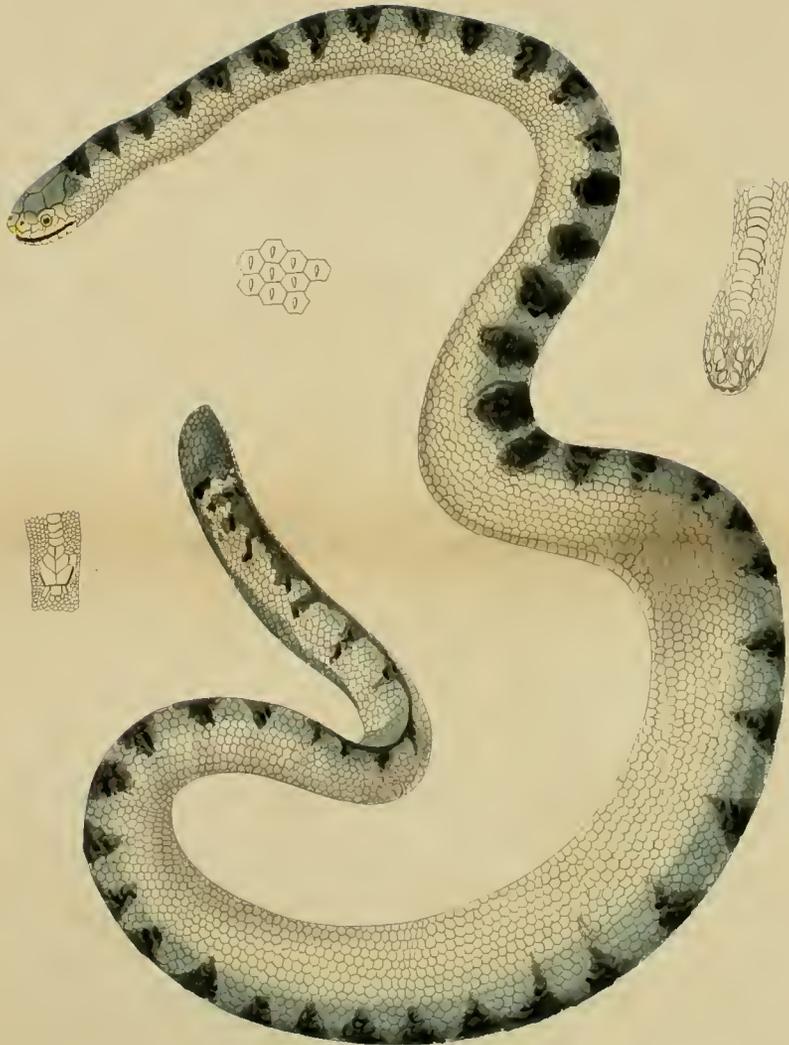
Thalassophis anguillaformis SCHMIDT



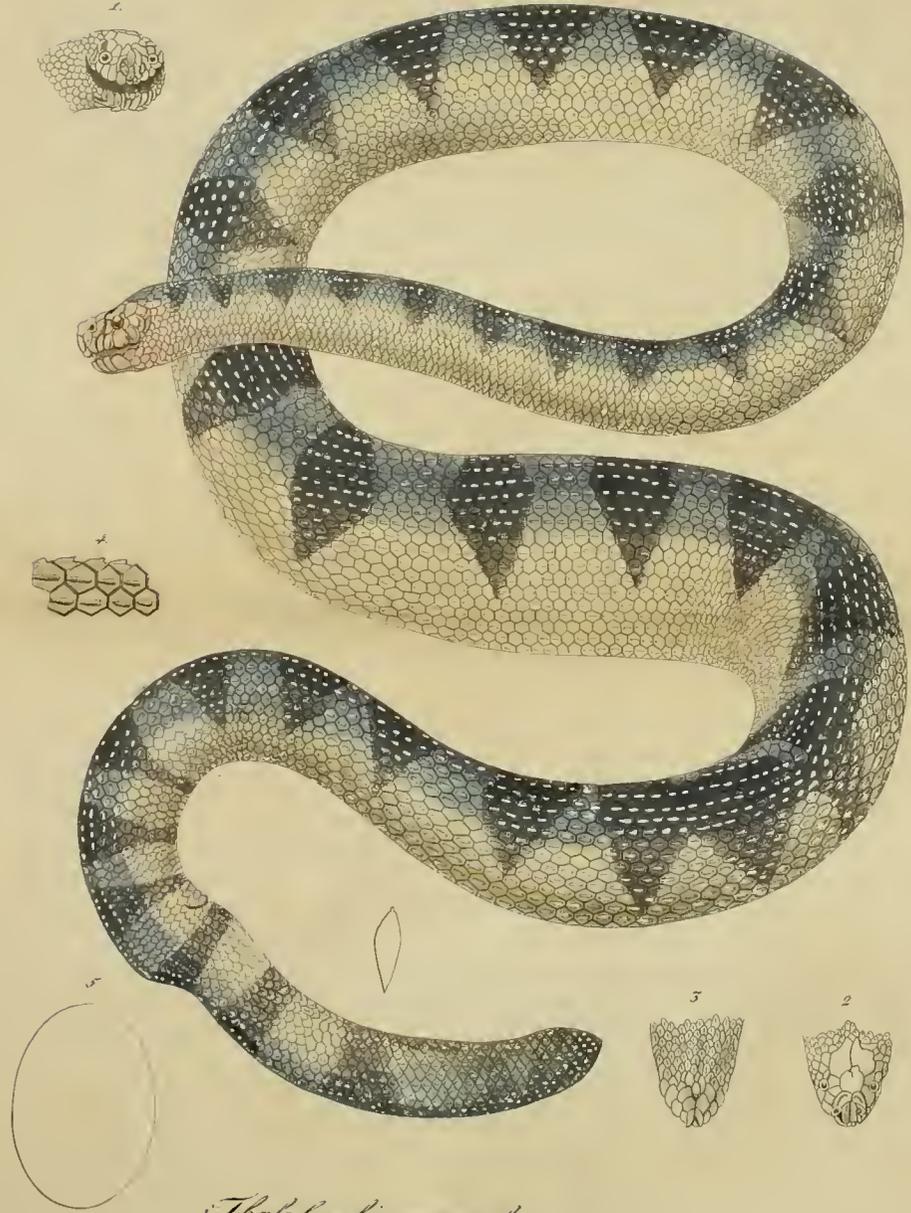
Thalassophis microcephala SCHMIDT.

Dr. Röding ad natur del

F. Lange sc



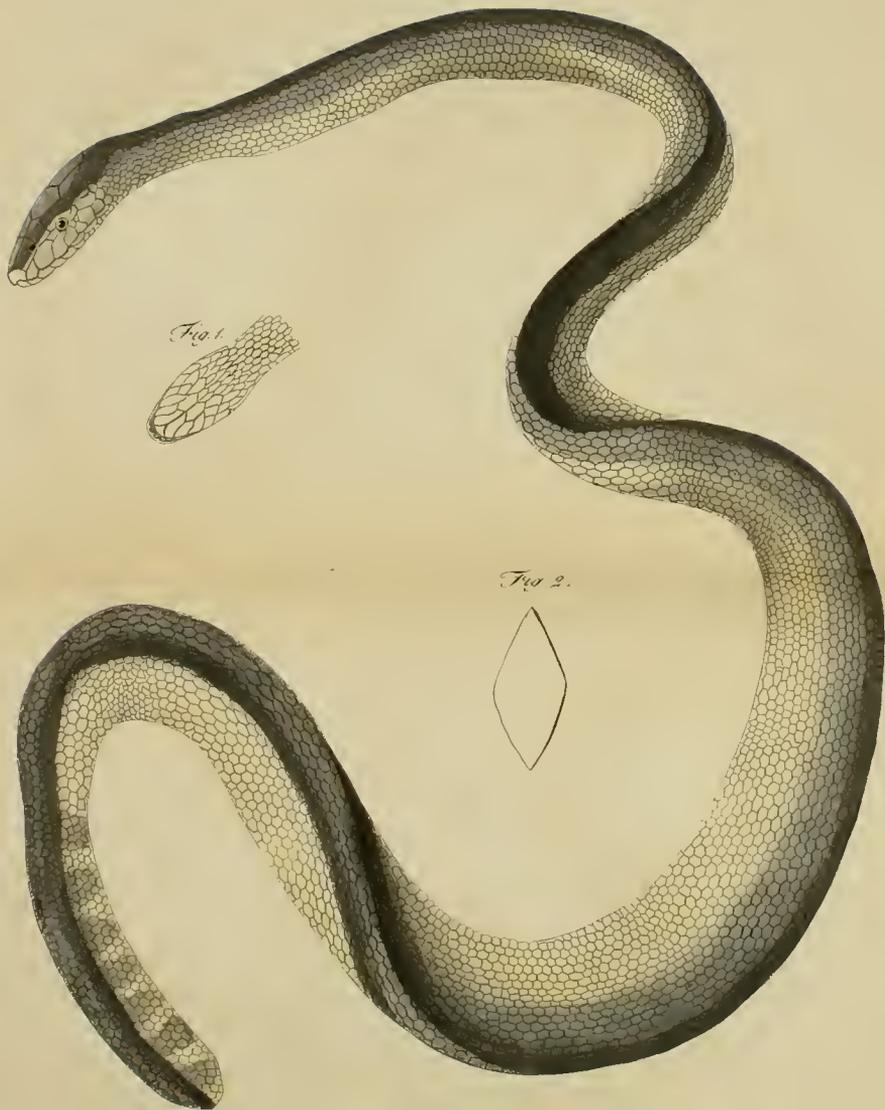
Thalassophis viperina SCHMIDT.



Thalysophis anomala SCHMIDT.

Dr. Röding ad nat. del.

E. Lange sculp.



Thalaspophis Schlegelii SCUMMER.

Dr. Nöding ad nat. del.

F. Lange sculps.

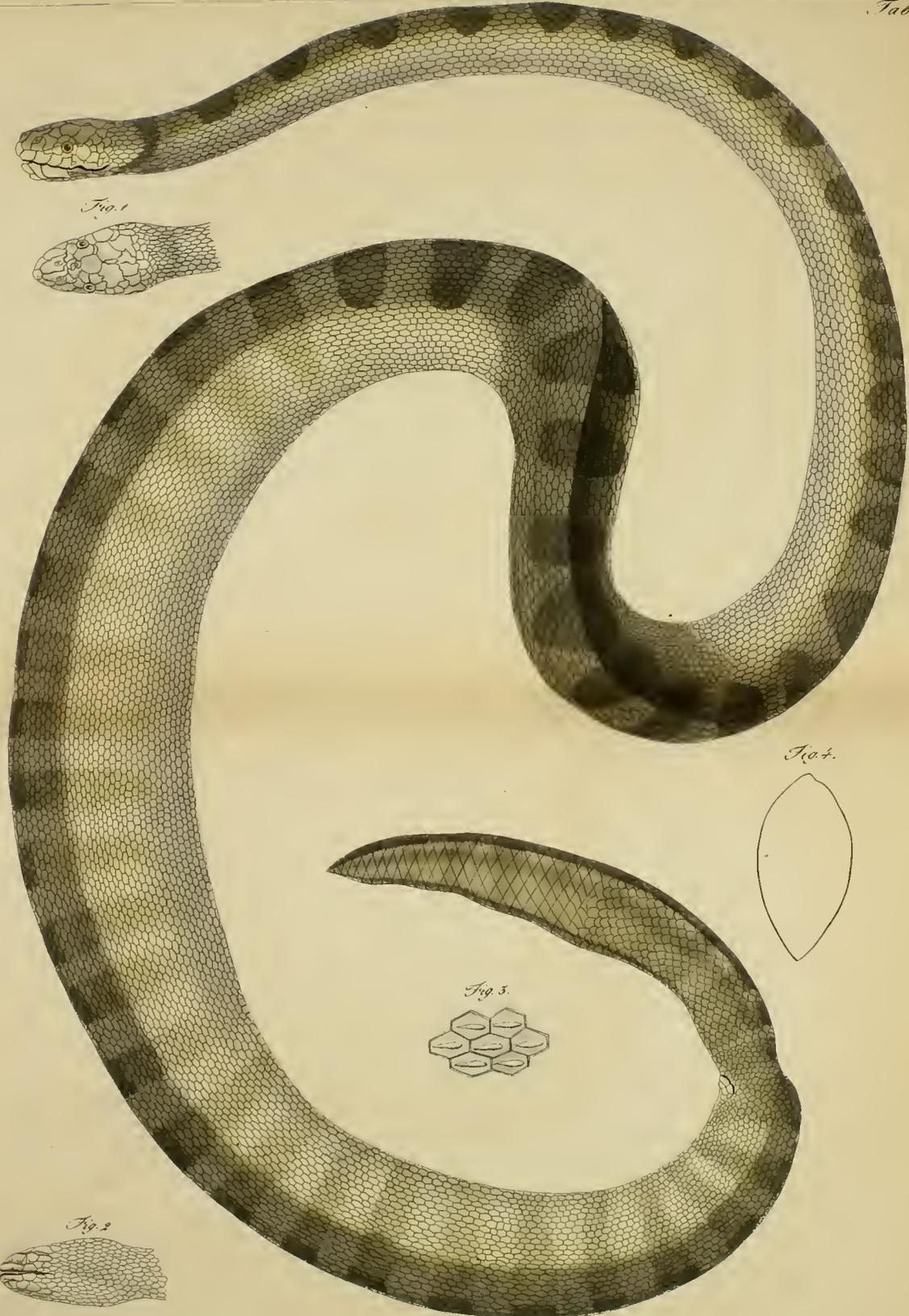


Fig. 1

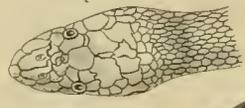


Fig. 4.

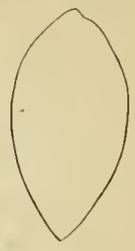


Fig. 5.



Fig. 2



Thalysophis Werneria SCHMIDT

Fig. 2.



Fig. 1.



Dr. Röding ad natur del

E. Lange sc.

Fig. 1.

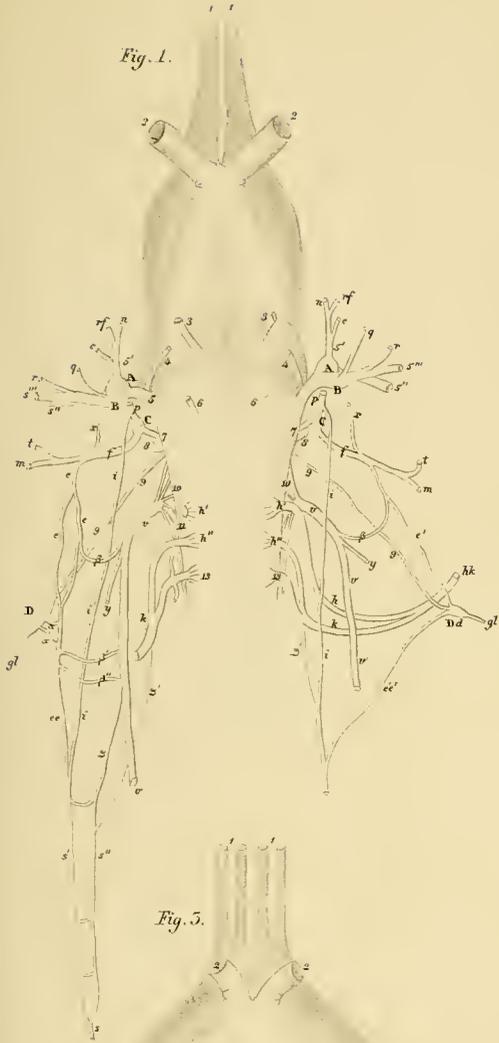
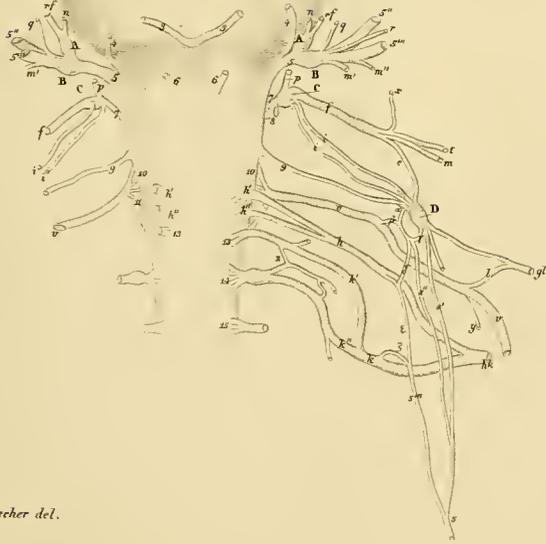


Fig. 5.



J. G. Fischer del.

Fig. 2.

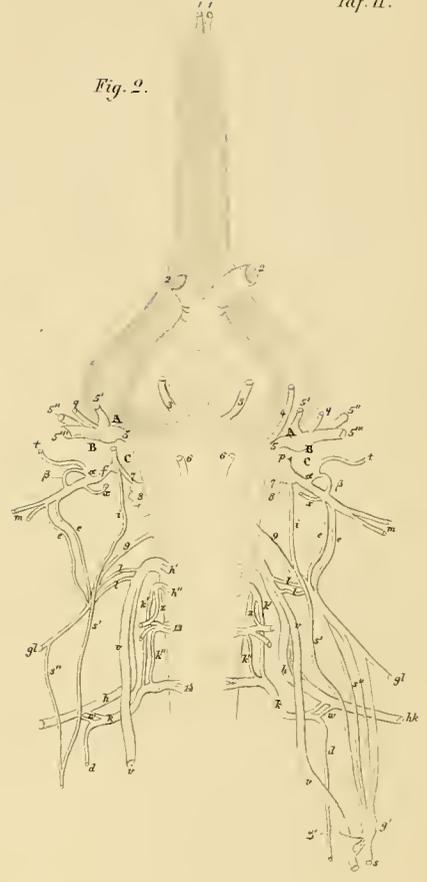


Fig. 4.



C. Guinand sc.

Fig. 5.



Fig. 1.

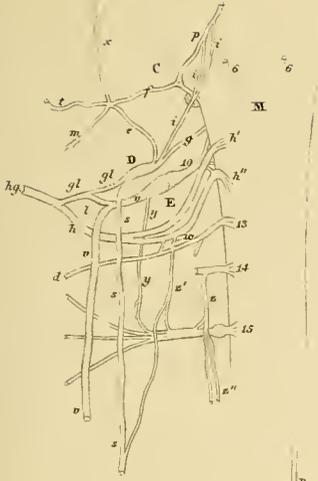


Fig. 2.

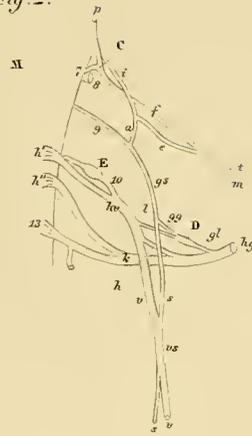


Fig. 3.

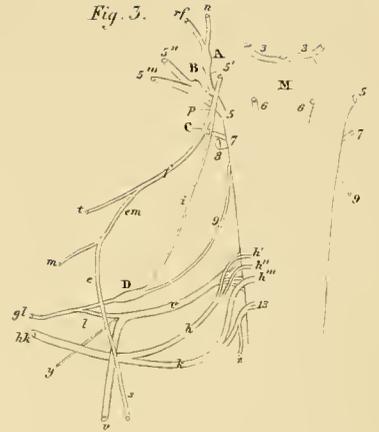


Fig. 4.

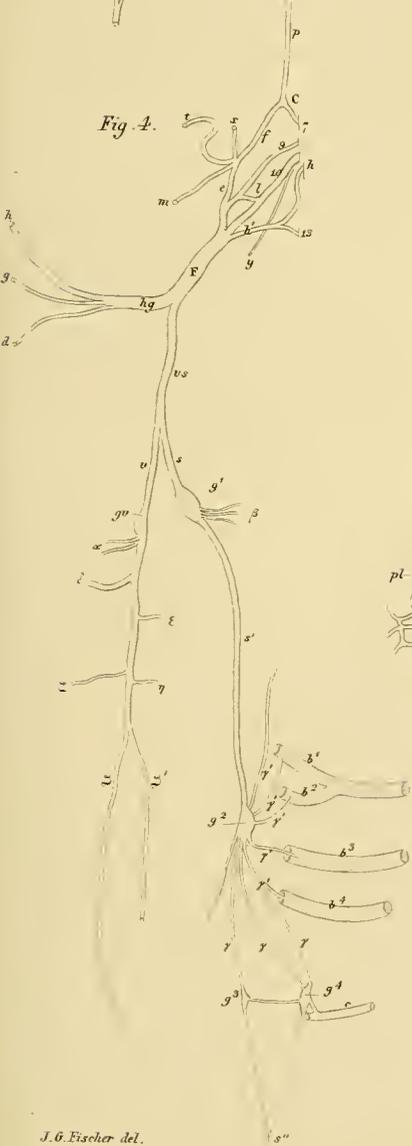


Fig. 5.

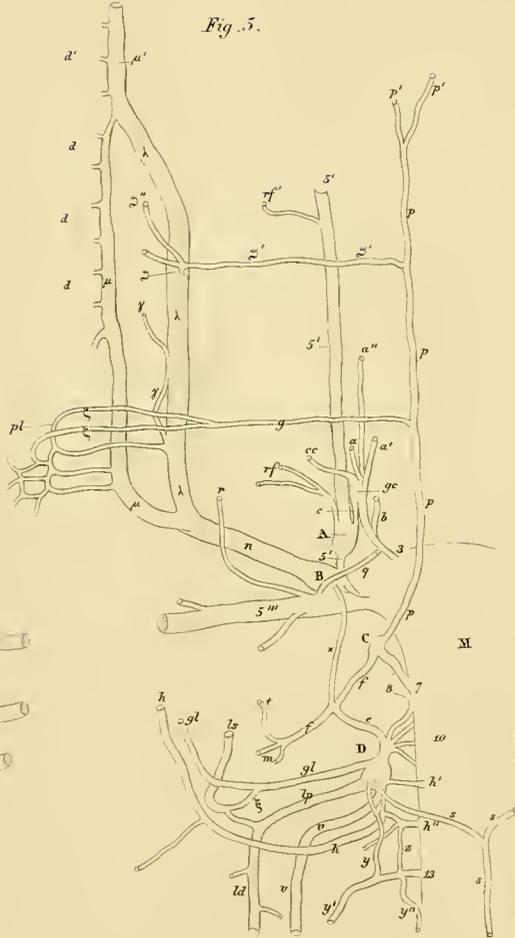
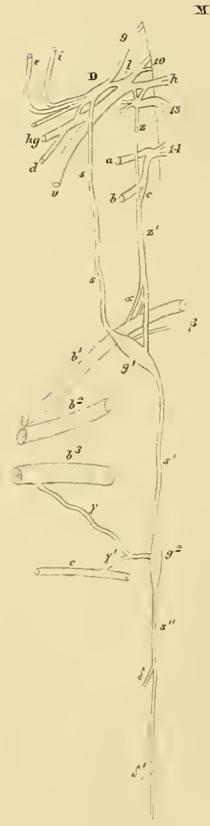


Fig. 6.



Date Due

JUN 12 1956

