









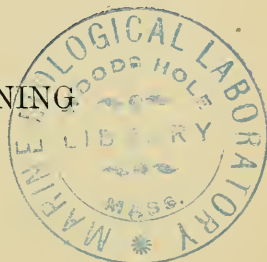
# NYT MAGAZIN

FOR

# NATURVIDENSKABERNE

GRUNDLAGT AF

DEN PHYSIOGRAPHISKE FORENING  
I CHRISTIANIA



**BIND 44.**

REDAKTION:

H. MOHN, TH. HIORTDAHL, W. C. BRØGGER, F. NANSEN.  
HOVEDREDAKTØR N. WILLE.



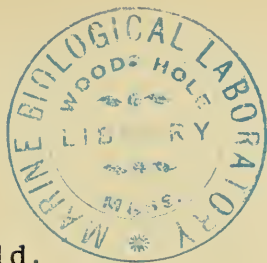
**KRISTIANIA**

I KOMMISSION HOS T. O. BRØGGER

A. W. BRØGGER'S BOGTRYKKERI

1906





## Indhold.

	Side.
DANIEL DANIELSEN, Skjælbankestudier i den østlige del af Nedenes amt (Tavl. I) . . . . .	1
JENS HOLMBOE, Studier over norske planters historie. III. . . . .	61
P. A. ØYEN, Bræoscillation i Norge 1905. . . . .	75
— Skjælbanke i Kristianiatrakten. . . . .	81
EMBR. STRAND, Nye bidrag til Norges hymenopter- og dipterfauna . .	95
OSCAR SCHULTZ, Ueber einige Abarten und Varietäten palaearctischer Rhopaloceren . . . . .	105
W. C. BRØGGER, Eine Sammlung der wichtigsten Typen der Eruptivgesteine des Kristianiagebietes nach ihren geologischen Verwandtschaftsbeziehungen geordnet. . . . .	113
HJALMAR BROCH, Ueber die Chaetognathen des Nordmeeres (Tafl. II, III) — Bemerkungen über den Formenkreis von <i>Peridinium depressum</i> s. lat . . . . .	145
S. K. SELLAND, Om vegetationen paa Voss og Vossestranden. (Pl. IV)	160
ALETTE SCHREINER, Om chromatinmodningen i sexualcellerne. (Tavl. V)	201
THEKLA R. RESVOLL, Pflanzenbiologische Beobachtungen aus dem Flug- sandgebiet bei Røros im inneren Norwegen. (Tafl. VI—XI) . .	235
S. O. F. OMANG, Hieracium-Sippen der Gruppe Alpina aus dem südlichen Norwegen. I. (Tafl. XII—XIV) . . . . .	303
HANS KLÆR, Aarsberetning for Det biologiske selskab i Kristiania 1905	345
JENS HOLMBOE, Einige abweichende Formen von <i>Anemone Hepatica</i> L. aus der Umgegend von Christiania. (Tafl. XV). . . . .	357
Bog anmeldelser . . . . .	I
Fortegnelse over tidsskrifter, hvormed redaktionen har indgaaet bytteforbindelser . . . . .	XVII
Institutioner, som modtager „Nyt Magazin“ gennem Universitetsbibliotheket . . . . .	XXI

### Forfatterne alfabetisk ordnede.

HJALMAR BROCH, S. 145, 151, W. C. BRØGGER, S. 113, DANIEL DANIELSEN, S. 1, JENS HOLMBOE, S. 61, 357, HANS KLÆR, S. 345, S. O. F. OMANG, S. 303, THEKLA R. RESVOLL, S. 235, ALETTE SCHREINER, S. 201, OSCAR SCHULTZ, S. 105, S. K. SELLAND, S. 160, EMBR. STRAND, S. 95, P. A. ØYEN, S. 75, 81.







## Skjælbankestudier i den østlige del af Nedenes amt.

Af

**Daniel Danielsen.**

(Med 1 planche).

---

Om Nedenes amts glacialgeologiske forhold er der hidtil offentliggjort temmelig lidet, skjønt skjælbanker i dette amt omtales allerede af KEILHAU. I prof. BRØGGERS „Senglaciale og postglaciale nivåforandringer i Kristianiafeltet“ beskrives (side 335—344) nogle skjælforekomster ved Arendal. I en anmerking paa foden af siden nævnes videre (side 448) en skjælbanke ved Risør kirkegaard. Side 449 citeres en udtalelse af KEILHAU om høitliggende skjælforekomster paa Tromøen, og endelig omtales (side 532—536) et par forekomster paa Askerøen ved Lyngør og et par paa Tromøen. Og blandt disse forekomster er det atter blot en af Arendalsforekomsterne, som er grundigere undersøgt. Fra de andre foreligger bare høist ufuldstændige faunalister, opgjort efter udplukning af indsendt materiale.

Nærværende arbeide er et lidet bidrag til belysning af faunaens sammensætning paa endel nedenesiske skjælforekomster og af dette kyststrøgs glacialgeologiske forhold i det hele. Undersøgelserne har været temmelig spredte og gjør aldeles ikke krav paa nogen slags grundighed. Dels har forudsætningerne været smaa, dels hjælpemidlerne til bestemmelsen af de forskjellige former sparsomme. Navnlig er smaaformerne stedmoderlig behandlet. Hr. amanuensis P. A. ØYEN, som gjentagne gange har

hjulpet mig med bestemmelsen af vanskeligere former, aflægger jeg herved min bedste tak.

Paa de utallige øer, holmer og skjær, som udgjør en saa betydelig del af Dybvaag prestegjeld, finder man meget almindelig i et par meters høide over havet jordlag, bestaaende næsten udelukkende af skaller af talløse organismer, væsentlig mollusker, som levede her, da landet laa dybere nedsunket end nu. Paa Askerøen, hvor jeg er bedst kjendt, findes saaledes den meste bebyggelse og det meste af den dyrkede mark paa en undergrund, som bestaar af slig „skjølsand“. Paa mange potetesakre vælter der op skaller af østers og andre muslinger for hvert spadetag, og graver man dybere ned, gennem det øverste, muldblandede lag, kommer man ned i rene kalksanden, der de fleste steder har en næsten hvid farve. Disse lavtliggende skjælbankers mægtighed kjender jeg ikke; men brøndgravninger viser, at den naar op til adskillige meter. Høiere liggende forekomster af skjælsand er derimod sjeldne. Den høieste, jeg kjender, den, som BRØGGER omtaler, ligger ca. 13 m. over havet. KEILHAU omtaler skjæl fra større høide paa Tromøen; men forekomsten her er vistnok ikke nøiere undersøgt.

Lige fra jeg første gang i julen 1899 plukkede ud og indleverede til universitetets samling de skjæl fra to forekomster paa Askerøen, som BRØGGER omtaler i sit arbeide (side 532—534), har jeg fra tid til anden gjestet disse skjælbanker og ogsaa fundet og undersøgt nye. Fra flere af dem er prøver indleveret til universitetet. Nogle af disse forekomster er utvilsomt glaciale, andre ligesaa utvilsomt postglaciale. En enkelt er begge dele, idet faunaen tydelig viser, at banken er dannet dels i glacial, dels i postglacial tid. Imidlertid vil jeg her gennemgaa bankerne ikke i den orden, som deres alder tilsiger, men i den orden, hvori jeg har truffet paa dem.

Som nævnt er lavtliggende skjælbanker paa Askerøen og de andre øer i Dybvaag meget udbredte, og indbyggerne paa disse øer kan ikke undgaa daglig at ha disse vidnesbyrd om

tidligere høiere vandstand for øie. De har skjælsand i akrene, i brøndene og oppe i skogen, de har skjælsand i sine blomsterpotter og som veifyld, hvortil den er særlig hensigtsmæssig paa grund af den hvide farve, som gjør veiene synlige selv i mørke høstkvelder. De bruger skjælsand til at skure sine gulve med og gir hønsene den i maden, for at de skal faa materiale til skaldannelsen paa eggene. Kort sagt, skjælbankerne og sanden i dem er her noget rent dagligdags, som folk i almindelighed ikke reflekterer stort over. Begynder de at undres over fænomenet, slaar de sig eller slog de sig ialfald før ofte til ro med, at det maatte være i „syndflodens“ dage, disse skjællene var blet liggende her. Den forekomst, som har vakt mest opmærksomhed hos befolkningen, er den høiestliggende, Kloppedalen ca. 13 m. o. h. Jeg omtaler den først, da den som den lettest tilgængelige ogsaa først blev gjenstand for min gjennemsøgning.

Kloppedalen er et lidet dalstrøg, som fra bugten ved Østre Askerøen strækker sig nogle hundrede meter vestover parallelt med øens længderetning. Den gjennemstrømmes af en liden bæk, som kommer fra endel myrer og tjern inde i skogen og falder ud i Østre Askerøbugten. Paa begge sider af denne bæk dannes skogbunden paa flere steder af skjælsand med flere meters mægtighed. Det meste af sanden tør nu kanske være brugt op til veifyld; men endnu er der nok levnet til at gi et begreb om faunaens sammensætning. Bankens yderste parti ligger ca. 100 m., det inderste ca. 400—500 m. fra sjøen. Høiden er som nævnt ca. 13 m. o. h. Dog ligger enkelte partier lidt høiere, og en hel del ligger lavere og danner undergrunden for nogle jorder og potetesakre i den nærmest sjøen liggende del. Hvad der ligger under banken, er vanskeligt at konstatere. For det første er sandens mægtighed saa betydelig, og for det andet hindres gravningen ved det vand, som stadig holder sig paa et vist dyb i dalen. Hvor det et enkelt sted har lykkedes mig at komme igjennem banken, viste den sig at ligge paa en moræne, idet der fandtes et grus med masser af smaa skursten. Men om det

er ligedan andre steder, er tvilsomt. Det parti, hvor undergrunden dannedes af moræne, syntes i det hele at ha en lidt afvigende karakter, ogsaa hvad faunaen angik, idet denne her indeholdt flere arktiske former som *pecten islandicus* MÜLL., *lepetæ cæca*, MÜLL., *panopæa norvegica*, SPENGL. o. a. Ler findes ogsaa i Kloppedalen; men det er blottet for fossiler og hviler ifølge opgivelse paa skjælsand, saa det er antagelig en ferskvandsdannelse af yngre datum end skjælbanken.

Faunaen bestaar af følgende former, hvoraf de med (B) merkede er anført af BRØGGER:

*Anomia ephippium*, LIN., (B), ret almindelig.

*A. aculeata*, LIN., sjelden.

*A. striata*, BROCCHI, (B), i mængde, optil 45 mm. lang.

*Ostræa edulis*, LIN., (B), i mængde, ofte med skallerne sammenklappet. Vel decimeterstore eksemplarer.

*Pecten varius*, LIN., (B), almindelig, optil 60 mm. lang.

*P. islandicus*, MÜLL., (B), sparsom, blot fundet i én del af banken, men her ikke sjelden. Længde optil 76 mm.

*P. opercularis*, LIN., sjelden.

*Mytilus edulis*, LIN., (B), liden og ikke talrig.

*M. modiolus*, LIN., (B), i mængde, en liden form, længden sjelden over 60 mm.

*Nucula nucleus*, LIN., sjelden.

*Cardium edule*, LIN., (B), max.længde 35 mm., almindelig i bankens allerøverste lag sammen med littorina-arterne og *nassa reticulata*, LIN.

*C. nodosum*, TURT.

*C. exiguum*, GMEL., (B).

*C. fasciatum*, MONT.

*Lævicardium norvegicum*, SPENGL., talrig, i smukke eksemplarer, længde optil nogle og 60 mm.

*Cyprina islandica*, MÜLL., (B), sjelden, optil 75 mm. lang.

*Astarte compressa*, MONT., sjelden.

*A. elliptica*, BROWN, sparsom, blot i et enkelt parti hyppigere, op til 28 mm. lang.

*Venus sp.*, ét eksemplar.

*Timoclea ovata*, PENN., (B), almindelig.

*Tapes decussatus*, LIN., sjelden, blot fundet i den yderste del af banken.

*T. pullastra*, MONT., temmelig almindelig, længde op til 44 mm.

*T. virgineus*, LIN., sparsom.

*T. aureus*, GMEL., temmelig almindelig.

*Lucina borealis*, LIN., (B), i mængde, ofte med sammenklappede skaller. Længde op til 43 mm.

*L. spinifera*, MONT., sjelden.

*Axinus flexuosus*, MONT., sjelden.

*Maetra elliptica*, BROWN, (B), sjelden.

*M. subtruncata*, DA COSTA, sparsom, indtil 26 mm. lang.

*Scrobicularia piperata*, BELL, (B), sjelden.

*Abra alba*, WOOD, sparsom.

*Macoma calcaria*, CHEMN., sjelden, blot i et enkelt parti af banken.

*M. baltica*, LIN., sjelden.

*Solen ensis*, LIN., (B), almindelig, undertiden med hele skaller.

*S. siliqua*, LIN., ligesaa.

*Thracia villosiuscula*, MACG., (B), i mængde.

*Corbula gibba*, OLIVI, sparsom.

*Mya truncata*, LIN., (B), sparsom; findes særlig i et enkelt parti. Lang og tyndskallet. Længde op til nogle og 50 mm.

*Panopæa norvegica*, SPENGL., et enkelt eksemplar af ca. 60 mm. længde.

*Saxicava pholadis*, LIN., (B), almindelig, oftest liden, sjelden op til nogle og 30 mm. lang.

*S. arctica*, LIN., sjelden og liden.



- Nacella pellucida*, LIN., et enkelt, lidet eksemplar.
- Patella vulgata*, LIN., (B), i mængde, ikke af betydelig størrelse.
- Tectura virginea*, MÜLL., (B), i mængde.
- T. rubella*, FABR., blot ét sikkert bestemt eksemplar. Muligens nogle af de som *t. virginea* bestemte tilhører denne art.
- Scutellina fulva*, MÜLL., sjelden.
- Lepeta cæca*, MÜLL., sjelden.
- Gibbula cineraria*, LIN., (B), almindelig.
- G. tumida*, MONT., sjelden.
- Capulus hungaricus*, LIN., sjelden.
- Lunatia intermedia*, PHIL., (B), sparsom.
- Natica clausa*, BROD., sjelden.
- Littorina littorea*, LIN., (B), i de øverste lag i mængde, ellers sparsom.
- L. rudis*, MATON, sparsom, i de øverste lag.
- L. obtusata*, LIN., (B), sparsom.
- Lacuna pallidula*, DA COSTA, sjelden.
- L. divaricata*, FABR., sparsom, liden.
- Hydrobia sp.*
- Onoba striata*, MONT., ret almindelig.
- O. aculeus*, GOULD., ligesaa.
- Alvania sp.*
- Rissoa parva*, DA COSTA, sparsom.
- R. albella*, LOV. (?).
- R. inconspicua*, ALD.
- Rissostomia membranacea*, AD.
- Bittium reticulatum*, DA COSTA, i stor mængde.
- Aporrhais pes pelecani*, LIN., ret almindelig.
- Polytropa lapillus*, LIN., (B), almindelig, men oftest bare i brudstykker.
- Nassa reticulata*, LIN., (B), almindelig, især i de øvre lag.
- N. pygmæa*, LAMK., sparsom.
- Utriculus truncatulus*, BRUG., sparsom.

Hertil kommer *balaner*, *echinuspigge*, *echinocyamus*, *nulliporer* o. s. v.

De fleste af disse former fandtes nogenlunde jævnt fordelt over hele banken. Rene strandformer som *littoriina*-arterne og *cardium edule*, LIN. fandtes næsten bare i de øverste skikter, hvor sanden begyndte at bli mere uren og gytjeblandet. Af *tapes decussatus*, LIN. blev blot fundet ét skal, i bankens yderste og noget lavere liggende parti. De artistiske former var for fleres vedkommende indskrænket til den tidligere nævnte del af banken, hvor underlaget var moræne. Her tør man vel gaa ud fra, at der er skeet tilblending fra en ældre forekomst af glacial oprindelse. Foruden *pecten islandicus*, MÜLL. og *lepetæ caeca*, MÜLL. fandtes her ogsaa *macoma calcaria*, CHEMN., *astarte elliptica*, BROWN temmelig almindelig, *mya truncata*, LIN. hyppigere end i andre partier, og endelig et skal af *panopæa norvegica*, SPENGL. — Forekomstens mest fremtrædende former er følgende: *anomia striata*, BROCCHI, *ostræa edulis*, LIN., *mytilus modiolus*, LIN., *lucina borealis*, LIN., *thracia villosiuscula*, MACG., *patella vulgata*, LIN., *tectura virginea*, MÜLL. og *bittium reticulatum*, DA COSTA. Hyppige er ogsaa *solen*-arterne, undertiden med begge skaller hele.

Hvad forekomstens alder angaar, kan der ikke herske tvil. Den maa regnes til *tapesbankerne*, og trods sin ringe høide nærmest til de øvre *tapesbanker*. Forekomsten af selve *tapes decussatus*, LIN. er jo her afgjørende. Om dette nivaa ligesom *tapes*-nivaaet paa Jæderen<sup>1</sup> er et depressionsnivaa, gir denne forekomst ingen besked om. Spørgsmaalet vilde muligens bli besvaret, om man kunde bringe paa det rene, hvad bankens underlag bestaar af; men dette har som før nævnt ikke ladt sig gjøre. At vi i denne høide har en afleining af saa betydelig mægtighed, uden at hidtil forekomster fra den nærmest foregaaende tid er fundet i større høide, kunde synes at tyde paa,

<sup>1</sup> P. A. Øyen: „Tapes-nivaaet paa Jæderen.“

at dette nivaa betegner et sænkingsmaximum med langvarig stilstand eller langsom forskyvning af strandlinjen; men de positive beviser mangler.

Den anden af BRØGGER omtalte forekomst ligger ved et sted, som kaldes „Skotfurra“. Navnet skal efter enkeltes mening skyldes en del af en gammel træstamme, som rager op af sanden paa strandbredden. Skjælbanken ligger 1—2 m. o. h. Der er gravet en grøft, idet man har tat veifyld her, og i denne grøft har jeg plukket ud de nedenfor nævnte former, hvoraf de med (B) merkede er anført af BRØGGER:

*Anomia ephippium*, LIN., sparsom.

*A. striata*, BROCCHI, (B), i mængde, op til nogle og 40 mm.

*Ostræa edulis*, LIN., (B), i mængde, over decimeterstore eksemplarer.

*Pecten varius*, LIN., (B), i mængde og i ret store eksemplarer.

*Hinnites pusio*, LIN., sjelden.

*Vola maxima*, LIN., nogle temmelig smaa eksemplarer.

*Mytilus edulis*, LIN., liden og sparsom.

*M. modiolus*, LIN., (B), liden, endnu sparsommere end foregaaende.

*Modiolaria discors*, LIN., (B), sjelden.

*Nucula nucleus*, LIN., sjelden.

*Cardium exiguum*, GMEL., (B), almindelig.

*C. fasciatum*, MONT., sparsommere.

*Lævicardium norvegicum*, SPENGL., sparsom.

*Timoclea ovata*, PENN., (B), ret almindelig.

*Tapes pullastra*, MONT., sjelden.

*Tapes sp. (virgineus eller aureus)*, sparsom.

*Dosinia exoleta*, LIN., (B) (?).

*Lucina borealis*, LIN., (B), i stor mængde, op til 43 mm. lang.

*Axinus flexuosus*, MONT., sjelden.



- Kellia suborbicularis*, MONT., sjelden.  
*Tellimya ferruginosa*, MONT., (B), sjelden.  
*Macoma baltica*, LIN., sjelden.  
*Psammobia vespertina*, CHEMN., ligesaa.  
*Abra alba*, WOOD., sjelden.  
*Corbula gibba*, OLIVI, sjelden.  
*Saxicava pholadis*, LIN., (B), ret almindelig, liden.  
*Xylophaga dorsalis*, TURT., et defekt eksemplar.  
*Boreochiton* sp., nogle led.  
*Patella vulgata*, LIN., (B), meget almindelig.  
*Nacella pellucida*, LIN., sjelden.  
*Tectura virginea*, MÜLL., (B), almindelig.  
*Scutellina fulva*, MÜLL., ret almindelig.  
*Emarginula fissura*, LIN., sparsom.  
*Gibbula cineraria*, LIN., (B), almindelig.  
*Lunatia intermedia*, PHIL. sparsom.  
*Littorina littorea*, LIN., (B), ret almindelig.  
*L. rudis*, MATON, sparsom.  
*L. obtusata*, LIN., ligesaa.  
*Lacuna pallidula*, DA COSTA, liden og sparsom.  
*L. puteolus*, TURT., et eksemplar.  
*L. divaricata*, FABR., sparsom.  
*Hydrobia* sp.  
*Onoba striata*, MONT., ret almindelig.  
*Rissoa violacea*, DESM., ret almindelig.  
*R. parva*, DA COSTA, i mængde.  
*R. inconspicua*, ALD., sparsom.  
*Rissostomia membranacea*, AD., sjelden.  
*Bittium reticulatum*, DA COSTA, (B), i mængde.  
*Aporrhais pes pelecani*, LIN., (B), sjelden.  
*Scalaria communis*, LAM., sjelden.  
*Clathurella linearis*, MONT., sjelden.  
*Polytropa lapillus*, LIN., (B), ret mange brudstykker.  
*Nassa reticulata*, LIN., (B), temmelig sparsom.

*N. incrassata*, STRØM, sparsom.

*N. pygmæa*, LAMK., sjelden.

*Utriculus truncatulus*, BRUG., sparsom.

Hertil kommer *balaner*, *echinuspigge*, *nulliporer* o. s. v.

4 af disse har jeg ved senere gravninger ikke gjenfundet, nemlig *modiolaria discors*, LIN., *tellimya ferruginosa*, MONT., *dosina exoleta*, LIN. og *aporrhais pes pelecani*, LIN. Om de 3 af disse skal jeg ikke udtale mig. Det er muligt, at de ved senere besøg blot har undgaaet min opmærksomhed; men at *dosinia exoleta*, LIN. fandtes her, skal jeg tvile paa. Den er jo temmelig iøinefaldende. Jeg skulde være tilbøielig til at tro, at materiale fra en anden forekomst, hvor *dosinia* fandtes i mængde, er blet indblandet i materialet fra denne, eller at der paa anden maade har fundet en forveksling sted. Imidlertid er jo paa den anden side denne mangel paa *dosinia* noget paa-faldende i en saa lavtliggende banke. En anden af de laveste tapesbankers karakterformer, nemlig *psammobia vespertina*, CHEMN., findes vistnok, men meget sparsomt. Forholdet forklares ved at anta, at denne forekomst er afsat paa relativt dybt vand og saaledes noget ældre, end man efter den ringe høide over havet skulde vente. Mangelen af *cardium edule*, LIN. tyder i den retning. At *littorina littorea*, LIN. alligevel er ret almindelig, beviser intet i modsat retning. Den kan saaledes godt være skyllet ned fra grundere vand, da der ret over forekomsten hæver sig en noksaa brat li. — Imidlertid er vel denne forekomst noget yngre end Kloppedalsforekomsten. Sammenlignes deres faunaer, sees forskjellen væsentlig at bestaa i, at faunaen ved „Skotfurra“ er fattigere end den i Kloppedalen. Af former, som mangler i Kloppedalen, kan merkes *vola maxima*, LIN.; men dette kan ogsaa betragtes som en følge af, at forekomsten ved „Skotfurra“ er dannet paa noksaa dybt vand. Ligesaa den omstændighed, at *scutellina fulva*, MÜLL., er almindeligere her end i Kloppedalen.

De forherskende former er følgende: *Anomia striata*, BROCCHI, *ostræa edulis*, LIN., *pecten varius*, LIN., *lucina borealis*, LIN. *rissoa parva*, DA COSTA og *bittium reticulatum*, DA COSTA. To former, nemlig *xylophaga dorsalis*, TURT. og *lacuna puteolus*, TURT., er ikke tidligere fundet fossile her i landet.

Mens Kloppedalen ligger i skogen vest for Østre Askerøen og „Skotfurra“ ca. 1½ km. vestenfor paa øens indside, ligger den næste forekomst ved bebyggelsen paa Østre Askerøen. Jeg vil derfor betegne den som „Østre Askerøen“. Denne skjælbanke er i udstrækning den største, jeg kjender paa disse kanter, og vistnok ogsaa den mægtigste. Naar alligevel faunaens artsantal ikke er større, beror det paa ufuldstændig undersøgelse. Forekomsten er nemlig vanskelig tilgængelig, idet den dækkes dels af bebyggelsen, dels af den dyrkede mark, enge og potetesakre. I potetesakrene kan man vistnok finde adskilligt, naar man er tilstede høst eller vaar og foretar gravning; men ellers er det blot under visse omstændigheder, f. eks. ved grøftegravning, at en mere indgaaende undersøgelse muliggjøres. En saadan grøftegravning fandt sted sommeren 1900 over en samlet længde af 300—400 meter, og da kom diverse ting for dagen. Senere har jeg maattet indskrænke mig til oplukning paa akre og i grøfter og lidet omfattende gravninger paa enkelte steder. Lidt er ogsaa fundet i en brønd i tørkesommeren 1904. Men, som nævnt, forekomsten er alligevel forholdsvis lidet undersøgt.

Denne store og mægtige skjælbanke ligger ganske lavt. Overfladens høide over havet er fra ca. 1 m. til ca. 4 meter. Den ligger i et dalføre, som strækker sig tvertigjennem øen paa et af dens smalere partier. En stigning af vandstanden paa 5 m. vilde vistnok skabe en passage, et trangt sund fra udsiden til indsidens. En stor del af bebyggelsen paa Østre Askerøen og mesteparten af den dyrkede mark sammesteds er beliggende paa denne skjælbanke. Det kan her bemerkes, at sanden er af stor betydning i tørre somre, idet den udelukker vandmangel. Graver man blot i nogen afstand fra stranden et hul i sanden til til-

strækkelig dybde, fyldes det snart med vand, der blot har en ganske svag, for de fleste næsten umerkelig braksmag. Saa fuldstændig er saltet i sjøvandet filtreret fra i sandlaget. Til vask er dette vand ikke førsteangs; men det er heller ikke det vand, der findes saa høit i banken, at der ikke er sjøtræk, idet den mængde kalk gjør det „hardt“; det afsætter „kjedelsten“ i kogekarrene. Paa Vestre Askerøen, hvor der ikke fandtes brønde med sjøtræk, holdt der sommeren 1904 paa at bli vandmangel. Man hentede i længere tid vand fra en holme, hvor der var vandsig under en fjeldklat; men ogsaa her blev det tilslut bare søle og mudder. Da fandt man paa at grave i skjælsanden nogle faa meter fra stranden, og straks havde man et udtømmeligt forraad af godt vand.

Faunaen bestaar af følgende former:

*Anomia ephippium*, LIN., sparsom.

*A. striata*, BROCCHI, hyppig, max. længde 35 mm.

*Ostræa edulis*, LIN., i mængde, ofte med sammenklappede skaller, over decimeterstore eksemplarer.

*Pecten varius*, LIN., overordentlig talrig, op til 55 mm. længde hos hele eksemplarer; brudstykker af større.

*P. islandicus*, MÜLL., i enkelte partier af banken. Optil ca. 90 mm. lang.

*P. tigrinus*, MÜLL., sjelden.

*Vola maxima*, LIN., sjelden.

*Mytilus edulis*, LIN., almindelig; længde op til 75 mm.

*M. modiolus*, LIN., temmelig almindelig, max. længde hos hele eksemplarer 80 mm.; brudstykker af større.

*Cardium echinatum*, LIN., blot et brudstykke af et eksemplar.

*C. edule*, LIN., sparsom, blot i smaa eksemplarer og kun tilstede i de øverste lag, sammen med *littorinaarterne* og *nassa reticulata*, LIN.

*C. nodosum*, TURT.

*C. exiguum*, GMEL.

*C. fosciatum*, MONT.

*Lævicardium norvegicum*, SPENGL., almindelig, optil 50 mm.

længde hos hele eksemplarer; brudstykker af større.

*Cyprina islandica*, MÜLL., sparsom, optil 95 mm. lang.

*Astarte compressa*, MONT., sparsom.

*A. elliptica*, BROWN, blot i enkelte partier, optil 29 mm.

lange, temmelig slidte eksemplarer.

*Venus gallina*, LIN., sjelden.

*Timoclea ovata*, PENN. i mængde.

*Tapes aureus*, GMEL., ret almindelig.

*T. virgineus*, LIN., ligesaa.

*T. pullastra*, MONT., sparsom.

*Dosinia exoleta*, LIN., almindelig.

*Lucina borealis*, LIN., i stor mængde, længde op til 39 mm.

*Montacuta bidentata*, MONT., sjelden.

*Mactra elliptica*, BROWN, sparsom.

*M. subtruncata*, DA COSTA, ligesaa.

*Scrobicularia piperata*, BELL., sjelden.

*Macoma baltica*, LIN., sparsom.

*Psammobia vespertina*, CHEMN., almindelig, optil nogle og 50 mm. lang.

*Solen* sp., blot et enkelt brudstykke.

*Thracia villosiuscula*, MACG., almindelig.

*Corbula gibba*, OLIVI, sparsom.

*Mya truncata*, LIN., ret almindelig, lang og tyndskallet.

*Saxicava pholadis*, LIN., almindelig, liden.

*Boreochiton* sp., sjelden.

*Patella vulgata*, LIN., almindelig, optil 52 mm. lang.

*Nacella pellucida*, LIN., sjelden.

*Tectura virginea*, MÜLL., ret almindelig.

*Scutellina fulva*, MÜLL., ligesaa.

*Lepeta caeca*, MÜLL., blot i enkelte partier, sparsom, liden.

*Gibbula cineraria*, LIN., almindelig.

*G. tumida*, MONT., sjelden.



*Capulus hungaricus*, LIN., sjelden.

*Lunatia intermedia*, PHIL., sparsom.

*Littorina littorea*, LIN., blot i de øverste lag almindelig.

*L. rudis*, MATON, sparsom.

*L. obtusata*, LIN., som *L. littorea*, men meget sparsommere.

*Lacuna pallidula*, DA COSTA, sparsom.

*L. divaricata*, FABR., ligesaa.

*Hydrobia* sp.

*Onoba striata*, MONT.

*Alvania reticulata*, MONT.

*Rissoa violacea*, DESM.

*R. parva*, DA COSTA, almindelig.

*R. interrupta*, AD.

*R. inconspicua*, ALD.

*Rissostomia membranacea*, AD.

*Bittium reticulatum*, DA COSTA, meget almindelig.

*Aporrhais pes pelecani*, LIN., blot et brudstykke.

*Polytropa lapillus*, LIN., almindelig, men sjelden hel.

*Nassa reticulata*, LIN., almindelig blot i de øverste lag.

*N. incrassata*, STRØM, sjelden.

*N. pygmæa*, LAMK., sparsom.

*Buccinum undatum*, LIN., sparsom, temmelig liden.

*Utriculus truncatulus*, BRUG., sjelden.

Hertil kommer *balanus*, *echinus*, *echinocyamus*, *nulliporer*, *krabbeklør* o. s. v.

De forherskende former er følgende: *Ostræa edulis*, LIN., *pecten varius*, LIN., *lucina borealis*, LIN. og *bittium reticulatum*, DA COSTA. Almindelige er ogsaa: *Anomia striata*, BROCCHI. *mytilus edulis*, LIN., *timoclea ovata*, PENN., *dosinia exoleta*, LIN., *psammobia vespertina*, CHEMN., *patella vulgata*, LIN., *gibbula cineraria*, LIN., *rissoa parva*, DA COSTA og *polytropa lapillus*, LIN. Banken er saaledes utvilsomt at regne til de *lavere tapesbanker*. Merk f. eks. den hyppige forekomst af *psammobia vespertina*, CHEMN. og *dosinia exoleta*, LIN. samt bankens hele

varme præg. Der er omstændigheder, som kunde synes at tale imod, f. eks. forekomsten af *pecten islandicus*, MÜLL. Men denne maa sikkert være udskyllet af en ældre, glacial forekomst. Naar man ser, hvor hyppige lavtliggende glaciale skjælføremøster er paa dette kyststrøg, kan denne forklaring ikke møde vægtige indvendinger. Det kan ogsaa merkes, at *pecten islandicus* væsentlig er indskrænket til begrænsede partier af de undersøgte omraader. Til samme oprindelse som *pecten islandicus* maa kanske ogsaa *astarte elliptica*, BROWN og *lepetæ cæca*. MÜLL. henføres, da de blot er fundet i ét af de partier, hvor ogsaa *pecten islandicus* forekom. At det glaciale element ikke er mere fremtrædende, naar det først findes, kan heller ikke overraske. Disse 3 former, *pecten islandicus*, *astarte elliptica* og *lepetæ cæca*, er blandt de hyppigste paa dette kyststrøgs glaciale forekomster, og *pecten islandicus* har jo desuden paa grund af sin størrelse og sit modstandsdygtige skal let for at gjøre sig gjældende selv i omgivelser, hvor den blot er en gjenganger fra svunden tid. Faunaens rent littorale element, hvis repræsentanter er former som *cardium edule*, LIN., *littorina*-arterne samt delvis *nassa reticulata*, LIN., findes særlig, hvor man ifølge oprindelsen maa vente det, nemlig i bankens allerøverste lag, umiddelbart ved overgangen til muldlaget. Denne omstændighed viser da, at bankens dannelse har fortsat, næsten helt til den blev hævet paa det tørre, og at der siden ikke er bortført noget nævneværdigt. Saadanne „littorinaskikter“ har jeg iagttat i flere partier af bankens horisontale udstrækning, dels i dens midterste og høieste, dels i dens yderste og laveste parti.

Bankens mægtighed kjendes ikke. Brøndgravninger til flere meters dyb har vist, at mægtigheden er ganske betydelig. Det vilde ved denne som ved andre forekomster være af interesse at faa konstateret undergrundens karakter. Den anselige mægtighed kunde tyde paa, at bankens dannelse har været udstrakt baade over en sænkings- og en stigningstid. Har landet her været hævet paa det tørre eller lige op i littoralbeltet i tiden for tapes-

tiden, maatte man vente paa et vist dyb i banken at finde en littoralfauna. Forøvrigt kan jo ogsaa afleiningens mægtighed skyldes den gunstige beliggenhed. Den er dannet i et sund, hvor der sandsynligvis har gaaet en frisk strøm, som har begunstiget en rig udfoldelse af dyrelivet og dermed en hurtig lagdannelse. Noget lignende kan vistnok siges om Kloppedalen, idet det blot er ganske ubetydelige hævnninger i terrænet, som skiller Kloppedalen fra øens udside.

Det lavere tapesnivaa, hvortil „Østre Askerøen“ hører, synes at være særlig udpræget paa kysten her. Ogsaa paa Vestre Askerøen findes en vidtstrakt banke i lignende høide og vistnok med lignende fauna, om jeg end blot har iagttat enkelte former. Paa fastlandet indenfor Lyngør findes ogsaa paa flere steder lavtliggende tapesbanker. Ligeledes paa de vestenfor liggende øer, Sandøen og Borøen. Paa Borøen har jeg iagttat bl. a. *pecten islandicus*, MÜLL. meget udbredt i dette nivaa; men den maa vel ogsaa her være udskyllet af ældre forekomster. Fra de lavere tapesbankers tid er vistnok ogsaa en af de nedenfor nævnte forekomster ved Hassalviken paa Askerøen og en af dem paa Tromøen.

Den næste forekomst tas med, ikke fordi den gir bidrag til strøgets *fossile* molluskfauna, men fordi den viser enkelte interessante forhold, hvad den *nulevende* fauna angaar. Forekomsten ligger nemlig *under* nuværende havlinje. Stedet kaldes „Utterstrand“ og ligger paa udsiden af øen, nær Østre Askerøen. Forekomsten findes i en bugt, „Holla“, hvis indløb er bare ca. 1 m. bredt og ofte er tørlagt. Ved høivande kan der være en god fod vand i indløbet; men ofte kan det i lange tider ligge tørt. Inde i denne bugt, hvor vandet om sommeren opnaar en meget høi temperatur, der gjør bugten yndet som badebassin, særlig for barn, lever en fauna, som i flere henseender er af interesse. Undersøgelserne har imidlertid været ganske overfladiske, saa hverken den recente eller den fossile fauna kjendes blot tilnærmet. De iagttagne former er følgende:



*Anomia striata*, BROCCHI, fossil.

*Ostræa edulis*, LIN., levende paa  $\frac{1}{3}$ —1 m. dyb. Døde skaller i mængde.

*Pecten varius*, LIN., fossil.

*Mytilus edulis*, LIN., levende og fossil.

*M. modiolus*, LIN. fossil.

*Cardium edule*, LIN., levende i mængde. Stor. Længde optil 52 mm.

*Tapes aureus*, GMEL., almindelig levende og fossil.

*T. virgineus*, LIN., ligesaa.

*T. pullastra*, MONT., ligesaa.

*Dosinia exoleta*, LIN., fossil.

*Lucina borealis*, LIN., fossil.

*Scrobicularia piperata*, BELL., almindelig levende og fossil.

*Macoma baltica*, LIN., levende og fossil.

*Psammobia vespertina*, CHEMN., levende(?) og fossil.

*Mya arenaria*, LIN., almindelig levende og fossil.

*M. truncata*, LIN., fossil.

*Saxicava pholadis*, LIN., fossil.

*Patella vulgata*, LIN., levende og fossil. Optil 61 mm. lang.

*Tectura virginea*, MÜLL., fossil.

*Gibbula cineraria*, LIN., fossil.

*Littorina littorea*, LIN., i mængde levende og fossil.

*Bittium reticulatum*, DA COSTA, fossil.

*Polytropha lapillus*, LIN., fossil.

Østers lever i denne bugt paa bunden (vel 1 m. dybt) og paa fjeldvæggen paa siden, ofte paa blot en fod vand. Størrelsen er ikke særlig betydelig.

*Cardium edule*, LIN. lever i mængde paa bunden, særlig hvor strømmen fra indløbet sætter vandet i bevægelse. Den opnaar en betydelig størrelse. Skaller af 45—50 mm. længde er meget hyppige, og jeg har fundet levende eksemplarer af optil 52 mm. længde.

Ogsaa *patella vulgata*, LIN. findes recent i store eksemplarer, op til 61 mm. lange. Af de recente arter kan forøvrigt merkes de 3 *tapes*-arter, *mya arenaria*, LIN. i store eksemplarer, *macoma baltica*, LIN. og *scrobicularia piperata*, BELL. Af *psammobia vespertina*, CHEMN. har jeg fundet skaller, som gav indtryk af at være recente; men jeg tør ikke paastaa det, da jeg ikke har seet den levende der.

Det, som er af interesse her, er forekomsten af østers paa saa lidet dyb og den betydelige størrelse, som et par andre former opnaar. Forklaringen maa vel søges i de eiendommelige naturforhold, den indesluttede bugt med det om sommeren sterkt opvarmede vand, og en stadig ind- og udgaaende strøm, naar vandet staar over tærskelen. Tilgangen paa næring er uden tvil rigelig.

Jeg har ogsaa paa en anden strand, nemlig paa Løktene ved Askerøen fundet levende *cardium edule* af lignende størrelse som de største i „Holla“, en størrelse, som jeg ikke har iagttaget hos fossile skaller paa nogen af de mig bekjendte forekomster.

Heller ikke paa den forekomst, som nu skal omtales, Mærholmen, er faunaen mere indgaaende studeret, om end grundigere end paa den foregaaende. Jeg blev først opmærksom paa forekomsten sommeren 1901 ved et besøg paa Mærholmen, en saagodtsom træløs holme udenfor Askerøen, helt ude mod det aabne hav. Dengang lagde jeg bare merke til, at der fandtes en ganske indestængt saltvandsdam, afspærret fra sjøen ved en sandbanke. Først sommeren 1904 kom jeg til at se lidt nærmere paa faunaen og fandt da, at der var etpar former, som gjorde sig særlig gjældende. Forekomsten var nemlig dengang meget let at undersøge, da den langvarige tørke havde bragt store mængder af vandet til at fordunste, saa store partier af bunden laa tør. Det, som først slog mig, var den fremtrædende rolle, som *nacella pellucida*, LIN. spillede. Denne nydelige molusks fine skaller fandtes i massevis og i betydelig størrelse og fremviste ofte det prægtigste farvespil. Endvidere fandtes store

mængder af *modiolaria discors*, LIN. Desuden var *saxicava pholadis*, LIN. talrig tilstede og *gibbula cineraria*, LIN. og *polytropa lapillus*, LIN. hyppige. *Mya arenaria* LIN., der jo ellers paa recente forekomster er saa almindelig, fandtes her ganske sparsomt og blot i en dvergagtig form. Ogsaa *mytilus edulis*, LIN. var liden, men hyppig. Paa den anden side fandtes *lacuna divaricata*, FABR. i paafaldende store eksemplarer.

Følgende former er iagttat paa forekomsten:

*Anomia ephippium*, LIN.

*A. striata*, BROCCI.

*Pecten varius*, LIN.

*Mytilus edulis*, LIN., almindelig, men liden.

*M. modiolus*, LIN., almindelig, større end foregaaende.

*Modiolaria discors*, LIN., i mængde.

*Cardium exiguum*, GMEL.

*Timoclea ovata*, PENN.

*Tapes pullastra*, MONT., dvergagtig.

*Macoma baltica*, LIN.

*Mya truncata*, LIN., liden.

*M. arenaria*, LIN., dvergagtig.

*Saxicava pholadis*, LIN., i mængde.

*S. arctica*, LIN.

*Craspedochilus marginatus*, PENN.(?)

*Patella vulgata*, LIN.

*Nacella pellucida*, LIN., i mængde, op til ca. 20 mm. lang.

*Acmæa testudinalis*, MÜLL., nogle eksemplarer.

*Gibbula cineraria*, LIN., i mængde.

*Lunatia intermedia*, PHIL.

*Littorina littorea*, LIN., almindelig, noksaa liden.

*L. obtusata*, LIN.

*Lacuna pallidula*, DA COSTA, almindelig.

*L. divaricata*, FABR., almindelig og ret stor.

*Bittium reticulatum*, DA COSTA.

*Aporrhais pes pelecani*, LIN.

*Polytropha lapillus*, LIN., i mængde.

*Buccinum undatum*, LIN.

Forekomsten viser som nævnt flere eiendommeligheder i faunaens sammensætning og i formernes udvikling; men det er bare, hvad man maa vente efter beliggenheden. Ved almindelig vandstand ligger bassinet fuldstændig isoleret. Blot ved høivande kommer forbindelse istand med sjøen, og blot da kan altsaa nye faunaelementer komme til. Naar trods dette blot faa af de almindeligste former mangler, forklares det jo let derved, at afsperringen ikke kan være meget gammel. Blot en stigning af havets nivaa paa ca.  $\frac{1}{2}$  m. vilde bevirke en saagodtsom uafbrudt kommunikation, og den tid, da sjøen stod  $\frac{1}{2}$  m. høiere, kan vel ikke ligge langt tilbage. Et par maa dog sandsynligvis være indvandret, efterat bassinet blev afspærret, nemlig *mya arenaria*, LIN. og *acmæa testudinalis*, MÜLL. Af de former, som engang er kommet ind, har nogle fundet forholdene gunstige og naaet en frodig udvikling, andre er uddøde, og atter andre frister som dvergformer en kummerlig tilværelse.

Forøvrigt er ikke undersøgelserne grundige nok til fuldstændig at fastslaa, hvilke former er recente, og hvilke blot fossile. En mere indgaaende undersøgelse vilde dog vistnok væsentlig levere bidrag til den *fossile* fauna. De specielt fremhævede former (muligens med undtagelse af *gibbula cineraria*, LIN) er sikkerlig nulevende paa forekomsten. Bruger man den af Brøgger gennemførte inddeling af molluskfaunaen i arktiske, boreale og lusitanske former, blir sammensætningen paa denne forekomst temmelig afvigende fra den normale i postglaciale og recente banker. Særlig indtar de lusitaniske former en meget beskednen plads til fordel for de boreale og (i mindre grad) de arktiske.

Da jeg i 1901 underkastede Askerøens skjælbanker en foreløbig undersøgelse for at medbringe prøver til universitetets mineralogiske institut, traf jeg ved gravning i ca. 4 m. høide over havet i Hassalviken paa en skjælbanke af lignende karak-

ter som de andre paa øen. Hassalviken ligger paa Askerøens indside, lidt vestenfor Østre Askerøbugten, ved Løktenesund. Der er i nogle meters høide en afsats, som hæver sig jevnt indover, og som er dækket dels af skjælbanken, dels af myr.

Denne banke har ingen betydelig udstrækning og blot ringe mægtighed, bare ca. 1½—2 m. Faunaen er ogsaa noksaa faa-taallig, hvad arter angaar. Forresten bestaar banken ligesom de andre paa Askerøen næsten udelukkende af skjælsmulder med hele skjæl. Følgende arter er fundet:

*Anomia ephippium*, LIN., sparsom.

*A. striata*, BROCCHI, almindelig.

*Ostræa edulis*, LIN., almindelig, i over decimeterstore eksemplarer.

*Pecten varius*, LIN., ret almindelig.

*P. islandicus*, MÜLL., nogle brudstykker af temmelig smaa individer.

*Mytilus edulis*, LIN. liden og sparsom.

*M. modiolus*, LIN., ligesaa.

*Nucula nucleus*, LIN., sjelden.

*Cardium edule*, LIN., almindelig i enkelte partier øverst oppe. Længde indtil 42 mm.

*C. exiguum*, GMEL.

*C. fasciatum*, MONT.

*Lævicardium norvegicum*, SPENGL., sparsom.

*Cyprina islandica*, LIN., sjelden.

*Astarte elliptica*, BROWN., et lidet brudstykke.

*Timoclea ovata*, PENN., almindelig.

*Tapes virgineus*, LIN. } Begge disse er almindelige. Til-  
*T. aureus*, GMEL. } syneladende med overgangs-  
 former.

*Lucina borealis*, LIN., i mængde, ofte med sammenklappede skaller.

*Axinus flexuosus*, MONT., sjelden.

*Abra alba*, WOOD., sparsom.



- Macoma calcaria*, CHEMN., et eksemplar.  
*M. baltica*, LIN., et eksemplar.  
*Psammobia vespertina*, CHEMN., almindelig, i ganske godt bevarede eksemplarer.  
*Solen* sp., nogle brudstykker.  
*Thracia villosiuscula*, MACG., ret almindelig.  
*Corbula gibba*, OLIVI, sparsom.  
*Mya truncata*, LIN., ret almindelig, lang og tyndskallet.  
*Saxicava pholadis*, LIN., sparsom og liden.  
*Antalis entalis*, LIN., et eksemplar.  
*Boreochiton* sp., led af et individ.  
*Tectura virginea*, MÜLL., ret almindelig.  
*Patella vulgata*, LIN., almindelig, optil ca. 60 mm. lang.  
*Lepeta cæca*, MÜLL., et eksemplar.  
*Gibbula cineraria*, LIN., ret almindelig.  
*Lunatia intermedia*, PHIL., sparsom.  
*Littorina littorea*, LIN., almindelig, mest i brudstykker.  
*L. rudis*, MATON, sparsom.  
*L. obtusata*, LIN., ret almindelig.  
*Lacuna divaricata*, FABR., sjelden, liden.  
*L. pallidula*, DA COSTA, sjelden.  
*Hydrobia* sp.  
*Onoba striata*, MONT., ret almindelig.  
*Rissoa parva*, DA COSTA, almindelig.  
*Bittium reticulatum*, DA COSTA, almindelig.  
*Polytropa lapillus*, LIN., almindelig, men blot i brudstykker.  
*Nassa reticulata*, LIN., almindelig.  
*N. pygmæa*, LAMK., sjelden.  
 Hertil kommer *balaner*, *echinocyamus*, *krabbeklør* o. s. v.

De forherskende former er: *Anomia striata*, BROCCHI, *ostræa edulis*, LIN., *timoclea ovata*, PENN., *tapes aureus*, GMEL. og *t. virgineus*, LIN., *lucina borealis*, LIN. og *bittium reticulatum*, DA COSTA. Hyppige er ogsaa *littorina littorea*, LIN. og

*polytropha lapillus*, LIN., begge mest i brudstykker, samt *psammobia vespertina*, CHEMN. og *nassa reticulata*, LIN. Banken er saaledes en ægte repræsentant for de *lavere tapesbanker*. Den bærer dette navn med mere ret end de andre, idet *tapesarterne*, *t. aureus* og *t. virgineus*, er blandt de hyppigst forekommende former. Merkes bør ogsaa den hyppige optræden af *psammobia vespertina*, mens *dosinia exoleta*, LIN. ikke er fundet her. Om bankens dannelsesetid kan der altsaa ikke herske tvil. Imidlertid er der ting, som tyder paa, at ogsaa her er skeet en indblanding af former fra ældre forekomster. Fra ældre forekomster maa antagelig stamme *pecten islandicus*, MÜLL., *astarte elliptica*, BROWN, (?), *macoma calcaria*, CHEMN., *antalis entalis*, LIN. (?) og *lepeta cæca*, MÜLL. Men de indblandede former er kvantitativt ganske forsvindende. Paafaldende er den ringe mængde smaaformer. I det øverste parti blir strandformer som *littorina-arterne* og *cardium edule*, LIN. almindeligere, saa bankens dannelse har vistnok holdt paa, til sjøen stod bare 4—5 m. høiere end nu, og neppe nævneværdige masser kan være bortført. Dens dannelsesetid falder sikkert sammen med dannelsesetiden for banken paa Østre Askerøen, dog saaledes, at dennes yngste parti er yngre end det yngste af Hassalviksbanken.

Mægtigheden er som nævnt ligesaa lidt som den horisontale udstrækning betydelig. Nederst blir sanden mere gulagtig, uren og smuldrende paa grund af vandet, som holder sig her. Underlaget er berg. Heller ikke denne forekomst leverer saaledes svar paa spørgsmaalet om oscillationer under den post-glaciale tid.

Mens alle de hidtil nævnte forekomster har havt en fauna, bestaaende væsentlig af boreale og lusitaniske former og blot iblandet enkelte arter, som maatte antas at tilhøre ældre, glaciale forekomster, er dette glaciale element paa den forekomst, som nu skal behandles, meget stærkere fremtrædende, ja i den grad, at forekomsten med ligesaa stor ret kan kaldes glacial

som postglacial og recent. Denne skjælbanke ligger ligesom den foregaaende i Hassalviken, men helt nede i stranden.

En selv noksaa overfladisk betragtning af faunalisten maa overbevise om, at alle disse former umulig kan ha levet side om side til samme tid. Enten maa forekomsten være dannet i flere sæt, til forskellige tider, som har været temmelig langt fjernet fra hverandre, eller dannelsen har udstrakt sig kontinuerlig over en uhyre lang tid.

Først nogle ord om beliggenheden. Lidt østenfor det sted, hvor den netop behandlede forekomst findes, altsaa mellem denne og Østre Askerøbugten, er der en sandstrand af ikke betydelig udstrækning og uden noget paafaldende i nogen henseende i det ydre. Ret over er der en fjeldvæg, som hæver sig noksaa brat, og fra hvilken store og smaa klippeblokke er væltet ud. Selve stranden er ogsaa dækket af en masse større og mindre sten, der gjør gravning vanskelig. Stranden fortsætter med temmelig grundt vand og med sandmateriale nogle meter ud. Derpaa følger som almindeligt et belte med blød bund, dækket af zosteræ og med sterkere heldning, og saa kommer dybt vand. Stranden frembyr altsaa intet bemærkelsesværdigt i sit udseende. Gir man sig til at plukke op de skjæl, man finder paa den, bemærker man kanske flere eksemplarer end vanligt af *cardium echinatum*, LIN., og iblandt slænger ogsaa en *astarte elliptica*, BROWN. Det var netop disse former, som fik mig i 1901 til at grave med en spade i strandsanden, og hvad jeg fandt, lønnede snart umagen. Det viste sig, at i en fods dybde i sanden blev arktiske mollusker ganske almindelige. Side om side med dem fandtes boreale og lusitaniske, dels saadanne, som forlængst er indvandret til vore kyster, dels former som *solecurtus antiquatus*, PULT., der hører til de sidst indvandrede. Artsantallet vokste i det hele op til en størrelse, som ellers er ukjendt paa Askerøens skjælføremøster. Siden har jeg gravet i banken baade 1902 og 1904, og det tør vel nu siges, at den er temmelig godt kjendt, hvad de større former angaar. Specielt det



glaciale element vil neppe ved fremtidige undersøgelser forøges videre. Jeg har forsøgsvis ogsaa foretaget gravninger paa flere andre steder langs Løktenesund og fundet noget af det samme, men ikke paa noget sted en fauna, som kan maale sig med denne lokalitets.

De forhold, hvorunder gravningen er foretaget, for største-parten under vandet, har hindret en nøiere distinktion mellem faunaen i de forskellige skikter, selv om en saadan distinktion stratigrafisk er tilstede. Blot saa meget kan siges, at den arktiske fauna blir mere fremtrædende, eftersom man kommer dybere ned. At grave særlig dybt lar sig vanskelig gjøre. Dels hindres gravningen af store og smaa stenblokke, dels af vandet, som stadig bringer den løse sand til at rase ned i hullet. Mere end en god meter ned har jeg neppe kommet. Følgende arter er fundet:

*Terebratulina caput serpentis*, LIN., sparsom.

*Waldheimia cranium*, MÜLL., ret almindelig.

*Anomia ephippium*, LIN., sparsom.

*A. aculeata*, LIN., sjelden.

*A. striata*, BROCCHI, i stor mængde og af betydelig størrelse.

*Ostræa edulis*, LIN., i mængde, ofte mere end decimeterstor.

*Hinnites pusio*, LIN., sjelden.

*Pecten varius*, LIN., meget almindelig, længde optil ca. 65 mm.

*P. opercularis*, LIN., sjelden.

*P. islandicus*, MÜLL., almindelig i dybere lag af banken, max.længde 83 mm.

*P. septemradiatus*, MÜLL., sjelden, ca. 40 mm. lang.

*P. tigrinus*, MÜLL., sparsom.

*P. striatus*, MÜLL., sjelden.

*Vola maxima*, LIN., sparsom og liden.

*Lima Loscombii*, SOWB., sjelden.

- Mytilus edulis*, LIN., sparsomt fossil, almindelig recent.  
længde 90 mm.
- M. modiolus*, LIN., almindelig fossil, længde op til 105 mm.
- Nucula nucleus*, LIN., i mængde.
- Leda pernula*, MÜLL., temmelig sjelden; længde hos hele eksemplarer 21 mm., brudstykker af større.
- L. minuta*, MÜLL., sjelden, længde 9—10 mm.
- Yoldia hyperborea*, LOVÉN, meget sjelden.
- Arca glacialis*, GRAY, temmelig sjelden, de største eksemplarer ca. 18 mm. lange.
- Cardium echinatum*, LIN., meget almindelig; vakre eksemplarer, op til 58 mm. lange.
- C. edule*, LIN., sparsom, mest i overfladen. Ubetydelig af størrelse.
- C. nodosum*, TURT., sjelden.
- C. exiguum*, GMEL., temmelig sjelden.
- C. fasciatum*, MONT., almindelig.
- C. minimum*, PHIL., sjelden.
- Lævicardium norvegicum*, SPENGL., almindelig. Længde op til 60 mm.
- Cyprina islandica*, MÜLL., almindelig, op til nogle og 90 mm. lang.
- Astarte compressa*, MONT., almindelig, op til 18—19 mm. lang.
- A. elliptica*, BROWN, i stor mængde, op til 33 mm. lang.
- Timoclea ovata*, PENN., almindelig.
- Tapes aureus*, GMEL., ret almindelig, recent.
- T. virgineus*, LIN., sparsom, recent.
- T. pullastra*, MONT., almindelig, recent.
- Dosinia exoleta*, LIN., sjelden.
- Lucinopsis undata*, PENN., almindelig.
- Lucina borealis*, LIN., ret almindelig.
- L. spinifera*, MONT., sjelden.
- Axinus flexuosus*, MONT., sjelden.

- Montacuta bidentata*, MONT., sjelden.  
*Tellimya ferruginosa*, MONT., ligesaa.  
*Mactra subtruncata*, DA COSTA, ligesaa.  
*Scrobicularia piperata*, BELL., sjelden, recent.  
*Abra alba*, WOOD, sparsom.  
*A. longicallis*, SCACCHI, ligesaa.  
*A. nitida*, MÜLL. (?), ét eksemplar.  
*Macoma calcaria*, CHEMN., ret almindelig i dybere lag;  
liden, dog enkelte eksemplarer op til 38 mm. lange.  
*M. baltica*, LIN., sjelden, recent.  
*Psammobia ferrøensis*, CHEMN., sjelden.  
*P. vespertina*, CHEMN., ligesaa.  
*Solecurtus antiquatus*, PULT., sparsom.  
*Solen ensis*, LIN., sjelden.  
*S. siliqua*, LIN., ligesaa.  
*Thracia villosiuscula*, MACG., almindelig.  
*T. truncata*, BROWN, temmelig almindelig, dog mest i brud-  
stykker.  
*Corbula gibba*, OLIVI, sparsom.  
*Mya truncata*, LIN., mest den tyndskallede form, almindelig  
i dybere lag, men ogsaa recent paa overfladen; sjelden  
af betydelig størrelse.  
*Mya arenaria*, LIN., almindelig, recent.  
*Panopæa norvegica*, SPENGL., sjelden, længde ca. 65 mm.  
*Saxicava pholadis*, LIN., i mængde, ikke af betydelig  
størrelse.  
*S. arctica*, LIN., almindelig.  
*Zirphæa crispata*, LIN., meget sjelden.  
*Teredo norvegica*, SPENGL., sjelden.  
*Antalis entalis*, LIN., almindelig.  
*A. striolata*, STIMPS., sparsom.  
*Boreochiton sp.*, ligesaa.  
*Patella vulgata*, LIN., sparsom.  
*Tectura virginea*, MÜLL., meget almindelig.

- Scutellina fulva*, MÜLL., almindelig.  
*Lepeta caeca*, MÜLL., meget almindelig, op til 18 mm. lang.  
*Puncturella noachina*, LIN., sparsom, længde op til 11—  
 12 mm.  
*Emarginula fissura*, LIN., i mængde.  
*E. crassa*, SOW., sjelden.  
*Scissurella crispata*, FLEM., sjelden.  
*Gibbula cineraria*, LIN., ret almindelig.  
*G. tumida*, MONT., sjelden.  
*Capulus hungaricus*, LIN., ligesaa.  
*Lunatia grønlandica*, BECK. (?), sjelden.  
*L. intermedia*, PHIL., ret almindelig.  
*L. Montagui*, FORB., sjelden.  
*Trichotropis borealis*, BROD. & SOW., sjelden.  
*Littorina littorea*, LIN., i mængde, recent.  
*L. rudis*, MATON, sparsom, recent.  
*L. obtusata*, LIN., i mængde, recent.  
*Lacuna pallidula*, DA COSTA, sjelden.  
*L. divaricata*, FABR., ligesaa.  
*Hydrobia* sp.  
*Onoba striata*, MONT., ret almindelig.  
*O. aculeus*, GOULD, almindelig.  
*Alvania reticulata*, MONT.  
*A. punctura*, MONT. (?)  
*Rissoa violacea*, DESM.  
*R. parva*, DA COSTA.  
*R. interrupta*, AD.  
*R. albella*, LOV.  
*R. inconspicua*, ALD.  
*Rissostomia membranacea*, AD.  
*Turritella terebra*, LIN., sjelden.  
*Bittium reticulatum*, DA COSTA, i mængde.  
*Aporrhais pes pelecani*, LIN., meget almindelig.  
*Triforis perversa*, LIN., sjelden.

*Parthenia interstincta*, MONT.

*Odostomia* sp.

*Clathurella linearis*, MONT., sjelden.

*Mangelia costata*, DON., ligesaa.

*Trophon clathratus*, LIN., ligesaa.

*Polytropa lapillus*, LIN., sparsom.

*Nassa reticulata*, LIN., temmelig almindelig.

*N. incrassata*, STRØM, almindelig.

*N. pygmæa*, LAMK., sparsom.

*Buccinum undatum*, LIN., mest defekte eksemplarer, flere  
varieteteter, sparsom.

*Neptunea despecta*, LIN., sjelden, blot i brudstykker.

*Cylichna cylindracea*, PENN., sjelden.

*Utriculus truncatulus*, BRUG., sparsom.

Endelig nogle defekte eksemplarer af en *sipho-* eller *chryso-*  
*domus*-sp.

Hertil kommer *balanus porcatus*, DA COSTA og *b. crenatus*,  
BRUG., *krabbeklør*, skalstykker og pigge af flere *echinus*-arter  
og *echinocyamus*, *placostegus politus*, FABR. (i mængde), *pro-*  
*tula borealis*, LIN., *pomatoceros tricuspis*, LIN., *nulliporer* o. s. v.

Blandt molluskarterne er følgende forherskende: *Anomia*  
*striata*, BROCCHI, *ostrea edulis*, LIN., *pecten varius*, LIN.,  
*nucula nucleus*, LIN., *cardium echinatum*, LIN., *astarte ellip-*  
*tica*, BROWN, *saxicava pholadis*, LIN., *lepetæ cæca*, MÜLL.,  
*emarginula fissura*, LIN., *littorina littorea*, LIN., *littorina obtu-*  
*sata*, LIN., *rissoa parva*, DA COSTA, *bittium reticulatum*, DA  
COSTA og *aporrhais pes pelecani*, LIN. Hyppige er ogsaa *wald-*  
*heimia cranium*, MÜLL., *pecten islandicus*, MÜLL., *cardium*  
*fasciatum*, MONT., *lævicardium norvegicum*, SPENGL., *cyprina*  
*islandica*, MÜLL., *astarte compressa*, MONT., *timoclea ovata*,  
PENN., *lucinopsis undata*, PENN., *axinus flexuosus*, MONT.,  
*macoma calcaria*, CHEMN., *thracia villosiuscula*, MACG., *mya*  
*truncata*, LIN., *antalis entalis*, LIN., *nassa reticulata*, LIN. og  
*n. incrassata*, STRØM.

Størst interesse frembyr denne forekomst derved, at her for første gang fandtes *arca glacialis*, GRAY i Nedenes (omtalt i HELLANDS „Nedenes amt“, 1ste bind, side 39). Og den findes i en form, som ikke staar tilbage for de største fra Kristianiafeltet. Endel af forekomsten i Hassalviken skulde altsaa stamme fra *det ældre arcalers tid*. *Arca glacialis* er jo en dybvandsform, og det samme er tilfældet med flere af de andre arktiske former paa forekomsten, saaledes *antalis striolata*, STIMPS., *panopæa norvegica*, SPENGL. o. fl. Desuden er af *yoldia hyperborea*, LOVÉN fundet et par defekte eksemplarer. Det fortjener at merkes, at denne forekomst ligger indenfor „Raet“, saa BRØGGERS formodning, at den store form af *arca glacialis* ikke findes indenfor „Raet“, gjælder i hvert fald ikke hernede. At den glaciale fauna har levet paa dybt vand, bekræftes ogsaa ved den lidet fremtrædende rolle, som *balanus*-skallerne spiller. De forholdsviis faa og smaa, som findes, kan jo ogsaa delvis tænkes at være skyllet ned fra grundere vand. Den glaciale fauna er altsaa en *dybvandsfauna*, og da den levede her, maa landet saaledes ha ligget temmelig dybt nedsunket. Det stemmer jo ogsaa med, hvad man ved om havlinjens stilling i arcatiden i Kristianiafeltet. Da den marine grænse neppe ligger høiere end knapt 100 meter paa denne del af kysten, kunde det ligge nær at slutte, at den glaciale fauna har levet ved Hassalviken omkring tiden for maximum af nedsynkning. For nærmere at begrunde en saadan slutning maa hensyn imidlertid ogsaa tas til, hvad andre glaciale skjælføremønstre lærer, og spørgsmaalets yderligere diskussion maa derfor udstaa, til andre forekomster er omtalt. Imidlertid tør det altsaa fastslaaes, at *endel af Hassalvikens fauna stammer fra senglacial tid og fra en tid, da landet laa betydelig nedsunket*.

Saa kommer spørgsmaalet: Fra hvilken tid stammer faunaens mere sydlige element? Fra tidlig eller sen postglacial eller fra recent tid? Sandsynligvis stammer endel af bankens indhold fra noksaa tidlig postglacial tid, og dannelsen har fortsat helt

til nutiden. Der findes nemlig repræsentanter baade for betydeligere og for ringere dybders fauna, en broget blanding, som der ikke findes sidestykke til hverken paa de ovenfor eller nedenfor nævnte forekomster. Følgende af forekomstens arter angis af prof. G. O. SARS ikke fra mindre dyb end 10 favne. Tallene ved siden angir mindste dyb, naar dette er *over* 10 favne. Ogsaa de arktiske arter er tat med, da mange af disse sandsynligvis ogsaa har holdt sig et stykke ind i den postglaciale tid:

*Terebratulina caput serpentis*, LIN., *waldheimia cranium*, MÜLL., *anomia striata*, BROCCHI, *pecten septemradiatus*, MÜLL. (20), *p. tigrinus*, MÜLL., *leda pernula*, MÜLL. (20), *l. minuta*, MÜLL., *yoldia hyperborea*, LOVÉN (20)<sup>1</sup>, *arca glacialis*, GRAY (60), *cardium fasciatum*, MONT., *c. minimum*, PHIL., *lucina spinifera*, MONT., *axinus flexuosus*, MONT., *tellimya ferruginosa*, MONT (18), *abra longicallis*, SCACCHI (30), *a. nitida*, MÜLL. (20), *thracia villosiuscula*, MACG., *panopæa norvegica*, SPENGL. (50), *antalis entalis*, LIN., *antalis striolata*, STIMPS (30), *scutellina fulva*, MÜLL., *puncturella noachina*, LIN., *emarginula crassa*, SOW., *scissurella crispata*, FLEMING (40), *capulus hungaricus*, LIN., *lunatia Montagui*, FORB. (15), *trichotropis borealis*, BROD. & SOW., *alvania reticulata*, MONT., *triforis perversa*, LIN., *parthenia interstincta*, MONT., *clathurella linearis*, MONT., *trophon clathratus*, LIN., *neptunea despecta*, LIN. (20), *mangelia costata*, DON. (20) og *cylichna cylindracea*, PENN (40). Om de fleste af disse og en hel del flere, som ogsaa lever paa grundere vand, maa det vel antas, at de har levet i Hassalviken i temmelig tidlig postglacial tid. Men der findes ogsaa rent littorale former, som imidlertid ofte samtidig bærer præg af ikke at være meget gamle. Bankens dannelse fortsættes den dag idag ved skallerne af former som *mytilus edulis*, LIN., *cardium edule*, LIN., *tapes pullastra*, MONT., *t. aureus*, GMEL.

<sup>1</sup> Egentlig *y. limatula*, SAY. BRØGGER antar, at *y. hyperborea* er en mere høiarktisk form end *y. limatula*, men at begge er varieteter af samme art.

og *t. virgineus*, LIN., *scrobicularia piperata*, BELL., *macoma baltica*, LIN., *mya arenaria*, LIN. og *m. truncata*, LIN., *patella vulgata*, LIN., *littorina littorea*, LIN. og *l. obtusata*, LIN.

Har nu bankens dannelse, som tog sin begyndelse allerede i sen-glacial tid og holder paa endnu, gaaet ganske kontinuerlig? Det er vanskeligt at afgjøre med sikkerhed, men maa vel kunne antas. Afsætningen har i saa fald gaaet meget langsomt for sig, og man har her en ganske eiendommelig modsætning til bankerne i Kloppedalen og paa Østre Askerøen, hvor mægtigheden er den flerdobbelte og alligevel faunaen meget uniform. Flere faktorer kan ha været medvirkende i dette forhold. Dels er beliggenheden af Hassalviksbanken kanske ikke saa gunstig for udfoldelsen af et rigt dyreliv, dels har dybden gennem hele den post-glaciale tid været større, saa at forekomsten har ligget *under* det dyb, hvor den hurtigste afsætning af skaller foregaar. Imidlertid er jo høideforskjellen mellem Hassalviken og Østre Askerøens forekomster temmelig ubetydelig, saa den sidste omstændighed kan neppe være af nævneværdig betydning ved sammenligning mellem disse to. Det kan jo ogsaa tænkes, at endel skjælmateriale paa en eller anden maade kan være bortført; men sandsynligvis er det den lidt ugunstige beliggenhed, som har spillet hovedrollen.

Et forsøg paa at rekonstruere lidt af *den tidlige post-glaciale fauna* gir følgende resultat:

*Terebratulina caput serpentis*, LIN., *anomia ephippium*, LIN., *a. aculeata*, LIN., *a. striata*, BROCCI, (*ostræa edulis*, LIN.), (*hinnites pusio*, LIN.), *pecten septemradiatus*, MÜLL., *p. tigrinus*, MÜLL., (*p. striatus*, MÜLL.), (*lima Loscombii*, SOW.), *mytilus modiolus*, LIN., *nucula nucleus*, LIN., *cardium echinatum*, LIN. (*c. fasciatum*, MONT.), *c. minimum*, PHIL., *cyprina islandica*, LIN., *timoclea ovata*, PENN., (*lucinopsis undata*, PENN.), *lucina borealis*, LIN.), *axinus flexuosus*, MONT., (*montacuta bidentata*, MONT.), (*tellimya ferruginosa*, MONT.), (*mactra subtruncata*, DA COSTA), *abra alba*, WOOD, *a. longicallis*,



SCACCHI, *a. nitida*, MÜLL., (*psammobia ferroensis*, CHEMN.), (*corbula gibba*, OLIVI), *ectura virginea*, MÜLL., (*scutellina fulva*, MÜLL.), *emarginula fissura*, LIN., *scissurella crispata*, FLEMING., (*gibbula cineraria*, LIN.), *g. tumida*, MONT., (*capulus hungaricus*, LIN.), (*tunatia Montagui*, FORB.), (*l. intermedia*, PHIL.), *onoba striata*, MONT., (*bittium reticulatum*, DA COSTA), *aporrhais pes pelecani*, LIN. (*triforis perversa*, LIN.), *parthenia interstincta*, MONT.), (*clathurella linearis*, MONT.), *nassa incrassata*, STROM, *buccinum undatum*, LIN. og (*utriculus truncatulus*, BRUG). — Hertil kommer naturligvis en hel del arktiske former, som har holdt sig fra senglacial tid.

Dette rekonstruktionsforsøg er gjort paa følgende maade: Jeg har plukket ud de former, som kjendes fra *tidlige postglaciale forekomster i Kristianiafeltet*, og som desuden *gaar ned til nogenlunde betydeligt dyb* (mindst 40 favne ifølge SARS). Alle disse arter kjendes fra ældre afsætninger i Kristianiafeltet end „*isocardialeret og de øvre tapesbanker*“. De i parentes indsluttede kjendes ikke fra ældre afsætninger end „*ynge cardiumler, øverste ostræaler og -banker*“. (Se BRØGGERS „Senglaciale og postglaciale nivåforandringer i Kristianiafeltet“, for-tegnelsen side 652–663). Nu viser det sig, at tar man væk de ovenfor nævnte former og alle de arktiske former, kjendes næsten alle de tiloversblevne ogsaa fra Askerøens andre postglaciale skjælføremster. Af større former er det bare følgende 9, som dette ikke er tilfældet med: *solecirtus antiquatus*, PULT., *mya arenaria*, LIN., *zirphæa crispata*, LIN., *teredo norvegica*, SPENGL., *antalis entalis*, LIN., *emarginula crassa*, SOW., *turritella terebra*, LIN., *mangelia costata*, DON. og *cylichna cylindracea*, PENN. De 6 af disse, nemlig *zirphæa crispata*, *teredo norvegica*, *emarginula crassa*, *turritella terebra*, *mangelia costata* og *cylichna cylindracea* er ogsaa ved Hassalviken meget sjeldne, saa der bare er fundet ét eller høist to—tre eksemplarer, af den første endog bare et brudstykke. *Solecirtus antiquatus*, *mya arenaria* og *cylichna cylindracea* (?) horer

til forekomstens senest indvandrede former og kan følgelig ikke ventes paa de andre forekomster. Tilbage blir da bare *antalis entalis*, som ved Hassalviken findes i mængde, men ellers ikke kjendes fra Askerøens andre forekomster, naar undtas den nærliggende Hassalviken 4 m. o. h. Denne form kjendes ellers ikke fra ældre afsætninger i Kristianiafeltet end isocardialeret og de øvre tapesbanker og skulde saaledes kunne ventes ligesaa godt f. eks. i Kloppedalen som i Hassalviken, hvis ikke dybdeforholdene lagde hindringer i veien. Men det er netop det, de sandsynligvis gjør. Formen opgis af Sars at leve paa dyb fra 10 til 100 favne, altsaa fortrinsvis paa noget dybt vand. Det sandsynligste er vel da, at den levede ved Hassalviken paa den tid, de øvre tapesbanker afsattes. Det ene eksemplar, som er fundet paa forekomsten 4 m. o. h., er vel da udskyllet af en *lidt* ældre afsætning.

Det eksperiment, som er gjort, at udskille endel former, som skulde indgaa i den tidligere postglaciale fauna paa forekomsten, synes saaledes ikke at savne berettigelse. At gaa mere i detaljer vil der dog være liden mening i. Hensigten var nærmest at faa istand et billede af denne forekomsts fauna i tiden mellem den senglaciale tid og tapestiden og derved søge at paavise kontinuiteten i bankens dannelse. Og jeg mener, der er grund til at tro, at der ikke har været betydelige afbrydelser i dannelsen i tiden fra den senglaciale tid til nutiden.

Den videre behandling af denne skjælbanke faar udstaa, til andre forekomster er omtalt.

Hassalviksforekomsten er den eneste kjendte utvilsomt glaciale skjælforekomst paa Askerøen, den eneste forekomst, hvor det arktiske element gjør sig merkbart gjældende. Det er tidligere nævnt, at man baade i Kloppedalen og paa Østre Askerøen finder spor af glaciale forekomster i form af indblandede arktiske mollusker i tapesbankerne. For at finde en *ublandet* glacial forekomst har jeg maattet forlade Askerøen og ta turen ind til fastlandet. I 1902 holdt man paa med et veianlæg, som

skulde forbinde Vinterstø (ret nord for Lyngør) med hovedveien fra Dybvaag over Løvdal og Laget til Risør. Under dette veianlæg tog man grus i bækkeheldet paa sydsiden af Gjevings<sup>1</sup> dalføre, og herunder stødte man midt inde i grustaget paa *skjælførende ler*. Jeg blev først opmærksom paa lerklumper, som laa spredt langs veikanten, indeholdende former som *saxicava pholadis*, LIN., *macoma calcaria*, CHEMN. og *pecten islandicus* MÜLL., men ved at følge veien fandt jeg ogsaa ler paa primært leiested i grustaget. Det var ikke stort parti af leret, som var blottet, og forholdene vanskeliggjorde en nøiere undersøgelse. Imidlertid plukkede jeg ud endel af skjællene og havde dem tilligemed nogle lerprøver med ind til universitetets mineralogiske institut. 1904 besøgte jeg atter stedet og fandt leret igjen; men det var nu yderligere reduceret. Derimod var det denne gang lettere at se, hvad der laa over leret, og dette viste sig at være *skiktet morænegrus*, snart finere, snart grovere, med større blokke og skurstone. Skjønt det ikke lykkedes mig at forfølge lerlaget ind under morænen, idet en stor stenblok laa iveien, kan der dog neppe herske tvil om lerets og morænenes stratigrafiske forhold. Den tanke, at en tidligere moræne siden delvis skulde være bortroderet for at gi plads for leret, er forkastelig, da det ikke kan tænkes, at morænen da havde staaet med saa steile vægge, som den gjør. Sjøen maatte uden tvil ha ødelagt morænenes primære lagning og bredt dens materiale jevnere udover som underlag for leret. *Leret overleies altsaa faktisk af morænen*, d. v. s. efter lerets afsætning maa der ha skeet en fremskydning af bræen i dalføret. Det skjælførende ler ligger lige i veiens nivaa paa dennes mod bakken vendende side. Men nedenunder veien, i siderne af den dalsænkning, hvor Gjeving uldvarefabrik ligger, er der gjort et snit i bakken, og her sees tydelig skiktet ler med brudstykker af *saxicava pholadis*, LIN.

<sup>1</sup> Navnet skrives almindelig *Giving*; men den hyppigste udtale er *Gjeving*, hvorfor jeg her benytter denne form.

og store stenblokke. Lerskikternes fald indover er noksaa betydeligt. Om leret er skjælførende helt op til veiens nivaa, eller om disse skikter er adskilt fra det skjælførende ler ovenfor veien ved fossilfrie lag, kan ikke afgjøres, da snittet ikke naar helt op.

I leret nedenfor veien er ikke fundet andre fossiler end *saxicava pholadis*, LIN. i brudstykker. Paa indsidene af veien er fundet følgende:

*Pecten islandicus*, MÜLL., ikke meget stor.

*Leda pernula*, MÜLL., sjelden.

*Macoma calcaria*, CHEMN., ret almindelig, men oftest liden.

Enkelte store og tykke eksemplarer.

*Mya truncata*, LIN., sparsom og liden.

*Saxicava pholadis*, LIN., i mængde, af længde op til 39 mm.

*Lepeta caeca*, MÜLL., almindelig, længde op til 15 mm.

*Puncturella noachina*, LIN., sjelden.

*Natica clausa*, BRÖD., ret almindelig, temmelig liden.

*Trophon clathratus*, LIN., sparsom, ikke af betydelig størrelse.

Desuden *balanus crenatus*, BRUG., *protula borealis*, LIN.,

o. s. v.

Alle de nævnte molluskararter findes ifølge Sars ved *Spitsbergen*, og alle undtagen *leda pernula*, MÜLL. ved *Grønland* og *Polarøerne*.

Faunaen er saaledes ublandet arktisk. Men da det undersøgte parti er saa lidet, kan det neppe være et helt korrekt billede af faunaen, det gir. Det kan jo godt hælde, at der ogsaa har levet nogle boreale former. Imidlertid viser faunaen, selv om den er mangelfuldt kjendt, overensstemmelse med Kristianssands- og Arendalsforekomsternes fauna. Jeg har i et andet arbeide<sup>1</sup> fremsat den hypotese, at Kristianssandsforekomsternes dannelsesetid blev afløst af en tid, da bræerne rykkede frem, saa forekomsterne blev overleiet af morænemateriale eller

<sup>1</sup> „Om nogle skjælføremster ved Kristianssand“, „Nyt magazin“ 1905.

udskyllet bræslam. Ogsaa i denne henseende faar man altsaa overensstemmelse, idet Gjevingforekomsten *sikkert* er overleiet af moræne og saaledes støtter hypotesen. Jeg har i samme arbeide ogsaa fremsat den opfatning, at Kristianssandsforekomsterne er ældre end det yngste arcaler og stammer fra sænkningstiden. Er nu, hvad flere omstændigheder jo tyder paa, disse forekomster nogenlunde samtidige med Gjevingforekomsten, *skulde ogsaa den være dannet i arcatiden og sandsynligst under landets sænkning.*

Gjevingforekomstens høide over havet er ikke maalt, men er sandsynligvis ca. 18 m. Det underste ligger altsaa nogle meter lavere. Skal man udtale noget om det sandsynlige dyb, hvorpaa forekomsten er dannet, kan dette neppe være stort, men heller ikke ganske ubetydeligt. Det maa vel altid ha været en 20 meter. Da høiden over havet er over 15 m., skulde sjøen ved dannelsen ha staaet mindst 35 m. høiere end nu, kanske 40 m. høiere. Jeg antar endvidere, at forekomsten stammer fra landets sænkningstid. Hvis sænkningen har gaaet nogenlunde hurtigt for sig, kan godt leret i det nedre nivaa være dannet paa grundere vand. Da dette ler er temmelig urent og grusblandet, og skjællene desuden brudt istykker, synes det, som om der ved dets dannelse var livlig slamtilførsel fra dalen.

Lerdannelsen blev altsaa afbrudt ved en fremrykning af bræen ned gjennem dalen og en dermed sammenhængende morænedannelse. Faunaen har under dette maattet fortrække længere udover eller ned paa dybere vand, indtil gunstigere tider atter indtraadte. Imens har landet stadig sunket. Hvorvidt den indtraadte koldere periode har havt til følge, at faunaen ved kysten fik et mere arktisk præg, vides ikke, da forekomster fra denne tid neppe nu kan være hævet paa det tørre, idet isbræerne strakte sig omtrent helt ned til den nuværende strand. Det skulde da være, at man ude i den nuværende skjærgaard kunde finde en fauna, som har levet paa den tid, udenfor bræernes rækkevidde. Denne fauna maatte da ventes at ha et temmelig

arktisk præg. Er der nu noget til hinder for at anta, at endel af faunaen ved Hassalviken netop er fra denne periode? Den store form af *arca glacialis*, GRAY, *yoldia hyperborea*, LOVÉN og flere af de andre former i Hassalviken synes at maatte passe her. I saa fald faar vi altsaa forbindelse istand mellem Gjevings- og Hassalviksforekomsten. Den første ligger forholdsvis høit, men er dannet paa forholdsvis grundt vand, den anden ligger lavt, men er dannet paa dybt vand, saa den kan godt være lidt yngre, f. eks. fra den tid, da landet var sunket 50—100 meter.

Men synkningen vedvarer, og bræens fremrykning stanser. Hassalviksforekomstens dannelse fortsættes stadig væk, fremdeles væsentlig med arktiske former. Tilsidst naar havet sin høieste grænse, og stigning af landet indtræder atter. Hvorvidt landets dybeste nedsynkning indtraadte samtidig med bræernes stærkeste fremrykning, eller før eller senere, kan for tiden ikke afgjøres. Det sandsynligste er kanske, at bræerne atter var paa retur igjen, da maximum af nedsynkning indtraadte.

Da bræerne rykkede tilbage, blev der atter livsvilkaar for en molluskfauna i Gjevingsdalen. Den indfandt sig lidt efter lidt, og nu indvandrede, eftersom klimaret blev mildere, den ene form efter den anden. Nogle af de gamle høiarktiske arter holdt sig længe, andre maatte gi tabt straks, atter andre kjæmpede en kort tid en haabløs kamp. Findes der nu forekomster med repræsentanter for denne tid? En saadan forekomst lykkedes det mig at finde sommeren 1904, netop paa Gjeving. Ned gennem dalen løber en elv eller en bæk, som har sit udspring fra Størdalsvandet, og som ved Gjeving driver en klædeklemmefabrik foruden den tidligere nævnte uldvarefabrik. Ovenfor klemmefabrikken er der bygget en dam, og lige i dennes øvre ende, der hvor elven begynder at løbe med svagere strøm, fandt jeg i elveleiet i ca. 20 m. høide over havet nogle forvitrede skjælrester. Paa den anden bred fandtes flere slige, særlig af *balanus porcatus*, DA COSTA, *mya truncata*, LIN. og *pecten islandicus*, MÜLL., og ved gravning i elveleiet fandtes en forekomst, indeholdende

ustyrtelige masser af disse og adskillige andre marine former. Faunaen indeholder følgende arter:

*Anomia ephippium*, LIN., almindelig.

*A. aculeata*, LIN., sparsom.

*Pecten islandicus*, MÜLL., i stor mængde, længde optil 105 mm.

*P. tigrinus*, MÜLL., sparsom.

*Mytilus edulis*, LIN., ret almindelig i brudstykker af optil 70—80 mm. lange eksemplarer.

*M. modiolus*, LIN., sparsom, brudstykker af store eksemplarer.

*Nucula tenuis*, MONT., sjelden, længde 7 mm.

*N. nucleus*, LIN., sjelden, længde 10 mm.

*Arca glacialis*, GRAY, et eksemplar af 10<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm. længde.

*Tridonta borealis*, CHEMN., meget almindelig, optil 41 mm. lang.

*Astarte compressa*, MONT., sparsom, af middelstørrelse.

*A. elliptica*, BROWN, i mængde, optil 35<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm. lang.

*Axinus flexuosus*, MONT., ca. 13 mm. lang.

*Abra longicallis*, SCACCHI, ret almindelig.

*A. prismatica*, MONT., et eksemplar af 9 mm. længde.

*Macoma calcaria*, CHEMN., i mængde, optil 35 mm lang.

*Mya truncata*, LIN., i stor mængde, af betydelig størrelse, flere varieteter.

*Saxicava pholadis*, LIN., i mængde, tykskallet, baade lang og kort, max.længde 48 mm.

*S. arctica*, LIN., almindelig.

*Zirphæa crispata*, LIN., et enkelt, lidet eksemplar.

*Boreochiton sp.*, nogle led.

*Tectura rubella*, FABR., ret almindelig, længde optil 13 mm.

*Lepeta cæca*, MÜLL., ret almindelig. Længde optil 12—13 mm.

*Puncturella noachina*, LIN., sparsom.

*Margarita cinerea*, COUTH., sjelden.

*Gibbula tumida*, MONT., ret almindelig.

*Lunatia grønlandica*, BECK (?), sjelden og liden.

*L. intermedia*, PHIL., sjelden.

*Natica clausa*, BROD., sparsom, op til nogle og 30 mm. lang.

*Trichotropis borealis*, BROD. & SOW., sjelden.

*Littorina* sp. (*littorea*?), sparsom.

*Onoba striata*, MONT., sjelden.

*Bela tenuicostata*, M. SARS, ligesaa.

*B. trevellyana*, TURT., ligesaa.

*Trophon clathratus*, LIN., sparsom.

*Buccinum undatum*, LIN., almindelig, længde op til 100—110 mm.

*Neptunea despecta*, LIN., almindelig, længde op til 120—130 mm.

*Chrysodomus Turtoni*, BEAN.<sup>1</sup>, nogle faa meget unge eksemplarer. Hertil kommer *balanus porcatus*, DA COSTA, i stor mængde og store eksemplarer, *b. crenatus*, BRUG., sparsommere, skalstykker og pigge af forskellige *echinider*, *placostegus politus*, FABR., *pomatoceros tricuspis*, LIN. (almindelig), *protula borealis*, LIN., *bryozøer* o. s. v.

Forekomsten maa vel siges at være temmelig righoldig i sit slags. Et ganske overfladisk blik paa faunalisten viser, at størsteparten af formerne er arktiske eller saadanne boreale, som gaar langt mod nord. Undersøger man formernes ældste kjendte forekomst i Kristianiafeltet, finder man, at allesammen paa 9 nær findes i saa gamle afsætninger som „yngre og yngste arealer og portlandialer etc., øvre myabanker i Smaalenene“. 4 kjendes først fra „cyprinaler etc., lavere myabanker i Smaalenene, øvre myabanker i Kristianiadalen“, nemlig *margarita cinerea*, *gibbula tumida*, *trichotropis borealis* og *littorina littorea* (og *l. rudis*). 2 kjendes først fra „ældste

<sup>1</sup> ØYEN, som har undersøgt et eksemplar, bemærker, at det sandsynligvis er denne form; men eksemplaret var noget lidet til, at det kunde afgjøres med absolut sikkerhed.



cardiumler, laveste myabanker i Smaalenene, lavere myabanker i Kristianiadalen“, nemlig *pecten tigrinus* og *nucula nucleus*. 1 kjendes først fra „yngre cardiumler, øverste ostræaler og -banker“, nemlig *lunatia intermedia*. 1 kjendes først fra „isocardialer og øverste tapesbanker“, nemlig *abra prismatica*. Endelig har vi *chrysodomus Turtoni*, som ikke tidligere er fundet i senglaciale eller postglaciale afleininger her i landet. Den angis af Sars at leve paa dybder fra 20 til 100 favne og findes i Østfinmarken og Trondhjemsfjorden, men er ellers udenfor Norge kun kjendt fra England. Hvad de øvrige specielt fremhævede 8 formers nuværende udbredelse angaar, kan følgende bemerkes (efter Sars): *Margarita cinerea* og *trichotropis borealis* er egne arktiske former. Den første gaar ikke søndenfor Lofoten, den anden gaar saa langt sydpaa som til det vestlige Norge og kjendes ogsaa fra England. De lever paa dyb fra 10 til 130 og 150 favne. *Gibbula tumida* gaar ikke længere nord end til Vestfinmarken, men mod syd til Middelhavet, lever paa 3—100 favnes dyb. *Littorina littorea* gaar til Østfinmarken og til England, dyb 0—3 favne; *littorina rudis* gaar længere baade nordover og sydover; der kunde kanske ogsaa være tale om *littorina palliata*, Sars., som er en ægte arktisk form, der gaar baade til Østfinmarken og til Grønland. *Pecten tigrinus* gaar nordover til Vestfinmarken og sydover til Middelhavet, dyb 10—100 favne. *Nucula nucleus* gaar til Lofoten og til Middelhavet, dyb 5—100 favne. *Abra prismatica* gaar til Vestfinmarken og Island samt til Middelhavet, dyb 10—100 favne. *Lunatia intermedia* gaar til Lofoten og Island og til Middelhavet, dyb 5—80 favne.

De forherskende former er følgende 3: *Balanus porcatus*, DA COSTA, *pecten islandicus*, MÜLL., og *Mya truncata*, LIN. Desuden findes i mængde *astarte elliptica*, BROWN, *macoma calcaria*, CHEMN., og *saxicava pholadis*, LIN. Hyppige er ogsaa *tridonta borealis*, CHEMN., *buccinum undatum*, LIN., og *neptunea despecta*, LIN. — Af særlig interesse er forekomsten

af *arca glacialis*, GRAY. Den viser, at denne interessante molusk hernede har holdt sig temmelig langt ind i den senglaciale tid. Den er rigtignok nu meget sjelden, idet blot ét eksemplar er fundet i Gjevingelven. Af andre dybvandsformer kan merkes *bela tenuicostata*, M. SARS, som ogsaa kjendes fra Kristianssandsforekomsterne.

Spørger man om det dyb, hvorpaa denne forekomst er dannet, kommer man i vildrede. Der findes baade udprægede littoralformer, som *mytilus edulis*, *zirphæa crispata* og *littorina littorea*, og ligesaa udprægede dybvandsformer, som *arca glacialis*, *abra longicallis* og *bela tenuicostata*. At disse har levet samtidig paa forekomsten, kan neppe antas, og man tvinges da til den forklaring, at forekomstens dannelse har vedværet gennem et længere tidsrum med betydelige niveaforandringer eller fundet sted til vidt adskilte tider. Imidlertid er det hverken de udprægede littoralformer eller de udprægede dybvandsformer, som er de forherskende. De former, som gir forekomsten dens præg, er saadanne, som har temmelig vid bathymetrisk udbredelse, men dog fortrinsvis holder sig paa noksaa moderate dybder. De forherskende former kan vel karakteriseres som *egte myabankeformer*, og hovedmassen skulde efter dette være afsat paa *relativt grundt vand i myatiden*. Landet har under hele afsætningen befundet sig i stigning, saa det først afsatte er dannet paa dybt vand, sandsynligvis *omkring maximum af nedsynkning*. Til denne ældste fauna paa forekomsten maa vel bl. a. regnes *arca glacialis*, som baade er en dybvandsform og tidlig uddød her sydpaa. Denne fauna er saa under landets stigning og klimatets mildnen gradvis blet afløst af *den egentlige myabankefauna*, som er den overveiende paa forekomsten. Ikke usandsynligt er det, at dannelsen har fortsat helt ned til *den postglaciale tids begyndelse*, idet, som ovenfor nævnt, flere former blot kjendes fra *postglaciale* forekomster i Kristianiafeltet. Repræsentanterne for dette yngste faunaelement maa da være former som *abra prismatica* og *lunatia inter-*

*media* samt *pecten tigrinus* og *nucula nucleus*, endvidere *de rene littoralformer*, som først nu, efterat en stor del af hævingen var tilendebragt, har fundet de passende bathymetriske forhold. Imidlertid gaar jo selv de sydligste af forekomstens former saa langt nord som til Lofoten, saa man behøver ikke at anta, at afsætningen har vedvaret *langt* ind i den post-glaciale tid. Det maa jo ogsaa erindres, at de nyindvandrede former kan ha optraadt lidt tidligere her end i Kristianiafeltet.

Om Gjevingelvens forekomst kan forøvrigt merkes, at grundmassen, hvori skjællene ligger, ikke er grus eller skjælsmulder, men *temmelig rent, finslemmet blaaler*. Vilkaarene for opbevaring har derfor været udmerkede, saa at selv de spinkleste former som regel er lette at bestemme. Ovenpaa leret ligger i elveleiet fuldt af grus og rullesten som almindelig. Om materialet er bearbejdet, saa den primære lagning er forstyrret, tør jeg ikke sige. De forhold, hvorunder gravningen fandt sted, i en rindende bæks leie, var til hinder for at iagttage en mulig tilstedeværende forskjel i faunaen i de forskjellige skikter. Jeg fik *ikke* det indtryk, at dybvandsformerne og de arktiske former fortrinsvis fandtes i dybden, littoralformerne og de sydligere former fortrinsvis i overfladen. Den eneste iagttagelse, jeg gjorde, af denne art, var, at lige under grus- og rullestenslaget laa der temmelig mange skaller af *neptunea despecta*. Dette skulde jo ikke netop bestyrke den anskuelse, at afsætningen sluttede med grundvandsdannelser i postglacial tid; men det ligger jo nær at anta, at neptuneaskallerne paa grund af sin størrelse har let for at sættes i bevægelse af vandet og saaledes faar en tilbøielighed til at holde sig paa overfladen. Skallerne var ofte sterkt medtat, saa de har præg af at ha ligget og rullet paa bunden.

Under et ophold af nogle timers varighed paa Tromøen sommeren 1904 traf jeg ved gaarden Nordal paa et sted, hvor der nylig var gravet i jorden til adskillig dybde. Stedet ligger tæt ved sjøen og neppe mere end vel 2 meter hævet over dennes

nivaa. Ved henvendelse paa gaarden fik jeg besked om, at man havde gravet ned en 6—8 fod, saa man har temmelig sikkert gravet ned til sjøens nivaa. Det opgravede materiale var kastet i en haug ved siden af og bestod dels af almindeligt grus, dels af klumper med *skjælførende ler*. Da tiden ikke strak til til straks at foreta en nøiere undersøgelse og udplukning paa stedet, tog jeg bare et par liter med i en pose som prøve og plukkede heraf, da jeg kom hjem, ud følgende arter:

*Anomia ephippium*, LIN., adskillige eksemplarer.

*A. aculeata*, LIN., et par eksemplarer.

*Pecten islandicus*, MÜLL., adskillige brudstykker.

*Mytilus edulis*, LIN., endel brudstykker.

*Astarte elliptica*, BROWN, et par hele eksemplarer.

*Timoclea ovata*, PENN., et eksemplar.

*Lucina borealis*, LIN., et brudstykke.

*Macoma calcaria*, CHEMN., endel eksemplarer.

*Saxicava pholadis*, LIN. og *s. arctica*, LIN., adskillige eksemplarer.

*Boreochiton sp.*, et stykke.

*Patella vulgata*, LIN., et par brudstykker.

*Lepeta cæca*, MÜLL., adskillige eksemplarer af betydelig størrelse.

*Puncturella noachina*, LIN., et eksemplar.

*Margarita cinerea*, COUTH., et helt eksemplar.

*Gibbula cineraria*, LIN., et par brudstykker.

*Lunatia grönlandica*, BECK, et eksemplar.

*Littorina sp. (littorea?)*, et par brudstykker.

*Trophon clathratus*, LIN., et helt eksemplar.

Endelig fandtes et brudstykke, som var for lidet til, at man kunde afgjøre, om det var af *polytropa lapillus*, LIN. eller af *trichotropis borealis*, BROD & SOW.

Desuden *balanus-sp.*

Da man ved gravningen først havde arbeidet sig gennem et lag med sand, er der sandsynligvis fra dette kommet med

endel former af postglacial oprindelse. Som saadanne kan vel sikkert ansees *timoclea ovata*, PENN., *lucina borealis*, LIN., *patella vulgata*, LIN. og *gibbula cineraria*, LIN., sandsynligvis ogsaa *littorina littorea*, LIN. *Mytilus edulis*, LIN. og de to *anomia*-arter stiller sig mere tvilsomme. Det kan vel hælde, de hører med til *den glaciale* forekomst, da de ikke fandtes saa sparsomt som de først nævnte og jo ogsaa kjendes fra andre senglaciale forekomster paa dette kyststrøg. Forekomsten er sandsynligvis ganske righoldig, naar et saa lidet materiale, hvoraf ovenikjøbet en stor del ikke var ler, gav et saapas stort udvalg.

Forekomsten ligger som nævnt lige nede i havets nivaa og fortsætter sandsynligvis under dette. Det sandsynligste er vel da, at den stammer fra *landets sænkningstid*. I saa fald maa den være lidt ældre end forekomsten i grustaget paa Gjeving, som har lignende fauna, men ligger i større høide, og omtrent af samme alder som nogle af Kristianssandsforekomsterne, som ogsaa ligger helt nede i havets nivaa. — Skulde denne forekomst, som neppe kan være dannet paa særlig dybt vand, stamme fra stigningstiden, maatte den være fra en tid, da landet var hævet til at ligge ca. 20 meter lavere end nu, d. v. s. omtrent i samme høide, som da de øvre tapesbanker dannedes. Der findes jo postglaciale skjælbanker paa Tromøen i vel 10 m. høide (se BRØGGERS „Sengl. og postgl. nivåforandr. i Kristiania-feltet“, side 534—535), og ved deres dannelse maa vel havet ha staaet ca. 20 m. høiere end nu. Skulde derfor den her omhandlede glaciale lerforekomst stamme fra stigningstiden, maatte man med nødvendighed anta en postglacial sænkning, og det en af meget lang varighed, vistnok begyndende i senglacial tid. Det skulde da synes meget rimeligere, at denne forekomst er dannet under landets senglaciale sænkning, dengang da havet ikke naadde høiere end ca. 20 meter over nuværende strand. Denne forekomst er i saa fald den ældste eller i hvert fald en af de ældste, som kjendes paa dette kyststrøg. Det er muligt

eller vel endog rimeligt, at endel af Hassalviksbanken er fra samme tid. Dette kan dog ikke være arcafaunaen, da den jo er en dybvandsfauna og derfor maa være noget yngre, fra et mere fremrykket stadium af nedsenkning. Derimod maa det være en fauna, bestaaende af nogenlunde de samme former som paa Tromøforekomsten, f. eks. *astarte elliptica*, BROWN, *macoma calcaria*, CHEMN., *saxicava-arterne*, *lepetæ cæca*, MÜLL., o. fl. Disse former, særlig den første, hører netop til de mest fremtrædende, naar man kommer et stykke ned i banken i Hassalviken.

At det lavestliggende ler paa Nedeneskysten har en saadan fauna, mens det i Kristianiafeltet har en yoldiafauna, kan ikke ansees som nogen indvending mod, at dette ler skulde være det ældste. At sammenligne forekomsterne netop paa basis af deres høide over nuværende havlinje, er jo i og for sig ganske vilkaarligt. At det er en praktisk, hensigtsmæssig fremgangsmaade, kan nok indrømmes, naar man blot ikke lægger mere i det, end der bør lægges, og antar, at havlinjen engang, f. eks. i yoldialerets afsætningstid, indtog akkurat samme stilling hele kysten nedover som nu. Der er intet iveien for at anta, at dengang havet i Smaalenene og Jarlsberg stod i samme høide som nu, og da der afsattes yoldialer langs kysten udenfor, at landet dengang her sydpaa laa endel høiere end nu. Isaafald maa jo yoldialeret her sydpaa søges et stykke tilhavs. Det er ikke for tiden hævet paa det tørre. Det tør her være paa sin plads at minde om „Raets“ forløb. „Raet“ ligger jo i Smaalenene og Jarlsberg paa land, mens det fra Langesundsforden af og sydover ligger ude i sjøen og først paa Tromøen gaar paa land igjen. Nu findes jo det egentlige yoldialer i Kristianiafjordens omgivelser blot udenfor „Raet“, og hvis det samme er tilfældet i Nedenes amt, maa yoldialeret ogsaa af den grund søges et stykke tilhavs. De ældste lerafsætninger, d. v. s. de lavestliggende, er derfor *ikke samtidige med yoldialeret* paa Østlandet, men *noget yngre*, sandsynligvis *fra arcatiden*. En saadan er

da forekomsten paa Tromøen. Den ligger indenfor „Raet“ og er efter min mening *dannet paa relativt grundt vand i arca-tiden*, gjerne i et *noksa tidligt afsnit af denne*.

Ved det samme besøg paa Tromøen tog jeg ogsaa med mig endel skjælmateriale fra en anden *lavtliggende forekomst* af ganske anden karakter. Forekomsten ligger i dalsænkningen indenfor den høideryg, hvorpaa Tromø kirke ligger, mellem denne og gaarden Bakke, og vistnok i ganske ubetydelig høide over havet. Skjælsanden er her, ialfald efter en flygtig oversigt og det medbragte materiale at dømme, næsten ganske blottet for større former. *Bittium reticulatum*, DA COSTA, som ogsaa gjennemsnitlig er mindre end vanligt, er for en ren kjæmpe at regne ved siden af de andre smaaformer. Faunaen har forresten ikke større interesse og er heller ikke nøie undersøgt paa grund af besværligheden ved at bestemme smaaformerne. Foruden molluskskaller findes massevis af echinuspigge. Følgende former er fundet paa forekomsten:

*Anomia ephippium*, LIN., liden, sparsom.

*A. aculeata*, LIN., ligesaa.

*Mytilus edulis*, LIN., meget smaa eksemplarer, sparsom.

*Cardium exiguum*, GMEL., sjelden.

*C. fasciatum*, MONT., sparsom.

*Timoclea ovata*, PENN., ligesaa.

*Tapes pullastra*, MONT., meget liden, sjelden.

*Maetra subtruncata*, DA COSTA, et eksemplar.

*Abra alba*, WOOD, sjelden.

*Thracia villosiuscula*, MACG., sparsom.

*Saxicava arctica*, LIN., sparsom, meget liden.

*Boreochiton*, sp., nogle stykker.

*Tectura virginea*, MÜLL., sparsom.

*Gibbula cineraria*, LIN., ligesaa.

*Littorina* sp. (*littorea*?), et lidet eksemplar.

*Lacuna pallidula*, DA COSTA, ret almindelig, liden.

*L. divaricata*, FABR., ligesaa.

*Hydrobia* sp., almindelig.

*Onoba striata*, MONT., ligesaa.

*O. aculeus*, GOULD, ligesaa.

*Rissoa parva*, DA COSTA og andre *rissoæ*, i mængde.

*Bittium reticulatum*, DA COSTA, almindelig, oftest liden.

Endvidere *pigge* og *skalstykker* af *echinus* og *echinocyamus*, brudstykker af *balanus*-sp., *krabbeben* m. m.

Om forekomstens alder kan der vel ikke herske tvil, trods den beskedne rolle, som de lusitaniske former spiller. Den maa ifølge faunaens karakter forresten og ifølge sin beliggenhed henregnes til *de lavere tapesbanker*.

---

Skal man saa tilslut fastslaa, saavidt det lar sig gjøre, *rækkefølgen af disse skjælføremster paa Nedeneskysten og deres plads i de afsnit, hvori BRØGGER efter studier særlig i Kristianiafeltet har inddelt vort lands geologiske historie efter sidste nedisning*, faaes følgende resultater:

1) Fra *ratiden* (det *ældre yoldialers* tid) kjendes *ingen forekomster*. Dette har sin naturlige forklaring i den omstændighed, at „*Raet*“ *hernede ligger ude i sjøen*. Ved Askerøen løber det som en grund banke („*Baaen*“) omtrent parallelt med kysten udenfor de yderste skjær, i en afstand fra Askerøens indside af vel 2 km., og ryggen hæver sig aldrig højere end til 9 meter under havfladen. Udenfor Sandøen hæver ryggen sig til 6 meter under havfladen, men synker saa atter udenfor Borøen, indtil den udenfor Flosterøen hæver sig over havfladen og danner rullestensholmen „*Maalen*“. Fra det punkt af nærmer den sig indover mod Tromøen, paa hvis vestlige del den gaar paa land efter først at ha dannet holmen Tromlingen. Da jo yoldialeret ifølge BRØGGER ikke findes indenfor „*Raet*“ i Kristianiafeltet, kan man heller ikke hernede vente at finde yoldialer nogensteds hævet paa det tørre.



2) De *laveste forekomster* hernede maa da stamme *fra tiden efter*, da nedsynkningen var naaet saa langt, *at havet stod ca. 20 m. høiere end nu*. Den lavestliggende og ældste forekomst er den paa *Tromøen* og delvis *Hassalviksforekomsten*. De stammer antagelig fra et noksaa *tidligt trin af arcatiden*, er dannet paa relativt grundt vand i den tid. Det *egentlige arcaler* er vistnok for tiden *ikke hævet paa det tørre*. Ihvertfald findes blot *ubetydelige rester* af det i *Hassalviken*. Lidt yngre end disse forekomster er forekomsten i *Gjevings grustag*. Ved dens dannelse, som ogsaa har fundet sted i *arcatiden*, stod havet saapas høit, *at enkelte yderposter af selve arcafaunaen kan ha levet i Hassalviken*.

3) I *Hassalviken* kan muligens ogsaa denne fauna ha holdt sig under *den tid, som nu begyndte, og som afløste arcatiden*, nemlig *tiden for bræernes fornyede fremrykning*, hvis vidnesbyrd findes i *morænen i Gjevings grustag* ovenpaa leret. Og nu sank desuden landet yderligere, saa ogsaa de bathymetriske forhold blev mere passende for en dybvandsfauna. I den tid har da i *Hassalviken* levet foruden *arca glacialis*, GRAY, ogsaa *antalis striolata*, STIMPS og andre dybvandsformer samt en hel del, som ogsaa trives paa grundere vand.

4) Omsider var ogsaa for denne gang *isens herredømme brudt, bræerne trak sig tilbage, og maximum af nedsynkning indtraadte*, hvorpaa der atter blev *stigning*. Fra denne første del af *stigningstiden* stammer *Gjevingselvens forekomst*. Først har *dybden* paa stedet været *stor*, og der har levet en *dybvandsfauna*, blandt hvis repræsentanter vi for sidste gang møder vor gamle bekjendt *arca glacialis*. Men stigningen har gaaet hurtig for sig, og omsider blev vilkaarene gunstige for den udprægede *myabankefauna*, som er den forherskende paa forekomsten. Vi er altsaa nu utvilsomt i *myatiden*. *Hassalviksbankens dannelse vedvarer* sandsynligvis fremdeles.

5) Den *følgende tid* er den *mindst kjendte*; men saa er jo ogsaa tilfældet andetsteds. *Endel af faunaen paa Hassalviks-*

forekomsten stammer sikkert fra denne tid, sandsynligvis ogsaa en liden del af Gjevingelvsforekomstens fauna. Der kjendes ingen forekomster, som i sin helhed stammer fra denne tid, BRØGGERS „ostræabankernes tid“.

6) Saa kommer tapesbankernes tid. De øvre tapesbanker er repræsenteret ved *Kloppedalsforekomsten*, de lavere ved forekomsterne paa *Østre Askerøen*, *Hassalviken* (4 m. og 0 m. o. h.), *Skolfurra* og *Tromøen* samt tildels „Holla“ og *Mærholmen*. Den *alleryngste postglaciale* og den *recente strandfauna* er endelig repræsenteret paa de *to sidste* og paa den *laveste Hassalviksforekomst*.

Dette er de slutninger, jeg har troet at kunne trække af mine skjælbankestudier i Østre Nedenes. Enkelte af dem vil muligens forekomme forhastede eller mindre godt belagte med kjendsgjærninger. Nu, isaafald faar kjendsgjærningerne komme ved de fortsatte undersøgelser, som fremtiden vil bringe. Enkelte paastande vil muligens bli modbevist, andre bli staaende. Ihvertfald tør det vel siges, at man nu kjender saapas til dette kyststrøgs glacialgeologiske forhold, at man kan bringe overensstemmelse istand med forholdene baade østenfor og vestenfor. Men ét problem venter endnu paa sin løsning, problemet om den *postglaciale sænkning*. Fortsatte studier af disse forhold vil derfor fremdeles være nødvendige, baade for at løse oscillationsproblemet og for at faa mere detaljeret kjendskab til faunaens indvandring og de klimatiske forandringer.

---

## Supplement.

---

Sommeren 1905 har jeg gjort nogle supplerende iagttagelser over skjælbankerne paa Askerøen med omgivelser. Resultaterne meddeles i et tillæg, da arbeidet allerede var indsendt til trykning, saa blot nogle forandringer i høideangivelserne kunde foretas under korrekturen.

Sommerens undersøgelser blev gjort i den hensigt, om muligt, at bringe paa det rene, hvor stor de før beskrevne skjælbankers mægtighed er, og hvad underlaget bestaar af. Det viste sig imidlertid, at det 2 m. lange, tynde jordbor, jeg benyttede, næsten ingensteds naadde gennem skjælbankerne. Jeg borede saaledes i bunden af en vel 2 m. dyb brønd paa Østre Askerøen uden at komme gennem skjællaget. Dettets mægtighed er altsaa her *over 4 m.* Heller ikke i Kloppedalens midtre parti naadde boret gennem skjælbanken. Da der paa det sted, hvor boringen foregik, tidligere er udgravet ca. 2 m. skjælmasse til veifyld, har ogsaa her mægtigheden været *mindst 4 m.* I det yderste og laveste parti derimod naadde boret et sted gennem skjællaget og ned i et lerlag, hvis fauna dog ikke undersøgte nøiere. I borprøven fandtes af bestembare dyrelevninger blot en *echinuspig.*

Om høiden af Kloppedalsforekomsten kan her anføres, at det yderste og laveste parti naar ned til ca. 10 m. høide, det midterste parti op til ca. 15 m. høide over havet. Størsteparten af bankens overflade ligger i ca. 13 m. høide. Disse hoider er

ligesom de følgende maalt sidste sommer, ved hjælp af *wredespeil*. De kan derfor ikke ansees for meget nøiagtige.

Disse borer har, som det vil sees, blot bekræftet, hvad man paa forhaand maatte anta, at skjælbankerne paa Askerøen har ikke ubetydelig mægtighed. Imidlertid kunde saadanne borer ogsaa gi besked om bankernes udstrækning udenfor det omraade, hvor de ligger fremme i dagen. Jeg fulgte paa en udflugt Kloppedalens dalføre vestover i skogen til de myrer og tjern, hvorfra Kloppedalsbækken har sit udspring. I denne skogstrækning fandtes ved boring skjæl paa mange steder i 1—1½ m. dyb. De former, som kom op i boret, var selvfølgelig næsten udelukkende smaaformer; men de gir dog ganske god besked om faunaens karakter: *en egte tapesbankfauna*. Disse skjælforekomster er da vistnok ogsaa bare fortsættelser eller udløbere af Kloppedalsforekomsten, om de end delvis ligger i noget større høide. I en myr fandtes i 3 borprøver følgende former:

*Tectura virginea*, MÜLL.

*Gibbula cineraria*, LIN.

*Lunatia intermedia*, PHIL. (?)

*Lacuna divaricata*, FABR.

*Hydrobia* sp.

*Onoba striata*, MONT.

*O. aculeus*, GOULD.

*Rissoa parva*, DA COSTA.

*R. inconspicua*, ALD.

*Rissostomia membranacea*, AD.

*Bittium reticulatum*, DA COSTA.

*Parthenia interstincta*, MONT.

*Utriculus truncatulus*, BRUG.

Overfladen af denne myr ligger ca. 17 m. o. h. og skjællene i 1 m. dyb, altsaa ca. 16 m. o. h. I en anden myr i ca. 18—19

m. høide bestod underlaget af en mere leragtig jordart, hvori følgende former ifølge borprøven:

*Mytilus edulis*, LIN.

*Cardium* sp. (en af de smaa former).

*Bittium reticulatum*, DA COSTA.

Ogsaa her fandtes skjællene i ca. 1 m. dyb, altsaa 17—18 m. o. h.

I en 3dje myr, som laa lidt høiere, ca. 20 m. o. h., og isoleret fra de andre, fandtes virkeligt *blaaler med arktisk fauna*. I boret iagttages nemlig følgende former:

*Pecten islandicus*, MÜLL., en hel del brudstykker.

*Lepeta cæca*, MÜLL., et lidet, helt eksemplar og nogle brudstykker. Desuden tvilsomme rester af *mytilus edulis*, LIN. *macoma calcaria*, CHEMN. og *protula borealis*, LIN.

De yderste af de myrer, hvori jeg fandt skjælføremster med tapesbankfauna, ligger omtrent midt paa øen, dog kanske nærmere udsiden. Helt paa udsiden, noksaa nær sjøen, borede jeg ogsaa i en myr i ca. 17 m. høide og fandt ogsaa her tapesbankernes smaaformer. Denne myr ligger ganske adskilt fra de andre, og føremsten her kan saaledes neppe betragtes som en udløber af Kloppe-dalsføremsten, om den end er dannet paa samme tid.

Endelig borede jeg i en blød myr paa sydostsiden af Kloppe-dalen og fandt her:

*Gibbula cineraria*, LIN.

*Bittium reticulatum*, DA COSTA.

Disse var de eneste bestembare former i den ene prøve, som toges. Men der kan vel neppe være nogen tvil om, at ogsaa dette er en *tapesbanke*. Høiden er her noget større, idet overfladen ligger ca. 22 m., skjællene ca. 21 m. o. h.

Det kan saaledes fastslaaes, at tapesbankerne paa Askerøen naar op til mindst 21 m. høide. Omtrent i samme høide findes ogsaa glacialt ler. Den naturligste forklaring paa dette forhold er vel da, at glacialleret stammer fra sænkings-, skjælbankerne fra stigningstiden.

I skogen østenfor Østre Askerøen prøvede jeg ogsaa at bore flere steder. Enkelte af de myrer, jeg borede i, havde ler i bunden; men ingensteds fandt jeg skjæl. Disse myrstrækninger ligger gennemgaaende lidt høiere end de vestenfor. Ler fandtes optil ca. 30 m. høide.

Medens paa Askerøen glaciale skjælforekomster blot synes at findes meget sparsomt i nogen høide over havet, er de nede i stranden overordentlig udbredt. Dog er der altid indblandet former fra postglacial og recent tid. Saadan var det i Hassalviken og saadan ogsaa paa en forekomst paa Løktene, som jeg besøgte isommer. Et par timers gravning i stranden her gav følgende udbytte:

*Terebratulina caput serpentis*, LIN.

*Waldheimia cranium*, MÜLL.

*Anomia ephippium*, LIN.

*A. aculeata*, LIN.

*A. striata*, BROCCHI.

*Ostræa edulis*, LIN.

*Pecten varius*, LIN.

*P. islandicus*, MÜLL., i et parti i ustyrtelig mængde  
i ler, optil 105 mm. lang.

*P. tigrinus*, MÜLL.

*Mytilus edulis*, LIN.

*M. modiolus*, LIN., i mængde i et parti, optil 125—  
130 mm. lang.

*Nucula nucleus*, LIN.

*Leda pernula*, MÜLL.

*Cardium fasciatum*, MONT.

- Lævicardium norvegicum*, SPENGL.  
*Cyprina islandica*, MÜLL.  
*Astarte compressa*, MONT.  
*A. elliptica*, BROWN, i mængde.  
*Timoclea ovata*, PENN.  
*Lucina borealis*, LIN.  
*Abra longicallis*, SCACCHI.  
*Macoma calcaria*, CHEMN.  
*Solen* sp.  
*Corbula gibba*, OLIVI.  
*Mya truncata*, LIN., i mængde i enkelte partier af  
 leret.  
*M. arenaria*, LIN.  
*Saxicava pholadis*, LIN. og *s. arctica*, LIN., almindelige  
 og store.  
*Antalis striolata*, STIMPS.  
*Lepeta cæca*, MÜLL.  
*Puncturella noachina*, LIN.  
*Gibbula cineraria*, LIN.  
*G. tumida*, MONT.  
*Littorina littorea*, LIN.  
*L. obtusata*, LIN.  
*Rissoa parva*, DA COSTA.  
*Rissostomia membranacea*, AD.  
*Bittium reticulatum*, DA COSTA.  
*Polytropa lapillus*, LIN.  
*Nassa incrassata*, STRØM.  
*Buccinum undatum*, LIN.  
*Neptunea despecta*, LIN.

Hertil kommer *balanus* sp., *placostegus politus*, FABR.,  
*pomatoceros tricuspis* LIN. o. s. v.

Dette er vistnok ikke paa langt nær nogen udtømmende  
 fortegnelse over arterne. Men den viser ialfald saa meget, at

man her ligesom i den nærliggende Hassalviken har en blandet fauna, hvor det arktiske element ikke er det mindst fremtrædende. Forekomsten ligger paa en fremstikkende pynt paa Løktene. Skjællene i overfladen ligger i almindelig strandsand og grus; men man behøver neppe at grave en fod ned for at støde paa ler, hvori de fleste skjæl ligger, særlig former som *pecten islandicus*, MÜLL., *mytilus modiolus*, LIN., *mya truncata*, LIN. og *saxicava*-arterne. Disse sammen med *astarte elliptica*, BROWN maa siges at være de forherskende.

Til sidst skal beskrives en postglacial skjælføremkomst ved Bergendal mellem Gjeving og Størdalsvandet. Det er før nævnt, at der i et grustag i morænen paa sydsiden af Gjevingdalen findes en lerforekomst med lutter arktiske mollusker og et stykke længere inde i dalen, i Gjevingelvns leie, en forekomst, hvor de arktiske former i mindre grad er opblandet med sydligere. Følger man nu elveleiet videre indover, sees paa bunden skjæl af rent postglacial oprindelse. Paa elvens sydlige bred, syd for gaarden Bergendal, er forholdene ret gunstige for gravning i skjællaget, og her fandt jeg sidste sommer følgende former:

*Anomia striata*, BROCCHI., sparsom.

*Ostræa edulis*, LIN., almindelig.

*Pecten varius*, LIN., sparsom.

*P. opercularis*, LIN., et eksemplar.

*P. islandicus*, MÜLL., nogle brudstykker.

*Mytilus edulis*, LIN., nogle defekte eksemplarer og mindre brudstykker.

*Nucula nucleus*, LIN., et par eksemplarer.

*Cardium edule*, LIN., ligesaa.

*C. nodosum*, TURK.

*C. exiguum*, GMEL.

*C. fasciatum*, MONT.

*Cyprina islandica*, MÜLL., et brudstykke.

*Tapes pullastra*, MONT., ret almindelig.



- Lucina borealis*, LIN., sparsom.  
*Axinus flexuosus*, MONT., ret almindelig.  
*Montacuta bidentata*, MONT., nogle eksemplarer.  
*Abra longicallis*, SCACCHI, i mængde.  
*Solen* sp., nogle faa brudstykker.  
*Corbula gibba*, OLIVI, et par eksemplarer.  
*Mya truncata*, LIN., nogle brudstykker.  
*Saxicava pholadis*, LIN. og *s. arctica*, LIN., sparsomme.  
*Boreochiton* sp., nogle led.  
*Tectura virginea*, MÜLL., ret almindelig.  
*Lepeta cæca*, MÜLL., et eksemplar.  
*Emarginula fissura*, LIN., ligesaa.  
*Gibbula cineraria*, LIN., sparsom.  
*Capulus hungaricus*, LIN., et eksemplar.  
*Lunatia intermedia*, PHIL., et lidet eksemplar.  
*Littorina littorea*, LIN., i mængde.  
*L. rudis*, MATON, meget almindelig.  
*L. obtusata*, LIN., ret almindelig.  
*Hydrobia minuta*, TOTTEN (?), et par eksemplarer.  
*Alvania* sp. (*Jeffreysii* ?), ligesaa.  
*Rissostomia membranacea*, AD., ret almindelig.  
*Aporrhais pes pelecani*, LIN., et par eksemplarer.  
*Triforis perversa*, LIN., ligesaa.  
*Odostomia* sp., nogle eksemplarer.  
*Nassa reticulata*, LIN., i mængde.  
*N. incrassata*, STRØM, et eksemplar.

De forherskende former var *ostræa edulis*, LIN., *abra longicallis*, SCACCHI, *littorina littorea*, LIN. og *nassa reticulata*, LIN.

Hvad høiden over havet angaar, kjendes den ikke noiagtig. Imidlertid maa den være ca. 22 m., da dette er høiden af

en bro<sup>1</sup> over elven lige udenfor, der ligger omtrent i samme nivåa.

I saadan høide over havet findes altsaa en fauna af temmelig varmt præg. Faunaens hele sammensætning synes at tyde paa, at banken maa regnes til de *øvre tapesbanker*. Beregner man det procentvise indhold af arktiske, boreale og lusitaniske former, faar man næsten nøiagtig den sammensætning, som BRØGGER har opført som den gjennemsnitlige for de øvre tapesbanker i Kristianiafeltet. Forekomsten viser saaledes, at tapesnivaaet i Nedenes amt naar op i en ikke ganske ubetydelig høide, mindst 25—30 m., maa man vel anta. Men kan der forøvrigt trækkes nogen slutninger af forekomsten? Det er ikke alene den høieste kjendte tapesbanke, men i det hele den høieste kjendte postglaciale banke der i trakten. Det ligger noksaa nær at sammenligne den med de glaciale skjælføremster i dalen lige udenfor. Den *yderste og laveste* af disse, i ca. 18 m. høide, har *lutter arktiske former*, den *mellemste*, i ca. 20 m. høide, har i det væsentlige *myabankfauna*, og den *inderste og høieste*, i ca. 22 m. høide, har *en tapesbankfauna*. Forholdet mellem de to yderste er tidligere søgt udredet. De skulde stamme, den første fra sænkningstiden, den anden fra den begyndende stigningstid. Det er nævnt, at der paa forekomsten i Gjevingelven ogsaa findes enkelte former, som sandsynligvis maa ha levet her senere end forekomstens karakterformer. Der kan vel neppe være noget væsentligt iveien for at tro, at disse mest sydlige former kan ha levet her umiddelbart før afsætningen af forekomsten ved Bergendal. Flere former er jo fælles, og specielt er det iøjnefaldende, at *abra longicallis* er saa almindelig paa begge forekomster. Forholdet *kan* forklares paa denne maade, ved at anta en *nogenlunde samtidig afsætning* af Bergendals-


<sup>1</sup> Ifølge velvillig meddelelse af hr. amtsingeniør HOLST. Det er ogsaa paa grundlag af hans høideangivelser, at jeg har sat høiden af de tidligere beskrevne forekomster paa Gjeving til henholdsvis 18 m. og 20 m.

forekomsten og den yngste del af Gjevingelvsforekomsten. Det skal imidlertid indrømmes, at en *postglacial sænkning* her vilde passe godt som forklaring. Den vilde forklare baade, at der *i Gjevingelven findes sydlige former* side om side med de arktiske, og at man indenfor, *i større høide*, har en *udpræget tapesbanke*. Der blir med andre ord her plads for en oscillation i postglacial tid. Men derfra og til at betragte dens eksistens som fastslaaet er jo et langt skridt. Nogen slags bevis for en postglacial sænkning paa denne del af kysten foreligger altsaa endnu ikke.

---

## Pl. I.

Kartskitse over Askerøen med omgivelser.

 = vei,  $\times$  = skjælføremst.

*B.* = „Baaen“ („Raet“), *D.* = Dybvaag kirke, *G.* = Gjeving,  
*H.* = „Holla“, *Hl.* = Holmen (Lyngør), *H.v.* = Hassalviken, *K.* = Kloppe-  
dalen, *L.* = Løktene, *L.s.* = Lyngørsiden (Lyngør), *M.* = Mærholmen,  
*O.* = Odden (Lyngør), *R.* = Risøen, *S.* = „Skotfurra“, *St.ø.* = Stensøen  
(Lyngør), *S.v.* = Størdalsvand, *S.ø.* = Sandøen, *V.* = Vinsterstø,  
*V. A.* = Vestre Askerøen, *Ø. A.* = Østre Askerøen.

Tallene betyder havdybden i meter.



# Studier over norske planters historie.

AF

Jens Holmboe.

III.

En samling kulturplanter og ugræs fra vikingetiden.

**K**undskaben om vort lands kulturplanter i middelalderen har hidtil næsten udelukkende været bygget paa de kortfattede og i mange henseender ufuldstændige notiser, som findes spredt omkring i den gammelnorske literatur, særlig i sagaerne og i de gamle love. Det er F. C. SCHÜBELER's store fortjeneste først at have samlet disse vidt spredte notiser og paa grundlag deraf at have givet en samlet fremstilling af vore forfædres landhusholdning og havebrug<sup>1</sup>. Som resultat af fortsatte studier paa dette omraade har han givet mange nye bidrag i sine senere værker „*Die Pflanzenwelt Norwegens*“ (1873—75) og „*Viridarium Norvegicum*“ (1885—89). I de senere aar har O. OLAFSEN<sup>2</sup> og PETER NØVIK<sup>3</sup> fortsat SCHÜBELER's undersøgelser, ligesom en samlet

<sup>1</sup> F. C. SCHÜBELER, Om Nordmændenes Landhusholdning i Oldtiden. (Budstikken. Bd. 3, pag. 1—20. Christiania 1861). — Nordmændenes Havedyrkning i Oldtiden. (Illustreret Nyhedsblad 1862. No. 47). — Cfr. Die Culturpflanzen Norwegens, pag. 144—174. Christiania 1862.

<sup>2</sup> O. OLAFSEN, Havebrug og Frugtavl i Norge i Middelalderen. Christiania 1898. — Havebrugets og Frugtavlens Udvikling i Hardanger. Kristiania 1900.

<sup>3</sup> PETER NØVIK, Samlinger til Havebrugets Historie i Norge. Bd. 1. Christiania 1901.

oversigt over de nordiske landes kulturplanter i sagatiden er meddelt i et nylig udkommet, særdeles vigtigt værk af JOHANNES HOOPS<sup>1</sup>.

Det er dog blot forholdsvis ganske faa arter, der omtales i den skrevne literatur, og for de ældre perioders vedkommende lader denne kilde os helt i stikken. For at udvide vor kundskab om kulturplanternes ældre historie i vort land vil det derfor være nødvendigt ogaa hos os at gribe til det middel, der med saa stort udbytte har været anvendt i de fleste af Europas lande: en botanisk ubersøgelse af de ved arkæologiske udgravninger fremfundne planterester.

Det er resultatet at en saadan undersøgelse, som i denne lille meddelelse skal fremlægges.

---

Sommeren 1903 indsendte eieren af gaarden *Oseberg* i Slagen, mellem Tønsberg og Aasgaardstrand, til Universitetets oldsagsamling forskellige gjenstande fra yngre jernalder, som han havde fundet ved gravning i en haug paa et af gaardens jorder. Samlingens bestyrer, prof. dr. G. GUSTAFSON, reiste straks ud til stedet, hvor han kunde konstatere, at haugen indeholdt et fuldstændigt skib fra vikingetiden. I løbet af den paafølgende sommer blev skibet fuldstændig udgravet under personlig ledelse af prof. GUSTAFSON. Herved kom for dagen en stor mængde nyttegjenstande og kunstsager, som kaster nyt og ofte uventet lys over de forskjelligste sider af vikingetidens kultur.

Blandt de fundne sager var ogsaa nogle plantelevninger, som af prof. GUSTAFSON blev overgivet mig til undersøgelse. Det undersøgte materiale bestaar dels af prøver af korn, frø, æbler, nødder, m. m. fra gravkammeret i skibets midtparti, dels ogsaa af ventrikelindholdet af en hest og to okser, som fandtes henlagt paa forskellige steder i og omkring skibet. Samtlige plantedele

---

<sup>1</sup> JOHANNES HOOPS, *Waldbäume und Kulturpflanzen im germanischen Altertum*. Strassburg 1905.

var mærkværdig godt vedligeholdte, paa grund af haugens tætte bygning og jordbundens fugtighed.

Fundet antages af prof. GUSTAFSON — efter den foreløbige undersøgelse af materialet — at tilhøre første halvdel af det 9de aarhundrede efter Kristus.

Her følger en liste over de arter, som jeg har kunnet bestemme:

a. **Nytteplanter.**

*Avena sativa* L. Havre. Sammen med hvedekornene i gravkammeret fandtes tillige nogle faa havrekorn, der endnu var omsluttet af sine inderagner. Spidsen og den yderste del af agnerne mangler, saa at det ikke kan sees, om de har havt veludviklet snerp eller ei. — Havren synes at være den sidst indførte af vore kornarter, og de ældste efterretninger, som vi har om den fra Norge, stammer netop fra vikingetiden. I den nordiske literatur omtales den for første gang — i en saa hjemlig forbindelse som „sild og havre“ — i Hárbarðsljóð, et af Eddakvadene, der af FINNUR JÓNSSON antages at være forfattet i Norge omkring aar 900 à 925<sup>1</sup>. Man har ogsaa gjentagne gange i norske jernaldergrave fundet bagsteheller af smedejern, hvorpaa man rimeligvis har stegt fladbrød af havre<sup>2</sup>.

*Triticum vulgare* L. Hvede. En stor mængde hvedekorn fandtes i en kiste ved gravkammerets sydvæg. Agner fandtes ikke, men selve kornene er vel vedligeholdt, omend tørt for indhold og fladtrykte. Kornenes længde er ca. 7 mm. og deres bredde i fladklemt tilstand 3—4 mm. Desuden fandtes sparsomt smaastykker af aksstilken (*rachis*); dennes enkelte led er 3 à 3,5 mm. lange. Sammenlignet med de maal af hvedekorn fra forhistoriske fund af forskjellig alder, som BUSCHAN meddeler,<sup>3</sup> er

<sup>1</sup> FINNUR JÓNSSON, Den oldnorske og oldislandske literaturs historie, Bd. I, p. 62 og 66. Kjøbenhavn 1894.

<sup>2</sup> F. C. SCHÜBELER, Die Culturpflanze Norwegens, p. 150. Christiania 1862.

<sup>3</sup> G. BUSCHAN, Vorgeschiehtliche Botanik, p. 13. Breslau 1895.

kornene fra Osebergskibet gennemsnitlig særdeles store. — Kornene viser stor lighed med OSWALD HEER's „Binkelweizen“ fra pælebygningerne i Schweiz, der af F. KÖRNICKE og G. F. L. SARAUW henføres til dværghvede (*T. vulgare* \**compactum* Host)<sup>1</sup>; ogsaa aksleddenes korte længde gjør det sandsynligt, at denne underart foreligger. — Lige fra stenalderen har man saavel i Danmark som Sverige dyrket hvede, deraf dværghvede ialfald fra bronzealderen<sup>2</sup>. I Norge omtales hvede aar 875 som en fra England indført vare, og omtrent ved samme tid blev den ogsaa indført fra landene ved Østersjøen. Sikre efterretninger om, at den har været dyrket i vort land, kjendes først fra det 13de aarhundrede<sup>3</sup>.

*Juglans regia* L. Valnød. Et halvt, afbrukket valnødskal blev under udgravningen fundet i gravkammeret. — Valnødtræets oprindelige hjemland maa helt sikkert søges i det sydvestlige Asiens fjeldtrakter, hvor det endnu fleresteds træffes vildtvoksende. BUSCHAN anfører nødderne fra flere jernalderfund i Frankrig og Italien<sup>4</sup>, og ganske nylig er de desuden af E. NEUWEILER i Schweiz paavist i to neolithiske pælebygningsfund<sup>5</sup>. I sit „Capitulare de villis“ nævner Karl den store aar 812 valnødtræet blandt de træer, der skulde plantes paa hans godser<sup>6</sup>. At man skulde have plantet valnød i Norge i vikingetiden, kan ikke vel tænkes; den fundne nød er uden tvivl medbragt fra reiser i fjerne lande. Vi ved jo bl. a. fra den velkjendte beretning om kong Sigurd Jorsalefarers ophold i Miklagard (aar 1111), at vore for-

<sup>1</sup> G. F. L. SARAUW, Dværghvede (*Triticum compactum* Host) og Engelsk Hvede (*Triticum turgidum* L.), p. 96. (Bot. Tidsskr., Bd. 23, Kjøbenhavn 1900).

<sup>2</sup> G. F. L. SARAUW, De ældste Spor af Sædarternes Dyrkning i Sverige. (Förh. ved 15de skand. naturf. möte i Stockholm 1898).

<sup>3</sup> SCHÜBELER, Viridarium Norvegicum, Bd. I, p. 284. Christiania 1886.

<sup>4</sup> BUSCHAN, l. c., p. 108.

<sup>5</sup> E. NEUWEILER, Prähist. Pflanzenreste Mitteleuropas, pag. 37 og 40. Zürich 1905.

<sup>6</sup> R. v. FISCHER-BENZON, Altdeutsche Gartenflora, p. 183. Kiel u. Leipzig 1894.



fædre i syden lærte valnødder at kjende<sup>1</sup>; om Sigurd Slembedegn (død 1139) fortælles det, at han eiede et fyrstøi, hvis knusk var indlagt i et valnødskal omgivet af voks og derved sikret mod væde<sup>2</sup>.

*Corylus Avellana* L. Hassel. Blandt fjærene i en dyne i gravkammeret fandtes en hel hasselnød samt nogle større og mindre skalstykker. Endog nøddernes fine haarklædning er smukt vedligeholdt. Alle, hvis form endnu kan sees, tilhører den korte, runde type<sup>3</sup>. Ogsaa paa bunden af skibets forstavn fandtes nogle faa nødder af den samme type.

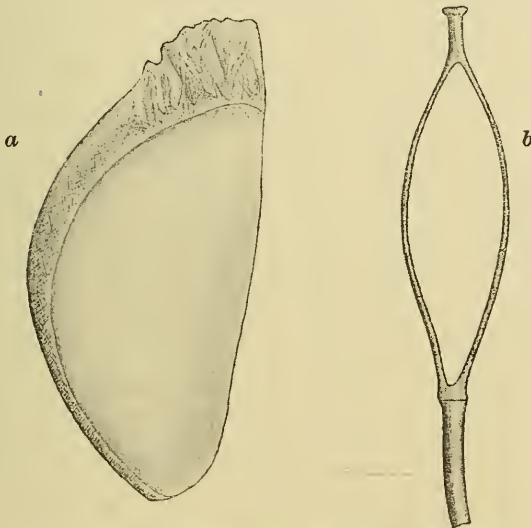


Fig. 1. *Lepidium sativum* fra Osebergskibet (<sup>12</sup>/<sub>1</sub>).  
a. Skulpehalvdel. — b. Gjennemhullet midtvæg af en skulpe.

*Lepidium sativum* L. Karse. Frø af karse udgjorde hovedindholdet af en liden, rund træeske, der fandtes hensat i en slæde i vikingeskibet. Frøene ligner i et og alt de recente frø,

<sup>1</sup> P. A. MUNCH, Det norske Folks Historie. Anden Deel, p. 589—590. Christiania 1855.

<sup>2</sup> P. A. MUNCH, l. c. p. 795.

<sup>3</sup> JENS HOLMBOE, Planterester i norske torvmyrer, p. 161—162. (Vidensk.-Selsk. Skr. I. Math.-naturv. Kl. 1903, no. 2).

som blev anvendt til sammenligning. Deres længde er som oftest 2,5—3 mm. og deres bredde 1,8—2 mm. Frøskallet er blevet sort. Overhudens celler er revnet, og deres slimindhold er udtømt. Desuden fandtes talrige mere eller mindre opløste skulpeklapper. Paa de bedst vedligeholdte af disse kan saavel selve skulpens som vingekantens form tydelig gjenkjendes; ligeledes under mikroskopet skulpevæggens karakteristiske stribning. Skulpernes længde varierer fra 4,5—6 mm. (vingekanten medregnet) og klappernes bredde fra 2,5—3 mm. (fig. 1 a). Endelig fandtes nogle faa gjennemhullede tværvægge fra skulper (Fig. 1 b). — Karsen synes vistnok, saavidt det af den tilgængelige literatur kan sees, ikke tidligere at være kjendt fra forhistoriske fund, hverken i de skandinaviske lande eller andensteds. Ikke desto mindre har den lige fra oldtiden været en vigtig kulturplante. Den er ikke med sikkerhed funden i vildtvoksende tilstand, men det antages sædvanlig, at den stammer fra Persien eller Lilleasien. Som haveplante var den vel kjendt af de gamle klassiske forfattere, f. eks. COLUMELLA og PLINIUS samt af de tyske botaniske forfattere i middelalderen, saasom den hellige HILDEGARD<sup>1</sup>. Ifølge Hoops blev den dyrket som køkkenhaveplante i England i den angelsachsiske tid<sup>2</sup>. I den danske literatur nævnes karsen saavidt vides første gang af HENRIK HARPESTRENG (død 1244)<sup>3</sup> og i den norske af CHRISTIAN GARTNER 1694 i hans „Horticultura“<sup>4</sup>. Nogle aar tidligere, nemlig i 1666, sees den forøvrigt at have været dyrket i Akershus slotshave<sup>5</sup>.

*Isatis tinctoria* L. Vaid. I en knust træskaal i samme slæde som karsefrøene fandtes talrige frugter af denne plante.

<sup>1</sup> FISCHER-BENZON, l. c., p, 102.

<sup>2</sup> HOOPS, Waldbäume und Kulturpflanzen, pag. 602.

<sup>3</sup> O. OLAFSEN, Havebrug og Frugtavl i Middelalderen, p. 44. Christiania 1898.

<sup>4</sup> CHRISTIAN GARTNER, Horticultura, p. 15, 18, 23, 24. Kiøbenhafn 1694. (Facsimileudgave Christiania 1898).

<sup>5</sup> PETER NOVİK, Samlinger til Havebrugets Historie i Norge, Bd. I, p. 25. Christiania 1901.

De fleste er spaltet paa langs, men nogle er endnu hele. Desuden fandtes løse frø samt frugstilke og smaastykker af frugtstandens grene. — Før indigo ved opdagelsen af sjøveien til Ostindien blev en almindelig handelsvare i Europa, var void det vigtigste blaa farvestof man kjendte. J. HOOPS antager af sproglige grunde, at den har været kjendt og benyttet til farvning allerede før grækernes og italikernes afspaltning fra de øvrige indogermaner<sup>1</sup>. CAESAR omtaler, at britannerne farvede legemet dermed, naar de skulde gaa i slag,<sup>2</sup> og Karl den store paabød, at den overalt skulde dyrkes paa hans godser<sup>3</sup>. Nu har den mistet sin betydning. Dens oprindelige hjem er Sydeuropa, men den findes tillige almindelig forvildet i de fleste af Europas lande. Ogsaa i Norge er den funden, skjønt meget sjelden og paa langt adskilte voksepladse. Høist eiendommelig er dens forekomst paa Grønholmen udenfor Saltenfjordens munding, hvor S. C. SOMMERFELT opdagede den i 1820-aarene,<sup>4</sup> men hvor den senere er forsvunden, samt ved Elvenæs i Lavangen, Tromsø amt, hvor J. M. NORMAN 1879 fandt to eksemplarer af den i en ur. Begge disse steder ligger fjernt fra al kultur, hvorfor den maa være bragt did ved naturens egne hjælpemidler<sup>5</sup>. Hvis planten virkelig — som det nu synes — i ældre tid har været gjenstand for dyrkning ogsaa i vort land, kunde dette maaske bidrage til at forklare dens mærkelige udbredelse.

*Pirus Malus* L. Æble. Af vildæbler blev der fundet en betydelig mængde, dels i en kiste ved masten i gravkammerets sydende og dels i to bætter i den ovenfor nævnte slæde. Ialt har jeg havt anledning til at undersøge 54 nogenlunde hele æbler foruden smaastykker af nogle flere. Størsteparten af

<sup>1</sup> HOOPS, Waldbäume u. Kulturpflanzen, pag. 473.

<sup>2</sup> CAESAR, De bello Gallico, V, 14. — Citeret efter SCHÜBELER, Virid. Norv., Bd. II, p. 318.

<sup>3</sup> FISCHER-BENZON, l. c., p. 83.

<sup>4</sup> S. C. SOMMERFELT, Supplementum Florae Lapponicae, p. 28. Christiania 1826.

<sup>5</sup> J. M. NORMAN, Norges arktiske flora. Bd. I, p. 129. Kristiania 1894.

æblerne er mere eller mindre fladklemte, medens andre har beholdt sin form mærkelig uforandret. Nogle har skrumpet adskilligt sammen, men paa andre sidder overhuden endnu glat og stramt over frugtkjødets. Flere har endog stilken helt eller delvis i behold. Frøene synes ialfald for den største del at have været fuldmodne. Her følger maaleene for nogle af de smukkeste æbler, der neppe kan have skrumpet nævneværdigt:

Længde: 25, 24, 17, 24, 18, 25, 22, 24, 24, 24, 25 mm.

Bredde: 21, 23, 13, 23, 18, 19, 23, 19, 19, 22, 21 mm.

Stilk: 23, 19+, 13+, mgl., 17, 24, 12, 15, mgl., mgl., mgl.

Gjennemsnitlig: Længde: **23** mm. — Bredde: **20** mm. — Stilk: **18** mm.

I det foreliggende materiale kan man adskille ialfald to vel udprægede frugtformer. Hos den ene, der synes at være tilstede i størst antal, er tværsnittet tydelig femkantet; æblerne er bredest nedenfor midten og har en kort og skjævt udtrukken spids. Hos den anden form er æblerne bredest ved midten, næsten kuglerunde og mangler fremragende spids. Begge disse frugtformer, foruden adskillig flere, træffes i Norge ogsaa blandt nulevende vildæbler. — Allerede i den yngre stenalder var æbler vel kjendt i Mellemeuropa; foruden de smaa sædvanlige vildæbler omtaler OSWALD HEER fra flere pælebygningsfund tillige en større, maaske dyrket form<sup>1</sup>. I Danmark har man fundet to æbler i en ekekiste fra „Guldhøjen“ ved Vamdrup<sup>2</sup>. Bekjendt er den rolle, som Iduns æbler spiller i vore forfædres mytologi. Ogsaa i Eddakvadene, Sagalitteraturen, Kongespeilet og Norges gamle love nævnes æbler gjentagne gange<sup>3</sup>. Et andet vidnesbyrd om, at æbler allerede i en fjern fortid har vokset i Norge, foreligger i et gaardnavn *apalds-vin* (nu Abildsø i Østre Aker), som efter O. RYGH's bestemmelse maa være ældre end vikingetiden<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> BUSCHAN, l. c., p. 169—173.

<sup>2</sup> E. ROSTRUP, Danmarks Planteverden i Fortid og Nutid, p. 221. (Danmarks Natur. Frem. Kjøbenhavn 1899).

<sup>3</sup> SCHÜBELER, Viridar. Norv. Bd. II, p. 463—465.

<sup>4</sup> O. RYGH, Norske Gaardnavne, Bd. II. Akershus Amt, p. 115. Kristiania 1898.

*Linum usitatissimum* L. Lin. Blot et enkelt frø — længde 4,2 mm., bredde 2,3 mm. — fandtes blandt karsefrøene. Det er derfor sandsynligt, at der har vokset lin som ugræs blandt karsen, ganske paa samme maade som man undertiden ser karse i vor tids linagre<sup>1</sup>. — Den dyrkede lin hører til menneskenes ældste kulturplanter, og man har oftere fundet levninger deraf i gammelægyptiske pyramider og schweiziske pælebygninger<sup>2</sup>. I Norge har man flersteds fundet linhekler fra den yngre jernalder, og lin nævnes gjentagne gange i de gamle love<sup>3</sup>.

### b. Ugræsplanter.

*Polygonum Convolvulus* L. En nød blev funden blandt kornet i kisten ved gravkammerets sydvæg. — Tidligere kjendt fra talrige fund i Schweiz, Tyskland og Ungarn af indtil neolithisk alder<sup>4</sup>.

*Chenopodium album* L. Ca. 25 frø blandt karsefrøene, 16 i kornkisten. — Denne plantes frø er tidligere fundet i saa stor mængde ved flere neolithiske pælebygninger, at de høist sandsynligt har været samlet som fødemiddel<sup>5</sup>; arter af samme slægt kjendes desuden fra den „sorte jord“ paa Björkö i Mälaren (yngre jernalder)<sup>6</sup>.

*Stellaria media* L. Ca. 30 frø blandt karsen, 8 i kornkisten. — Angives af REID fra England og Skotland for en hel række afleiringer af indtil præglacial alder (Cromer forest bed)<sup>7</sup>, og den kjendes tillige fra neolithiske pælebygningsfund i Schweiz<sup>8</sup>.

*Urtica urens* L. 12 nødder blandt karsefrøene. — Synes hidtil at have været ukjendt fra arkæologiske fund.

<sup>1</sup> A. BLYTT, Haandbog i Norges Flora, hefte 5, p. 391. Christiania 1904.

<sup>2</sup> BUSCHAN, l. c., p. 234, fig.

<sup>3</sup> SCHÜBELER, Viridar. Norv. II, p. 442–443.

<sup>4</sup> NEUWEILER, Prähist. Pflanzenreste Mitteleuropas, p. 41.

<sup>5</sup> BUSCHAN, Vorgesch. Botanik, p. 150. — NEUWEILER, l. c., p. 42–43.

<sup>6</sup> GUNNAR ANDERSSON, Svenska växtvärldens historie. Andra upplagan, p. 99. Stockholm 1896.

<sup>7</sup> CL. REID, Origin of the British Flora, p. 109. London 1899.

<sup>8</sup> NEUWEILER, l. c., p. 46.

*Capsella Bursa pastoris* L. Talrige frø blandt karsen. — Heller ikke denne art kan sees tidligere at være angivet fra forhistoriske fund.

*Lamium* cir. *purpureum* L. 1 delfrugt i kornkisten. — Angives for ældre jernalder i Østerrige<sup>1</sup>.

*Galeopsis Tetrahit* L. 2 delfrugter i kornkisten. Paa grund af den forholdsvis smale form og skarpe kjøl synes frugterne at maatte henføres til denne art og ikke til *G. versicolor* Curt. — Er funden i England og Skotland i senglaciale og yngre dannelser,<sup>2</sup> i Mellemeuropa fleresteds paa yngre stenalders-forekomster<sup>3</sup>.

### c. Øvrige planterester.

*Juniperus communis* L. Ener. En del naale fandtes i ventrikelindholdet af de to okser. — Eneren er uidentivl vort tidligst indvandrede naaletræ og kjendes fra torvmyrer fra langt ældre afleiringer<sup>4</sup>.

*Carex* sp. Stargræs. Frugter af flere arter, saavel *Trisom* *Distigmaticae*, for det meste uden utriculus, fandtes i ventrikelindholdet af en hest samt to okser. En nærmere bestemmelse af arterne lader sig neppe udføre.

*Luzula campestris* L. De let kjendelige frø fandtes i ventriklerne af begge okser. Overfladeskulpturen stemmer nøie overens saavel med BUCHENAU'S beskrivelse som med recent sammenligningsmateriale<sup>5</sup>. Kjendes ikke fra tidligere arkæologiske eller palæontologiske fund i Norge eller de øvrige skandinaviske lande.

*Betula alba* L. Birk. En vingefrugt fandtes blandt karsefrøene og 3 rakleskjæl, tilhørende underarten *odorata* Bechst.,

<sup>1</sup> NEUWEILER, l. c., pag. 83.

<sup>2</sup> REID, Origin, pag. 137.

<sup>3</sup> NEUWEILER, l. c., pag. 82.

<sup>4</sup> JENS HOLMBOE, Planterester, pag. 138.

<sup>5</sup> F. BUCHENAU, Ueb. die Sculptur der Samenhaut bei den deutschen Juncaceen, p. 211. (Botan. Zeitung 1867).

blandt frugterne af *Isatis*. Begge steder maa de opfattes som en rent tilfældig forurensning.

*Ranunculus* cfr. *repens* L. Talrige smaanødder, dels vel vedligeholdte, med griffel og tydelig overfladeskulptur, dels stærkt macererede, fandtes i den undersøgte hesteventrikel samt i begge okser. Til denne art hører antagelig 9 næsten hele *kronblade*, som fandtes i den førstnævnte ventrikel. — Træffes ikke sjelden fossil i torvmyrer, i Sverige allerede i furuzonen<sup>1</sup>.

*Rosa* sp. En ganske liden, ret barktorn af nyperose blev funden i den ene okseventrikel. Den ligner meget de smaa torne hos *R. mollis* Sm., men en sikker artsbestemmelse er ikke mulig.

*Calluna vulgaris* L. Røsl yng. Talrige smaa grenstykker fandtes som forurensning blandt karsefrøene og enkelte saadanne desuden i begge okseventrikler. — Ved en tidligere anledning har jeg sammenstillet de grunde, der gjør det sandsynligt, at røsl yngen i en forholdsvis sen postglacial tid — dog inden den postglaciale sænkning ved vor vestkyst havde naaet sit maximum — er indvandret til Norge, og at den først optraadte i den sydvestlige del af vort land<sup>2</sup>. Fundene i Slagenhaugen er i denne sammenhæng af interesse, da de viser, at planten allerede saavidt tidlig som i vikingetiden maa have været almindelig i Vestfold.

---

Tilslut skal i nogle faa ord sammenfattes, hvad de her beskrevne fund oplyser om vikingetidens plantedyrkning i Norge.

For kundskaben om vore forfædres plantedyrkning vilde det jo være af stor interesse, om man for hver enkelt af de i skibshaugen fundne kulturplanter bestemt kunde afgjøre, hvorvidt de har været dyrket i Norge, eller om de er bragt med fra togter i fremmede lande. Netop hvor det som her gjælder gjenstande,

<sup>1</sup> G. ANDERSSON, Sv. växtv. hist. 2 uppl., p. 110. — Cfr. HOLMBOE, l. c., p. 182.

<sup>2</sup> JENS HOLMBOE, Planterester, p. 211—214.

fundne i et vikingskib, kunde jo den sidstnævnte mulighed synes noksaa nærliggende.

Desværre maa dette i plantehistorisk henseende saa vigtige spørgsmaal i flere tilfælde staa uafgjort hen. Hvad særlig *kornarterne* angaar er det neppe muligt at godtgjøre, at de virkelig har været avlet i vort land. De ordinære ugræsfrø, som fandtes i kisten i gravkammeret sammen med kornene, gjør ganske vist et meget hjemligt indtryk, men tilhører dog for vidt udbredte arter til at give noget bindende bevis. Paa den anden side synes der heller ikke at foreligge positive grunde til at drage kornprøvernes norske oprindelse i tvivl.

*Vaidplantens* frugter har i sig selv neppe nogensomhelst værdi, som kunde friste til at fragte dem hjem og give den døde dem med i graven; det er af *bladene* man udvinder den prægtige blaa farve. Om denne plante tør vi derfor trygt slutte, at den virkelig har været gjenstand for dyrkning i vort land, eller at ialfald de fundne frugter har været indført i den bestemte hensigt at skulle saaes her.

*Karseplantens* frø indeholder rigtignok, ligesom saa mange af dens slægtninge, en fed olje, der kunde give frøene et vist værd som handelsvare. Men om en saadan anvendelse af denne plantes frø i ældre eller nyere tid er intet bekjendt. Man kjendte ogsaa allerede dengang adskillige langt fordelagtigere oljeplanter, og i ethvert fald vilde der til saadant brug udkræves ganske anderledes betydelige mængder. Naar som i dette tilfælde en ganske liden frøportion blev funden gjemt som en kostbarhed i en liden æske, er det langt rimeligere, at frøene har været bestemt til at saaes. Deres forurensning med trivielle ugræsfrø samt med kviste af røsløng forklares ogsaa bedst, om man antager dem avlet i Norge.

Af *linfrø* fandtes kun et enkelt, der vel nærmest blot har været tilstede som en tilfældig forurensning. Af tidligere fund (cfr. pag. 68) ved vi jo forøvrigt, at dyrkningen af lin er gammel i Norge.



De *æbler* og *hasselnødder*, som fandtes i skibet, er ganske sikkert samlet paa vildtvoksende — eller fra skogen indplantede — træer. De ligner nemlig fuldstændig de frugtformer af de nævnte træer, der endnu den dag idag er almindelige i det sydlige Norge.

*Valnødkallet* kan ikke ansees som noget norsk produkt, men stammer sikkert fra sydligere lande.

Endvidere bekræfter fundet, hvad man allerede paa forhaand maatte vente: Agrene — hvis man om den tids dyrkede marker kan bruge dette navn — var i Norge i vikingetiden ligesaa fulde af *ugræs* som f. eks. i det gamle Ægypten eller hos de schweiziske pælebygningsfolk.

Saa fattig den ovenfor (pag. 68—69) meddelte liste er, er den dog særdeles kjærkommen, da vi hidtil har manglet saa godt som enhver exakt oplysning om vort lands ugræsflora forud for den tid, da den topografiske og senere den naturhistoriske litteratur begyndte at nedtegne disse planters forekomst<sup>1</sup>.

De fundne arter hører samtlige til dem, der endnu er almindelige blandt korn og i haver over den største del af vort land. Som ovenfor vist kjendes de næsten alle fra forhistoriske fund i andre af Nord- og Mellemeuropas lande.

Om de fleste i vikingeskibet fundne ugræsplanter maa vi antage, at de samtidig med den begyndende plantekultur er indført til Norge af mennesker. De er den dag idag, efter mere end 1000 aars forløb, fremdeles overalt tydelig bundne til folks bosteder. En undtagelse danner *Galeopsis Tetrahit*; foruden som ugræsplante er den tillige almindelig i lyse skoge og tørre urer, og det er ved fund i torvmyrer godtgjort, at den alt i tapes-tid er indvandret til landet ved egen hjælp<sup>2</sup>. Det er sand-

<sup>1</sup> I „*Kongespeilet*“ nævnes, at *skjadak* stundom fordærver markens afgrøde (Speculum regale, pag. 73. Christiania 1848). If. IVAR AASEN menes hermed svimling, *Lolium temulentum* L. (Norsk Ordbog, pag. 672. Christiania 1873).

<sup>2</sup> HOLMBOE, Planterester, pag. 191.

synligt, at noget lignende gjælder et par af de øvrige arter, navnlig *Stellaria media*.

---

Ved undersøgelse af de torvstykker, hvoraf skibshaugen var bygget, fandt jeg levninger af forskellige blomsterplanter, mosarter og alger, som vidner om, at sletten ved Oseberg i vikingetiden udgjorde en vaad, sidlændt mark. En fuldstændig liste over arterne vil senere blive bekendtgjort i den udførlige beskrivelse af skibsfundet. Her skal blot nævnes, at en hel frugtsamling af *Leontodon autumnalis* L. med modne frugter og delvis vedligeholdte fnokstraaler fandtes sammenklemmt mellem to torvstykker. Denne art er ikke tidligere kendt fra forhistoriske eller palæontologiske fund i de skandinaviske lande, men angives derimod af REID for interglaciale lag i England og neolithiske i Skotland<sup>1</sup>. Desuden fandtes følgende mosearter, som skoleinspektør B. KAALAAS godhedsfuldt har bestemt: *Acrocladium cuspidatum* (L.) Mitten, *Hylocomium squarrosum* (L.) Bryol. eur., *Climacium dendroides* (L.) W. et M. og *Thuidium Philiberti* Limpr. Af disse arter er *Hylocomium* og *Climacium* tidligere af F. C. KLÆR fundne i gravhaugen ved Gokstad<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> REID, l. c., pag. 131.

<sup>2</sup> F. C. KLÆR, Mindst 800 Aar gamle Mosser. (Chria. Vid.-Selsk. Forh. 1884. Møder, pag. 3 og 6).

---

## Bræoscillation i Norge 1905.

Af

P. A. Øyen.

For ogsaa iaar at erholde en oversigt over vore bræers forandringer og for at samle endel materiale for den sædvanlige aarsberetning for *Commission Internationale des Glaciers* har jeg søgt at indhente endel oplysninger om vore bræers stand i indeværende sommer. Dette er opnaaet ved direkte maalinger, idet d'hr. Ingeniør LARGE, gaardbruger A. BRIKSDAL og føreren S. SUNDAL med understøttelse af den norske turistforening har eftermaalt endel af bræerne, henholdsvis i Jotunheimen og Fjærlan, Olden og Mauranger. Desuden er ogsaa i indeværende aar endel spredte beretninger erholdt dels gennem førere og dels ogsaa gennem forskjellige avismeddelelser.

Om sne- og isforholdene i Jotunheimen og tilstødende trakter meddeltes 11.10 04, at hele Jotunheimen var overdækket af sne og alle smaavand og fjorde var helt tilfrosset. Bygdin og Tyin var delvis islagte, men isen endda meget tynd. Myrerne var tilfrosset og nogenlunde farbare.

8de november 04 faldt der sne over hele Østlandet, I Østerdalen og Gudbrandsdalen var der rent vinterveir med ca.  $\div 15^{\circ}$  C. Isen var allerede farbar ved flere sundsteder over Glommen. I Fredriksstad ødelagdes omtrent en fjerdedel af byens telefonnet af det sterke snefald. Fra Færder meldtes slud, ligeledes fra Oksø, hvor søen var meget høi. Fra Skien meldtes om voldsom snestorm. Fra Sandefjord og Arendal meldtes om snestorm gaaende over til sludveir. Ved Skudesnæs og i Bergen var

regn, slud og blæst. Over hele Nordmøre faldt 3—4 tommer sne. Fra Narvik meldtes nordvestlig snestorm og det betydeligste snefald i de sidste 20 aar; dampskibene forsinket og togene paa Ofofbanen i uorden. Fra Harstad meldtes om orkanagtig, nordvestlig snestorm.

Hr. S. O. SUNDAL ettermaalte Bondhusbræen og fandt, at den siden 1904 var gaaet frem 20 m. paa den vestlige kant og 13 meter paa den østlige. Oppe paa Folgefonnen kan derimod intet mærkes, kun at en hel del vintersne iaar blev tilbage.

Hr. A. BRIKSDAL ettermaalte Mjølkevoldsbræ, Briksdalsbræ og Aabrækkebræ.

Mjølkevoldsbræen eftermaalttes 13de september. Afstanden fra bræen til den nye varde var 69,5 m. og fra bræen til det gamle mærke var afstanden 97 m.

Briksdalsbræen eftermaalttes 14de september. Afstanden paa sydsiden af elven fra bræen til den nye varde var 11 m. og fra bræen til det gamle mærke 17 m. Den nye varde, som blev opsat forrige aar, var ødelagt antagelig af et lidet stensked, hvorfor iaar sattes en anden varde 6 m. fra det gamle mærke. Paa nordsiden af elven var afstanden fra bræen til den nye varde 18,6 m. og fra bræen til det gamle mærke 35,6 m. Forrige aar havde Briksdalsbræen det sterkeste fremstød paa sydsiden, men iaar har den siden juli maaned trukket sig nogle meter tilbage paa sydsiden, medens den paa nordsiden iaar bestandig har trukket sig fremover.

Aabrækkebræen eftermaalttes 19de september. Afstanden fra bræen til den nye varde i retning af mærke I var 72,2 m. og fra bræen til mærke I var afstanden 94 m. Fra bræen til den nye varde ved mærke II var afstanden 49,6 m. og fra bræen til den gamle varde ved mærke II var afstanden 81,2 m.

Af gammel Sne laa endel igjen i fjeldene om Olden, dels paa grund af den ualmindelige mængde vintersne og dels paa grund af den kjølige sommer; elvene har ogsaa af denne grund været ganske smaa hele sommeren igjennem.

Bøiumbræen eftermaales 3die august. Afstanden fra mærke I til brækanten i retning E  $14^{\circ}$  S var 168 m. Men kun nogle faa grader afvigelse giver kun ca. 90 m. Efter sigt i retning N  $17^{\circ}$  E træffer man iaar ikke bræen, men et punkt 5 m. nedenfor.

Store Suphellebræ eftermaales 3die august. Fra mærket sigtedes i retning N  $5^{\circ}$  W og maales her afstanden fra mærket til brækanten 154 m.; endvidere sigtedes fra samme mærke I retningen W  $8^{\circ}$  N til bræens nedre kant. Fra mærke II sigtedes i retning N  $26^{\circ}$  W og maales her afstanden fra mærket til brækanten 65 m. Fra mærke III sigtedes i retningen N  $19^{\circ}$  E og afstanden fra mærket til brækanten var her 193 m.

Vetlebræen maales fra mærke I til brækanten 110 m.

I Tunsbergdalen berettedes 3die august om et stort elvebrud forarsaget ved, at elven brød en isdæmning oppe ved bræen.

I Jotunheimen eftermaales en hel række bræer:

Steindalsbræ eftermaales 19de august. Afstanden fra varden til brækanten var 73,6 m.

Leirungsbræen besøgte 19de august. Varden kunde ikke opdages, muligens paa grund af de ugunstige veirforhold. Der byggedes derfor ved bræens nedre ende en liden varde paa en kjæmpeblok paa elvens venstre side; afstanden fra denne varde til brækanten var 26 m.

Svartdalsbræ eftermaales 19de august. Afstanden fra varden til brækanten var 49 m.

Sletmarkbræ eftermaales 20de august. Afstanden fra varden til brækanten var 21 m.

Langedalsbræ eftermaales 20de august. Afstanden fra varden til brækanten var 52,4 m.

Vestre Memurubræ eftermaales 17de august. Afstanden fra varden A til brækanten var 81 m. og fra varden B til brækanten 60,5 m.

Østre Memurubræ eftermaalt 17de august. Afstanden fra nærmeste varde til brækanten var 52 m.

Blaatjernholsbræ eftermaalt 18de august. Bræen var iaar noget tyndere, men ellers saaes ingen forandring. Efter sigtelinjen kunde ingen forskjel opdages.

Veobræ besøgtes i august af føreren K. STORSTENSRUSTEN, der byggede en varde, hvis afstand fra brækanten var 17 m.

Glitterbræen besøgtes i august af føreren K. STORSTENSKUSTEN; afstanden fra varden til brækanten var 20,5 m.

Heilstugubræ eftermaalt 17de august. Afstanden fra varden til brækanten var 63 m.

Tveraabræ eftermaalt 16de august. Afstanden fra varden til brækanten var 39,2 m.

Sveljenaasbræ eftermaalt 16de august. Afstanden fra nærmeste varde til brækanten var 69,1 m.

Styggebræen eftermaalt 16de august. Afstanden fra varden til brækanten var 56 m.

Storjuvbræen eftermaalt 15de august. Afstanden fra varden af 1903 til brækanten var 87 m.

Heimre Illaabræ eftermaalt 15de august. Afstanden fra nærmeste varde til brækanten var 40 m.

Nordre Illaabræ eftermaalt 14de August. Afstanden fra varden af 1904 til brækanten var 16 m.

Søndre Illaabræ afmaalt 14de august. Afstanden fra varden til brækanten var 55 m.

Vetlebræ afmaalt 13de august. Afstanden fra varden til brækanten 60 m.

Storbræen afmaalt 13de august. Afstanden fra varden til brækanten 80,5 m.

Sandelvbræ afmaalt 13de august. I den angivne sigtelinje var afstanden fra varden af 1904 til brækanten 41,0 m., medens ved en afvigelse af ca. 8° maalt kun 28,0 m.

Midtmaradalsbræ afmaalt 10de august. Afstanden fra varden til brækanten var 26 m.

Mara dalsbræ afmaaltes 31te august af føreren A. I. ODDEN. Afstanden fra varden i retning NW 20° til brækanten 98,5 m.

Gjertvasbræen afmaaltes 11te august. Afstanden fra varden til brækanten var 34,5 m. Og afstanden fra lateralvarden var 118,5 m.

Styggedalsbræen afmaaltes 11te august. Afstanden fra varden til brækanten var 16,5 m.

Skagastølsbræen eftermaaltes 10de august. Afstanden fra varden til brækanten var 4 m.

Ringsbræen afmaaltes 9de august. Afstanden fra den gamle varde til brækanten var 69 m. og fra varden af 1903 var den 73 m.

Nyaaret indleledes med et mærkeligt veiromslag; medens det saaledes f. ex. paa Tønset et par dage før nytlaar regnede, noterede man paa det gamle aars sidste dag sammesteds ÷ 33° C.

Vinteren 1904—05 bragte i Hallingdal temmelig liden snemængde. I den øvre del af Valdres var ogsaa snemængden mindre end de foregaaende aar. Fra Skiaker meldtes, at vinteren i det hele taget havde været særdeles mild med forholdsvis mere nedbør end sædvanlig; paa mange aar har der ikke været en saadan mængde sne i høifjeldet. Paa Dovre var vinteren temmelig snerig. Paa Røros laa der endnu i midten af mai af den ualmindelig store snemasse igjen en mængde sne i lierne og paa fjeldene. Og 23de mai var der over Oplandene faldt adskillig sne; i Vardal, Biri, Ringsaker og tildels i Næs laa sneen tidlig om morgenen og dækkede markerne.







## Skjælbanker i Kristianiatrakten.

Af

P. A. Øyen.

Saa rig end Kristianiadalen har vist sig at være paa kvartære fossiler opbevaret i lerlagene, saa sparsom har paa den anden side forekomsten været af egentlige skjælbanker, og af disse igjen særlig forekomsten af de øvre, de ældste. Selv et mindre bidrag turde derfor være af interesse.

### Strømmen-banken.

Naar man reiser med jernbanen fra Grorud, passerer man videre mod øst en række klippebarrierer med maasumper indimellem straks før man naar Robsrud station, der er beliggende i en liden udvidning med lavt terræn i bunden. Derpaa følger igjen et kupperet landskab med søer og sumper indimellem klippeknauserne; paa sine steder finder man fordybninger udfyldt med morænegrus. Derpaa aabner sig et lavere og fladere terræn med lerfyldning og evorsionsdale lige før man naar Fjeldhammer papfabrik. Granskov er den fremherskende, idet atter følger en klippesnevring og morænegrus. Og nu har man saa videre det samme noget fladere terræn om Strømmen station. Denne ligger paa en lavere terrasse, der er sterkt evorderet af det nuværende elvesystem. Selve terrassefladen ligger her i samme høide som stationen, 147.5 m. o. h. Paa nordsiden af stationen og lige bag denne hæver sig en graa gneis i fast fjeld og høiere terrasseformer henimod tyve meter over stationen. Materialet i disse

høiere terrasser er gulgraa ler og gruset ler; overfladen af disse synes ogsaa forholdsvis nogenlunde plan, naar bortset fra endel evorsionsformer. Det synes endnu at være den samme terrasse, som stiger op og hæver sig mod dalsiden, medens den lavere terrasse nu sænker sig mod Lillestrømmens lave landskab. Svagt, men jævnt stigende terrasseformer fører ogsaa over fra nedre til øvre Strømmenterasse. Ved Strømmen station sees i jernbanelinjens niveau det svævende, sterkt mytilusførende lag af 1—3 dm. mægtighed liggende mellem blaa eller blaa-graa ler under og en graa noget gulbrun ler over; mægtigheden af de to lerzoner kunde her ikke nærmere bestemmes, da profilet kun sees i selve stationsplanet. Selve det mytilusførende skikt bestaar egentlig af en hel række vekslende, tynde lag af sandblandet ler og fin sand. Ved flere besøg her (8de, 20de, 24de august 1903) fremfandtes følgende fauna i det fossilførende sandskikt:

*Anomia ehippium*, L. var meget almindelig, dels i den typiske form og dels i en *squamula*-lignende varietet.

*Pecten islandicus* MÜLL. forekom mere sparsomt i en noget liden, men ellers typisk form.

*Pecten tigrinus* MÜLL. forekom talrig i den typiske form i forholdsvis store eksemplarer af længde 28 mm. og høide 28 mm.

*Mytilus edulis* LIN. i den typiske form var tilstede meget talrig, men i sterkt smuldrende tilstand.

*Mytilus modiolus* LIN. var temmelig almindelig i typisk form af normal størrelse, tildels med opbevaret epidermis.

*Abra longicallis* Sc. af den normale form og størrelse, dog tildels noget *alba*-lignende.

*Macoma calcaria* CHEMN. af den typiske form, men liden og tynd.

*Mya truncata* LIN. *forma typica*, tyndskallet, længde 44 mm. og høide 33 mm.

*Saxicava pholadis* LIN. *forma typica*, tyndskallet, i juvenil tilstand med noget *arctica*-lignende karakterer, tildels i hele, sammenklappede skaller; der maalttes L = 30 mm., H = 13 mm. Men længden gaar op til 35 mm.

*Lunatica grønlandica* BECK var ikke sjelden i en noget liden (cfr. Svenengen), men ellers typisk form.

*Onoba striata* MONT. *forma typica*, ikke sjelden.

*Neptunea despecta* LIN. dels i den typiske form og dels med overgange i *var. carinata* G. O. S. og *denselirata*-lignende W. C. B. Størrelsen er den normale, cfr. f. ex. Bryn teglverk.

*Buccinum undatum* LIN. *var. cerulea* G. O. S. forekom talrig især i smaa eksemplarer af den normale type (cfr. Aremark-typen), men sterkt varierende; der maalttes L. = 20 mm., men der forekom ogsaa mere normale størrelser.

Af echinodermer fandtes kun *Strongylocentrotus dröbachiensis* MÜLL. ikke sjelden.

Af crustaceer forekom:

*Balanus porcatus* da COSTA, DARW. f. typ. sjelden.

*Balanus crenatus* BRUG., DARW. f. typ. almindelig.

*Verruca stroemia* MÜLL., DARW. f. typ. ikke sjelden.

Efter at en betydelig mængde gulgraa lersubstans var af-slemmet, var tilbage en middelskornet, graabrun sand, tildels noget finere, men tildels ogsaa noget grusblandet med talrige skjælfragmenter.

I opkastet blaaler, fra mytiluslagets liggende, forekom ved siden af graa, noget gulbrune rørkonkretioner ogsaa nogle ganske faa og ganske smaa skalfragmenter af *Nucula tenuis* (?), *Cylichna* sp. og *Balanus crenatus* (?); saavel de stratigrafiske som faunistiske forhold minder i høi grad om forekomsten ovenfor Tuggerud i vestre Aker.

### Nøklevand-banken.

Över Ekebergsplateauet finder man en udpræget isskuring, der i det store og hele viser N—S. Grundfjeldsgneisens strøg holder sig ogsaa her over store strækninger i nord—sydlig retning, og orienteret paa samme maade finder man smaa længdedale, dels mere tomme, dels fyldte, snart til smaa søer, tjern og

sumper, snart delvis udfyldte med morænegrus eller optrædende med grus- og lerterrasser, der her som regel finder sin afslutning opad i Nøklevandbankens høide. De af gulgraa ler bestaaende terrasser, saaledes som dette udpræget viste sig i sin tid i en større skjæring ved Munkerud, afløses over den nævnte grænse af morænegrus, saaledes som dette f. eks. kan iagttages i omegnen af Nøklevand, der imidlertid selv er et egte klippebasin.

Ved den sydlige ende af Nøklevandet stødte man ved gravninger i anledning Akers vandledningsanlæg for flere aar siden paa en skjælbanke, hvorfra hr. ingeniør HEYERDAHL indsendte til universitetets glacialsamling skal af *Balanus porcatus*; samtidig meddeltes gennem professor BRØGGER damhøiden at være 162 m. o. h. og veihøiden ved elven lige nedenfor 154 m. o. h. Paa anmodning af professor BRØGGER foretog jeg saa høsten 1900 en undersøgelse af denne forekomst og leverede en foreløbig beskrivelse deraf (BRØGGER: Senglaciale og postglaciale niveauforandringer i Kristianiafeltet, pag. 246—248). Senere har jeg ved flere anledninger atter besøgt stedet for nøiere at studere forekomsten; det har her lykkedes at fremfinde:

*Anomia ephippium* L.

*Mytilus edulis* L. af den normale form og størrelse.

*Mytilus modiolus* L., der, som brudstykkerne antyder, har naaet en anselig størrelse.

*Abra alba* WOOD.

*Abra longicallis* Sc.

*Macoma calcaria* CHEMN. Denne art forekom ret hyppig, et par eksemplarer endog med sammenhængende skaller. Men den optræder kun i en forholdsvis liden form, længde 20 mm. som maximumstørrelse. Den viser en udpræget tendens til at optræde i forholdsvis meget skjæve former; især kommer dette skarpt frem ved et ganske lidet eksemplar, længde 13 mm. og høide 10 mm., der fuldstændig helt opbevaret og forøvrigt med ganske normal udvikling divergerer fra hovedtypen i den grad,

at man meget let kommer til at tænke paa en egen varietet. Der forekom to, forresten meget tynde skaller af en meget skjæv form, der i meget minder om *M. torelli* STEENSTR. L = 16 mm., H = 12.5 mm.

*Macoma baltica* L. forekommer ogsaa tildels i hele eksemplarer og hører til de almindeligste arter. Den forekommer i størrelser op til længde 18 mm. og bredde 14 mm. af idethele temmelig convexe former; i saa henseende naar vistnok et skal af længde 17 mm. og bredde 15 mm., høidepunktet med en convexitet af det ene skal af 4 mm. Samtlige eksemplarer tilhører *forma typica* G. O. SARS. om end den trigonalt udtrukne form ikke hos alle er lige meget fremtrædende. Men der forekommer ogsaa, især unge individer, der har en noget mere afrundet cauda, og i noget deform tilstand er saadanne temmelig afrundede, smaa eksemplarer ogsaa fundet i Aremarksbankerne. Den forekommer ogsaa i sammenklappede eksemplarer. Som maaleeksemplarer kan anføres L. = 19 mm. og H. = 14.5 mm. samt L. = 17.5 mm. og H. = 15 mm.

*Mya truncata* L. forekommer dels i den almindelige, dog ikke netop tynde form, *forma typica*, saaledes et skal af længde 76 mm. og høide 47 mm., og dels antydnet ved brudstykker ogsaa i former, der mere danner overgange til *var. uddevallensis*, om end denne i typisk udvikling synes at mangle. Et ganske lidet skal viser sig forholdsvis meget tyndt.

*Saxicava pholadis* L. optræder i størrelser op til en længde af 24 mm. og høide 12 mm., altsaa forholdsvis smaa former og med tilsvarende tynde skaller; det er kun i deform udvikling, at her enkelte skaller faar en tilsyneladende ydre lighed med *S. arctica* L.

*Lepeta cæca* MÜLL. forekom i et lidet, men normalt udviklet eksemplar.

*Emarginula fissura* L. Omtrent af samme størrelse som G. O. SARS anfører fra Lofoten og Vestfinmarken. M. SARS anfører den kun fra de laveste skjælbanker og lerforekomster,

hvorfor fundet af denne art paa et saavidt høitliggende sted er af megen interesse.

*Lacuna divaricata* FABR. forekom i en liden, semiglobulær form.

*Littorina* sp. forekom i et enkelt, meget lidet og sterkt spiralribbet eksemplar af nær globulær form; den minder sterkt om *L. rudis*, men er vistnok *L. littorea*, juv.

Af andre gastropoder fandtes kun et lidet brudstykke af en *placophor*.

Af *vermes* fandtes kun *Placostegus politus* SARS. Denne form fandtes siddende paa blokke, der laa indleiet i grusmassen, men saa løst, at den faldt af ved den mindste berøring; man bør her lægge mærke til forekomsten af denne forholdsvis sydlige og varme dyreform i en saavidt stor høide over havet.

Desuden fandtes af *echinodermrester* er liden echinuspig, sandsynligvis *Strongylocentrotus drøbahiensis* MÜLL.

Af *crustaceer* forekom:

*Balanus porcatus* da COSTA, DARW. noksaa hyppig og tildels i temmelig store, men smuldrende eksemplarer.

*Balanus crenatus* BRUG. DARW. Denne art er fundet i nogle ganske faa brudstykker, men forresten i den typiske form.

De her nævnte skalrester var indesluttet i en gjenliggende rest af grus og sand, støttet mod klippevæggen paa elvens høire side lige paa nordsiden af veien lige nedenfor sagbruget. Efter arbeidernes udsagn havde denne grus- og sandmasse tidligere vistnok ikke havt saa ganske liden udstrækning, men ved mine besøg var den gjennemskaaret og forstyrret ved anlægget af den nye vandledning. I dette tildels temmelig grove grus forekom endel skjæl og fragmenter af saadanne, om end ikke i synderlig stor mængde, og den noget finere sand var heller ikke synderlig rig paa skjælrester. Skjællene forekom her i veiens niveau, 154 m. o. h., og 1—2 m. opad skraaningen, hvor her imidlertid ingen tydelig lagning var at se; vistok var grus- og sandmassen forstyrret endel ved de stedfundne arbeider. Men lidt længere

øst, op mod sagdammen, saaes en tydelig strandskiktning, med vekslende lag af grus, sand og tyndere, blaagraa lerskikter, som heldte med indtil 10—20 graders fald i sydlig retning. I leret kunde ingen fossiler opdages, men derimod saaes i indleiede lag af ganske fin sand tildels en smuldrende skjælmasse i en høide af ca. et par meter over den før angivne høide, altsaa ca. 156 m. o. h.

### Stig-banken.

Det var med en vis nysgjerrighed, at jeg i juni maaned sommeren 1902 skred til undersøgelsen af denne banke, da jeg havde erholdt underretning om forekomsten af skjælbanke paa dette sted, ligesom der ogsaa blev mig forevist østersskaller, der antoges at skrive sig fra det tilsvarende niveau i omegnen. Denne skjælbanke, der bestaar af graat, gruset ler med sten og nærmest kan betegnes som en mytilusbanke, ligger i nærheden af gaarden Stig, et par km. øst for Grorud st. Banken har en høide af ca. 4 m. Som middel af to temmelig nøie overensstemmende aneroidmaalinger fandtes bankens top at ligge 36.3 m. o. Grorud st., altsaa 163.5 m. o. h.

Det faunistiske indhold af denne banke var:

*Mytilus edulis* L. karakteriserede ved sin masseforekomst i brudstykker denne banke. Formen og størrelsen. var den normale, den for Grorudbankerne almindelige.

*Mya truncata* L. forefandtes i et enkelt lidet brudstykke, ellers af den typiske form.

*Littorina* sp.

Der forekom en liden form, dels mere glat, dels mere spiralribbet, sterkt *rudis*-lignende (cfr. M. Sars: *L. rudis*); men ved sammenligning med et større materiale, som jeg selv har indsamlet ved Bygdø søbad, paa Torveskjær, nær Stenkjær og ved Aasgaardsvik (Kristianssund), maatte den bestemmes som *L. littorea*, *L. juv.* Der forekom ogsaa et par eksemplarer, der

dels glat, dels sterkt spiralribbet ved sin globulære form minder meget om *L. rudis*, hvilken den i høi grad ligner til og med i den runde mundaabning og skjæve mundlobeform, men den komparative undersøgelse af denne form ved sammenligning med et materiale af *L. littorea* og *L. rudis*, som jeg selv har indsamlet ved Aasgaardsvik (Kristianssund), gjør det noget sandsynlig, at man ogsaa her har for sig *L. littorea*, endskjønt det er muligt, at disse intermediære former helst burde udskilles for sig som en egen varietet. Et par af hr. cand. real. NUMMEDAL ved Graakammen fundne eksemplarer viser ogsaa en paafaldende stor lighed med *L. rudis* ved sin tildels skjæve mundlobeform, men maa vel muligens helst opfattes som en til rækken *L. littorea* hørende *intermediær* form, *Littorina littorea*, var.!

*Buccinum undatum* L. var. *cærulea* G. O. S. forekom noksaa almindelig i den typiske form og størrelse, dog hyppigst noget liden (cfr. Aremarktypen).

Desuden forekom af *crustaceer*:

*Balanus porcatus* da COSTA, DARW. meget sjelden og i en liden form *crenatus*-lignende.

*Balanus crenatus* BRUG., DARW. meget almindelig i den typiske form og af normal størrelse, tildels en noget *porcatus*-lignende type.

### Ryenvarde-banken.

Vaaren 1900 paavistes en skjælbanke i nærheden af Sandstuen paa den sydlige side af Ryenvarde. Denne banke bestod dels af et noget skjælførende grus og sand, men dels ogsaa for en væsentlig del af *balanus*- og *mytilus*-smulder med enkelte stene iblandt. Den smuldrende skjælmasse var ca. decimetermægtig, mellem afrundede, indtil hovedstore stene. Der fandtes tildels ogsaa rent strandgrus bestaaende af eg—nøddestore stene. Skjælrester fandtes ogsaa i det nærmest underliggende, sterkt sand- og grusblandede ler af blaagraa til gulgraa farve. Banken overleires



af et par decimeter graasort muld. Banken ligger i en hoide af 170 m. o. h.

Af det herfra medbragte materiale er foretaget en statistisk analyse:

<i>Anomia ephippium</i> LIN. . . . .	Antal	1	Procent	0.34
<i>Pecten islandicus</i> MÜLL. . . . .	—	1	—	0.34
<i>Mytilus edulis</i> LIN. . . . .	—	30	—	10.27
<i>Mytilus modiolus</i> LIN. . . . .	—	1	—	0.34
<i>Portlandia lenticula</i> MÖLL. . . . .	—	1	—	0.34
<i>Cyprina islandica</i> LIN. . . . .	—	37	—	12.67
<i>Macoma calcaria</i> CHEMN. . . . .	—	10	—	3.42
<i>Macoma balthica</i> LIN. . . . .	—	174	—	59.59
<i>Mya truncata</i> LIN. . . . .	—	20	—	6.84
<i>Saxicava pholadis</i> LIN. . . . .	—	2	—	0.68
<i>Zirphæa crispata</i> LIN. . . . .	—	8	—	2.74
<i>Placophora</i> . . . . .	—	1	—	0.34
<i>Littorina littorea</i> LIN. . . . .	—	3	—	1.02
<i>Neptunea despecta</i> LIN. . . . .	—	3	—	1.02
	Sum:	Antal 292	Procent	99.95

De fleste af disse arter findes kun i brudstykker.

*Mytilus edulis* LIN. fremtræder igrunden ikke i den statistiske analyse paa en maade, der synes at svare til dens forekomst i banken, ialfald ikke som i enkelte lag. Grunden hertil er at søge i den omstændighed, at den meget hyppig optræder som et rent smulder.

*Macoma calcaria* CHEMN. naar en længde af 25 mm.

*Macoma balthica* LIN. optræder, som det med tydelighed fremgaar af den statistiske analyse, meget talrig, ofte i hele, sammenklappede eksemplarer. Som regel har man *forma typica*; men der forekommer ogsaa eksemplarer med mere afrundet cauda.

*Saxicava pholadis* LIN. naar en længde af 40 mm.

Af *Placophora* forefandtes kun et enkelt brudstykke af et enkelt led.

*Littorina littorea* LIN. optræder i en liden form, der muligens kunde betragtes som en *intermediær* type. Cfr. BRØGGER: Sengl. og postgl. nivåforand. i Kristianiafeltet, pag. 254.

Desuden optræder af crustaceer *Balanus crenatus* BRUG., DARW. meget talrig i forskellige varieteter, tildels ogsaa i hele eksemplarer.

Endvidere fandtes et par smaa benstumper, der ved sammenligning synes at have tilhørt en hval(?).

En vegtsanalyse viste følgende forhold:

<i>Pecten islandicus</i> MÜLL. . . . .	11 gram	3.00 procent
<i>Mytilus edulis</i> LIN. . . . .	38 —	10.35 —
<i>Mytilus modiolus</i> LIN. . . . .	2 —	0.54 —
<i>Cyprina islandica</i> LIN. . . . .	177 —	48.23 —
<i>Macoma calcaria</i> CHEMN. . . . .	2 —	0.54 —
<i>Macoma balthica</i> LIN. . . . .	27 —	7.36 —
<i>Mya truncata</i> LIN. . . . .	61 —	16.62 —
<i>Saxicava pholadis</i> LIN. . . . .	3 —	0.81 —
<i>Zirphæa crispata</i> LIN. . . . .	15 —	4.09 —
<i>Littorina littorea</i> LIN. . . . .	1 —	0.27 —
<i>Neptunea despecta</i> LIN. . . . .	13 —	3.55 —
<i>Balanus crenatus</i> BRUG., DARW. .	17 —	4.63 —
	<hr/>	
	Sum: 367 gram	99.99 procent

Det øvrige kan i vegt sættes ud af betragtning. Og om *Balanus crenatus* kan man gjøre gjældende de samme bemærkninger som ovenfor om *Mytilus edulis*.

### Graakam-banken.

Denne banke, der blev fremfundet af hr. cand. real. NUMMEDAL høsten 1899, ligger straks ovenfor Graakammen st. paa Holmenkolbanen. Stationen ligger 170.1 m. o. h., og banken

gaar vel op til ca. 5 m. o. stationen. BRØGGER angiver som fundet af NUMMEDAL skalrester af 13 arter (Senglaciale og post-glaciale nivåforandringer i Kristianiafeltet, pag. 250—51). Jeg har ved flere anledninger senere besøgt denne banke og tildels underkastet den en temmelig indgaaende undersøgelse; men den af sand og grus bestaaende banke har ved disse bestandig været forholdsvis meget fattig paa skallragmenter. Disse forekommer partivis i sandblandet og tildels lerblandet grus. Indimellem forekommer ogsaa klumpformede indleiringer af gulgraa mytilusler. Over den egentlige skjælbanke kommer saa et brunt, sterkt oxyderet strandgrus. Sandsynligvis har bankens ydre skal, som ofte er tilfældet, været som ved hr. NUMMEDALS besøg rigere skjælførende. Det har nemlig ikke lykkedes mig at gjenfinde *Balanus porcatus* og *Aporrhais pes pelecani*; at jeg ikke har gjenfundet *Saxicava arctica*, antager jeg, har sin grund i, at den her som saadan angivne kun er en varietet af *S. pholadis*.

I denne banke har det lykkedes mig at fremfinde følgende arter:

*Mytilus edulis* LIN. forekom noksaa almindelig i den normale form og størrelse.

*Cardium echinatum* LIN. var sjelden, men ellers af normal form og størrelse.

*Cyprina islandica* LIN. var temmelig almindelig i brudstykker af normal form, men forholdsvis liden (cfr. AUKE).

*Macoma calcaria* CHEMN. var sjelden og tyndskaallet i en forholdsvis liden form.

*Macoma balthica* LIN. forekom meget almindelig, tildels i hele, sammenklappede eksemplarer. Som regel *forma typica* (rotundata-trigona), men tildels ogsaa en noget mere afrundet cauda, især hos juvenile former. Længden naar op til 22 mm.

*Mya truncata* LIN. forekom ikke sjelden i en middels tynd og middels lang form.

*Saxicava pholadis* LIN. var mere sjelden og forekom i en liden, tynd form af forresten normal type.

*Zirphæa crispata* LIN. forekom i nogle faa brudstykker af normal form og størrelse.

*Littorina littorea* LIN. forekom i en ganske liden, juvenil form af meget *rudis*-lignende udseende, saa tanken let henledes paa en intermediær type.

Af *crustaceer* forekom *Balanus crenatus* BRUG., DARW. i den normale type, men der fandtes ogsaa tildels mere langstrakte eksemplarer, der tillige minder noget om *porcatus*-typen; celletversnittene er her længere og mere rektangulære. Denne art optraadte meget talrig.

Desuden fandtes ikke sjelden *Portlandia lenticula* MÖLL. af normal type, længde indtil 6 mm. Ganske smaa, juvenile eksemplarer har som regel en oval form med omtrent ligelig udviklet anterior og posterior form. Den forekom tildels i hele, sammenklappede eksemplarer. Denne art er sandsynligvis udskyldt af et høiere liggende ler og paa den maade sekundært indkommet i banken. Det samme er vistnok ogsaa tilfældet med den af hr. NUMMEDAL fundne *Leda pernula* MÜLL. Saadant ler forekommer nemlig endnu i smaa rester høiere op i denne trakt; derimod synes det ler, som her forekommer i noget lavere niveau og vistnok er at opfatte som en noget dybere vands dannelse svarende til ovennævnte bankes afsætningstid, at være af en helt anden karakter. Der fandtes nemlig i grøfter ved den nærliggende tennisplads en blaagraa, fin og tildels meget seig, ofte mudderagtig ler, meget opfyldt af recente plantetrevler, tildels noget sandblandet; i denne ler, som ved tørring bliver meget haard, fandtes ikke sjelden brudstykker af *Mytilus edulis* LIN., rigtignok i meget smuldrende tilstand, men dog nok til at fastsætte den normale form og størrelse.

I nærheden af en villa SV for Trosterud (Riis) fandtes høsten 1902 et grus indeholdende en hel del skjælfragmenter; det kunde ikke med sikkerhed paavises, om dette grus var opkastet paa

stedet eller ei. Den store overensstemmelse, som samtlige fundne arter viser med den tilsvarende type i forekomsten ved Graakammen, gjør imidlertid, at jeg antager, dette grus simpelthen var tilkjørt fra grustaget ved Graakammen. Der fandtes: *Mytilus edulis*, *Cyprina islandica*, *Macoma baltica*, *Mya truncata*, *Zirphœa crispata*, *Balanus crenatus*.

Sammenstilles disse banker, faar vi altsaa:

1. Strømmen-banken . . . 147.5 m. o. h.
2. Nøklevand-banken . . . 156 m. o. h.
3. Stig-banken . . . . . 163.5 m. o. h.
4. Ryenvarde-banken . . . 170 m. o. h.
5. Graakam-banken . . . 175 m. o. h.

Eller med andre ord, en række banker af temmelig ensartet præg, tilhørende et niveau 160—175 m. o. h. Det samme niveau, geologisk seet, gjenfinder vi ogsaa ude i Aremark, men der i en mindre høide over havet.



# Nye bidrag til Norges hymenopter- og dipterfauna.

Av

Embr. Strand.

---

## I. Snyltehvepse, samlede særlig i Hallingdal og Hatfjelddalen.

Følgende fortegnelse grunder sig paa en del av det paa mine stipendiereiser sommeren 1898 i Hallingdal og 1899 i Nordland, særlig i Hatfjelddalen, tilveiebragte material; for bestemmelsen av dette har jeg at takke den fremragende specialist prof. S. BRAUNS i Schwerin. Skjønt de allerfleste av de i det følgende anførte arter jo forlængst er kjendte fra Sverige, hvorfra en stor del netop er beskrevet, tør dog fortegnelsen alligevel frembyde adskillig interesse, da kundskaben om Norges snyltehvepsfauna er yderlig ringe; siden min „Enumeratio Hymenopterorum Norvegicorum“ („Entomologisk tidsskrift“, 1898) udkom, er det saavidt mig bekjendt offentliggjort kun en eneste opsats (STRAND: „Ichneumonologiske meddelelser“ i „Tromsø museums aarshefter“, 23), der omhandler denne del av vor fauna.

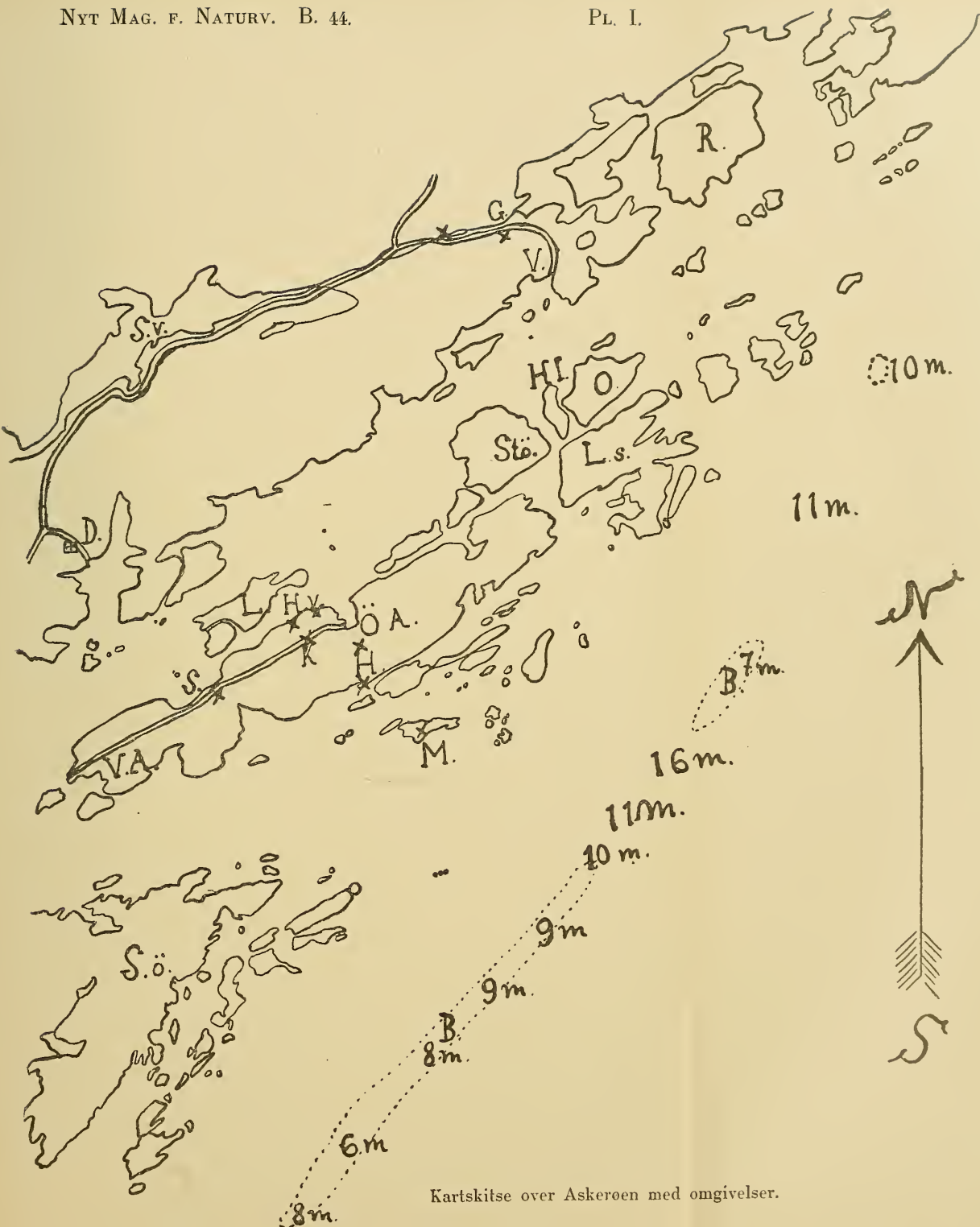
Den systematiske anordning er i tilslutning til DALLA TORRES „Catalogus Hymenopterorum“. Samletiden er angivet i de tilfælde, hvor den paa etiketterne var udtrykkelig noteret.

### Fam. *Ichneumonidae*.

1. *Thersilochus moderator* L. Aal <sup>8/7</sup> 1898.
2. *Aperileptus obliquus* THS. Hatfjelddalen.

3. *Leptopygus (Porizon) harpurus* SCHRK. Aal, august 1898; Hatfjelddalen.
4. *Porizon (Cratophion) gravipes* GRAV. Aal.
5. *Mesochorus silvarum* CURT. Hatfjelddalen.
6. — *vitticollis* HLMGR. Aal.
6. — *pectoralis* RATZ. Aal <sup>18/7</sup>; Ustedalen (Hallingdal); Hatfjelddalen.
7. — *vittator* ZETT. Aal <sup>23/7</sup>; Hatfjelddalen.
8. *Mesochorus (Astiphromma) strenuus* HLMGR. Hatfjelddalen.
9. *Banchus volutatorius* L. Aal <sup>8/7</sup>.
10. *Banchus falcator* FABR. Aal.
11. *Exetastes levigator* VILL. Aal. <sup>8/7</sup>; Hemsedal; Gol <sup>20/6</sup> 98.
12. *Opheletes glaucopterus* L. Røsvand.
13. *Anitastus notatus* GRAV. Aal <sup>18/7</sup>; Hatfjelddalen <sup>16/7</sup> 99.
14. *Canidia* sp. Aal.
15. *Olesicampe fulcrans* THS. Aal; Hol <sup>27/7</sup> 98.
16. — *radiella* THS. Aal.
- 16 b. — *subcallosa* THS. Hatfjelddalen.
17. *Omorgus mutabilis* HLMGR. Hatfjelddalen.
18. — *molestus* GRAV. Aal.
19. *Pyraemon funipennis* ZETT. Aal <sup>27/7</sup>.
20. *Angitia fenestralis* HLMGR. Aal <sup>8/7</sup>.
21. — *rufipes* GRAV. Hatfjelddalen.
22. — *exareolata* RATZ. Hatfjelddalen.
23. *Sagaritis varians* THS. Hatfjelddalen.
24. — *latrator* SCHRK. Røsvand, Hatfjelddalen.
25. — *femoralis* GRAV. Aal, august.
26. *Cymodusa petulans* HLMGR. Aal <sup>19/7</sup>.
27. *Campoplex confusus* FØRST. Aal.
28. — *monozonus* HLMGR. Aal, august.
29. *Exochilum circumflexum* L. Aal, august.
30. *Anomalon flaveolatum* GRAV. Kongsberg <sup>17/5</sup> 1899.
31. — *claripenne* THS. Røsvand.





Kartskitse over Askeroen med omgivelser.



32. *Ophion luteus* L. Hatfjelddalen; Aal <sup>19</sup>/<sub>7</sub>.
33. — *obscurus* GRAV. Aal <sup>4</sup>/<sub>6</sub> 98.
34. *Exochus gravipes* GRAV. Hatfjelddalen.
35. — *pictus* HLMGR. Aal <sup>7</sup>/<sub>7</sub>.
36. *Metacoelus mansuetor* GRAV. Hemsedal; Aal <sup>27</sup>/<sub>7</sub>; Ustedalen <sup>23</sup>/<sub>7</sub>.
37. *Triclistus podagricus* GRAV. Næs (Hall.)
38. — *pallipes* HLMGR. Aal.
39. *Chorinaeus funebris* GRAV. Næs.
40. *Orthocentrus protuberans* HLMGR. Hatfjelddalen.
41. — *marginatus* HLMGR. Hatfjelddalen.
42. — *frontator* ZETT. Hatfjelddalen.
43. — (*Stenomacrus*) *merula* GRAV. Hatfjelddalen.
44. *Promethes albicoxa* THS. Aal, Hatfjelddalen.
45. *Promethes festivus* FABR. Aal, august.
46. *Bassus graculus* GRAV. Hatfjelddalen <sup>16</sup>/<sub>7</sub> 99.
47. — *albosignatus* GRAV. Hatfjelddalen; Aal, aug.
48. — (*Homotropus*) *bizonarius* GRAV. Hatfjelddalen.
49. — — *pumilus* HLMGR. Hatfjelddalen.
50. — — *ruficornis* HLMGR. Aal.
51. — — *pallidipes* GRAV. Aal.
52. — — *ornatus* GRAV. Aal.
53. — — *lateralis* GRAV. Aal.
54. *Trophoctonus* (*Syndipnus*) *xanthostomus* GRAV. Aal.
55. *Tryphon consobrinus* HLMGR. Aal.
56. — *incestus* HLMGR. Aal.
57. — *vulgaris* HLMGR. Aal.
58. — *signator* GRAV. Aal <sup>8</sup>/<sub>7</sub>.
59. — *elongator* FABR. Aal, august.
60. — *rutilator* L. Aal.
61. *Trematopygus nigricornis* HLMGR. Aal.
62. *Polyblastus marginatus* HLMGR. Aal <sup>8</sup>/<sub>7</sub>.
63. — *variitarsus* GRAV. Aal.
64. *Euceros egregius* HLMGR. Aal, Hatfjelddalen.

65. *Erromenus frenator* GRAV. Aal, august.  
 66. *Exenterus connatus* HLMGR. Aal <sup>25</sup>/<sub>7</sub>.  
 67. *Mesoleptus (Alexeter) ruficornis* GRAV. Aal, Hatfjeld-  
 dalen.  
 68. *Mesoleptus vulneratus* ZETT. Aal.  
 69. — *pectoralis* GRAV. Aal <sup>8</sup>/<sub>7</sub>.  
 70. — *neglectus* HLMGR. Aal.  
 71. *Ipoctonus chrysostomus* GRAV. Aal.  
 72. *Catoglyptus foveolator* HLMGR. Aal, Hemsedal.  
 73. — (*Stiphrosomus*) *fuscicornis* GRAV. Hatfjeld-  
 dalen.  
 74. *Callidiotes coxator* GRAV. Hatfjelddalen; Aal, august.  
 75. *Perilissus filicornis* GRAV. Aal.  
 76. *Helcostizus (Mesocryptus) nigrocinctus* GRAV. Aal <sup>25</sup>/<sub>7</sub>.  
 77. *Clistopyga incitator* FABR. Aal <sup>8</sup>/<sub>7</sub>.  
 78. *Glypta bifoveolator* GRAV. Hatfjelddalen.  
 79. *Conoblata (Glypta) ceratites* GRAV. Hatfjelddalen,  
 Røsvand.  
 80. *Pimpla examinador* FABR. Aal, Næs.  
 81. — *Nordenskiöldi* HLMGR. (*longiceps* THS.) Næs (Hall.),  
 Hatfjelddalen.  
 82. — *ovivora* BOH. Aal.  
 83. — *turionella* L. Næs, Aal, Røsvand.  
 84. — *brevicornis* GRAV. Røsvand.  
 85. *Bassus pictus* GRAV. Aal.  
 86. *Perithous mediator* FABR. Aal <sup>18</sup>/<sub>7</sub>.  
 87. *Ephialtes antefurcalis* THS. Hatfjelddalen.  
 88. *Lissonota bellator* GRAV. Aal <sup>7</sup>/<sub>7</sub>.  
 89. — *argiola* GRAV. Aal.  
 90. — *clypealis* THS. Aal.  
 91. *Phytodietus coryphaeus* GR. Aal.  
 92. *Lampronota nigra* GRAV. (*melancholica* GRAV.) Hatfjeld-  
 dalen.  
 93. *Hybophanes (Eclytus) fontinalis* HLMGR. Hatfjelddalen.

94. *Pycnocyptus peregrinator* L. Næs (Hall.)
95. *Chaeretymma* (*Cratocryptus*) *anatorius* GRAV. Aal, juli—august.
96. *Chaeretymma* — *ruficoxis* THS. Hatfjeld-  
dalen.
97. *Cryptus Dianae* GRAV. Hatfjelddalen 15/7 99.
98. — *difficilis* TCHER. Skarmodalen (Nordland); Aal.
99. — *tarsoleucos* SCHRK. Aal 29/6.
100. — *viduatorius* FABR. Aal 8/7.
101. *Goniocryptus clypearis* THS. Aal.
102. *Spilocryptus nasutus* THS. Ustedalen (Hall.) 23/7.
103. *Pezomachus agilis* GRAV. Aal, Næs, Hatfjelddalen.
104. — *instabilis* FØRST. Aal, Hol, Kongsberg.
105. — *faunus* FØRST. Hatfjelddalen.
106. — *rufulus* FØRST. Hatfjelddalen.
107. — *sericeus* FØRST. Hatfjelddalen.
108. — *calvus* FØRST. Kongsberg 17/5 99.
109. *Hemiteles gracilis* THS. Ustedalen 23/7 98, Aal.
110. — *nigriventris* THS. Hol. (Hall.) 22/7; Hatfjelddalen.
111. — *ruficornis* GRAV. Aal, august.
112. — *bicolorinus* GRAV. Aal 7/7.
113. — *capreolus* THS. Hatfjelddalen.
114. — *melanarius* GRAV. (*vicinus* GRAV). Aal.
115. — *fulvipes* GRAV. Aal 8/7.
116. — *areator* PANZ. Aal, Hatfjelddalen.
117. — *areolaris* THS. Aal.
118. *Phygadevon trichops* THS. Røsvand; Næs (Hall.)
119. — *fumator* GRAV. Aal, Hatfjelddalen.
120. — *dumetorum* GRAV. Aal 25/7.
121. — *nycthemerus* GRAV. Røsvand.
122. *Pammacus* (*Stenocryptus*) *nigriventris* THS. Hatfjeld-  
dalen.
123. *Calocryptus* (*Giraudia*) *congruens* GRAV. Aal.
124. *Microcryptus sperator* GRAV. Aal.

125. *Microcryptus erythrinus* GRAV. Aal.  
 126. — *arridens* GRAV. Hol <sup>23</sup>/<sub>7</sub> 98.  
 127. — *graminicola* GRAV. (*brevicornis* GRAV.) Hatfjelddalen <sup>16</sup>/<sub>7</sub> 99.  
 128. *Stylocryptus minutulus* THS. Aal. — I DALLA TORRES Katalog staar som patria kun anført: „Turcia“.  
 129. *Leptocryptus claviger* TASCHE. Hatfjelddalen.  
 130. *Exolytus laevigatus* GRAV. Hatfjelddalen <sup>14</sup>/<sub>7</sub>; Aal <sup>15</sup>/<sub>6</sub> —<sup>8</sup>/<sub>7</sub> 98.  
 131. *Atractodes (Asyncrita) foveolata* GRAV. Hatfjelddalen <sup>14</sup>/<sub>7</sub>.  
 132. *Phaeogenes ischiomelinus* GRAV. Hol <sup>23</sup>/<sub>7</sub> 98.  
 133. — *fuscicornis* GRAV. Aal, Hatfjelddalen.  
 134. — *melanogonus* GMEL. Aal, Næs.  
 135. — *planifrons* WESM. Aal.  
 136. *Diadromus subtilicornis* GRAV. Aal <sup>8</sup>/<sub>7</sub>.  
 137. *Aethecerus placidus* WESM. Kongsberg <sup>17</sup>/<sub>5</sub>; Aal.  
 138. — *dispar* WESM. Aal.  
 139. *Platylabus albinus* GRAV. (*errabundus* GRAV.) Aal, aug.  
 140. *Amblyteles Johansonii* HLMGR. Aal <sup>16</sup>/<sub>6</sub> 98.  
 141. — *litigiosus* WESM. Aal.  
 142. — *castigator* FABR. Kongsberg <sup>22</sup>/<sub>5</sub> 99.  
 143. *Priocnemis gibbulus* THS. Aal; Kongsberg <sup>22</sup>/<sub>5</sub>.  
 144. *Ichneumon gracilentus* WESM. Hemsedal.  
 145. — *gracilicornis* GRAV. Aal <sup>14</sup>/<sub>6</sub>.  
 146. — *annulator* FABR. Røsvand.  
 147. — *latrator* GRAV. Aal <sup>18</sup>/<sub>7</sub>.  
 148. — *sarcitorius* GRAV. Aal.  
 149. — *castaneus* GRAV. Hatfjelddalen, Aal, Røsvand.  
 150. — *septentrionalis* HLMGR. Aal, august.  
 151. — *glaucoatorius* FABR. Aal.  
 152. — *albicinctus* GRAV. Løkta (Helgeland) <sup>16</sup>/<sub>6</sub> 99; Hatfjelddalen <sup>17</sup>/<sub>7</sub> 99.  
 153. — *vacillatorius* GRAV. Aal.  
 154. — *bucculentus* WESM. Aal.

155. *Hoplismenus perniciosus* GRAV. (*armatorius* PANZ) Aal <sup>8</sup>/<sub>6</sub>.  
 156. *Foenus (Gasteruption) affectator* L. Aal <sup>7</sup>/<sub>7</sub>.

Fam. *Braconidae*.

1. *Coelinius niger* NEES. Aal <sup>8</sup>/<sub>7</sub>.  
 2. — (*Chaenon*) *circulator* GRAV. Aal, Næs (Hall.)  
 3. *Copidura (Chaenon) anceps* CURT. Aal, Hatfjelddalen.  
 4. *Alysia* sp. Aal.  
 5. *Macrocentrus marginator* NEES. Aal, august.  
 6. *Ichneutes reunitor* NEES. Hatfjelddalen <sup>15</sup>/<sub>7</sub> 99.  
 7. *Meteorus cinctellus* NEES. Aal <sup>25</sup>/<sub>7</sub>.  
 8. — *abdominator* NEES. Aal.  
 9. — *scutellator* NEES. Hatfjelddalen, Skarmodalen.  
 10. *Earinus delusor* WESM. Aal.  
 11. *Agathis rufipalpis* NEES. Aal <sup>8</sup>/<sub>7</sub> 98.  
 12. — *variipes* THS. Aal.  
 13. *Microgaster* sp. Aal, Næs.  
 14. — *areolaris* THS. Aal <sup>8</sup>/<sub>7</sub> 98.  
 15. *Rhogas dimidiatus* SPIN. Aal.

Fam. *Proctotrupidæ*.

1. *Codrus pallipes* JUR. Aal, Næs, Hatfjelddalen.

II. Nogle bier, bladhevpe o. s. v., særlig fra Hallingdal.

1. *Trichiosoma lucorum* L. Krafseli sæter i Næs. <sup>23</sup>/<sub>6</sub> 98.  
 2. *Allantus Rossii* PANZ. Aal <sup>8</sup>/<sub>7</sub> 98.  
 3. *Dolerus pratorum* FALL. Aal <sup>8</sup>/<sub>7</sub> 98. •  
 4. *Ectemnius guttatus* LIND. Aal.  
 5. *Trypoxylon figulus* L. Aal <sup>18</sup>/<sub>7</sub>.  
 6. *Mellinus arvensis* L. Aal.  
 7. *Passaloecus gracilis* CURT. Aal.  
 8. *Psammophila hirsuta* KB. Gol <sup>20</sup>/<sub>6</sub> 98.  
 9. *Ammophila sabulosa* L. Aal.

10. *Pompilus trivialis* DLB. Aal.
11. *Ancistrocerus trimarginatus* ZETT. Aal <sup>19/7</sup>.
12. *Odynerus quadrifasciatus* F. Aal <sup>7/7</sup>.
13. *Chrysis ignita* L. Aal, august.
14. *Tetramorium caespitum* L. Aal.
15. *Prosopis communis* NYL. Aal.
16. *Andrena parvula* KB. Klovimoen i Vefsen.
17. — *fulvago* CHR. (?). Sandnæssjøen (Helgeland).
18. *Osmia* sp. Kongsberg.

### III. Nye norske lokaliteter for Diptera.

Over en liden samling av *Diptera*, som velvilligst er bestemt av overlærer P. STEIN (Genthin), gives herved en fortegnelse; denne vil, selv om arternes antal ikke er saa stort, dog i nogen grad fuldstændiggjøre vor kundskab om dipternes udbredelse, særlig i det arktiske Norge og supplere en tidligere meddelelse av mig: „Norske lokaliteter for *Diptera*“ (Kristiania Videnskabsselskabs forhandl. 1903, Nr. 3). — Hvad lokaliteterne angaar, saa ligger følgende i Nordlands amt: Hatfjelddalen, Røsvand, Skarmodalen, Klovimoen og Fellingfors i Vefsen, Hammerø, Tysfjorden, Lødingen, Hadsel og Langøen (Vesteraalen). De andre nedenfor nævnte lokaliteter ligger i det sydlige Norge.

1. *Simulia fuscipes* FRIES. Lødingen.
2. *Ptiolina crassicornis* PANZ. Røsvandets omegn.
3. *Hilara nitidula* ZETT. Tysfjorden.
4. *Hercostomus Sahlbergi* ZETT. Hammerø.
5. *Eristalis intricarius* L. Tysfjorden.
6. *Scopolia* sp. Røsvand.
7. *Perichaeta unicolor* FALL. Aal (Hall.)
8. *Musca corvina* FABR. Lie.
9. *Pollenia rudis* F. Aal.
10. *Muscina (Cycloneum) hortorum* FALL. Klovimoen.



11. *Aricia basalis* ZETT. Hatfjelddalen.
12. — *longipes* ZETT. Røsvand, Klovimoen, Hammerø.
13. — *morio* ZETT. Hatfjelddalen.
14. — *luteisquama* ZETT. Røsvand.
15. — *consobrina* ZETT. Røsvand, Langøen.
16. — *albolineata* FALL. Hammerø.
17. *Spilogaster nigrifella* ZETT. Hatfjelddalen, Skarmodalen, Røsvand. — Meget hyppig.
18. — *lucorum* FALL. Skarmodalen, Røsvand.
19. — *marmorata* ZETT. Hatfjelddalen.
20. — *obscurata* FALL. Hatfjelddalen.
21. — *Sundevalli* ZETT. Skarmodalen.
22. *Prosalpia silvestris* FALL. Klovimoen, Lodingen.
23. — *Billbergi* ZETT. Sande (Jarlsberg), Langøen (Vesteraalen).
24. *Trichophthicus semicinereus* WIED. Hatfjelddalen, Røsvand, Klovimoen, Lodingen.
25. — *innocuus* ZETT. Skarmodalen, Røsvand.
26. — *hirsutulus* ZETT. Hatfjelddalen.
27. — *subrostratus* ZETT. Hatfjelddalen.
28. *Allocostylus diaphanus* WIED. Skarmodalen, Hatfjelddalen.
29. *Hydrotaea dentipes* FABR. Aal.
30. *Hydrophora conica* WIED. Hatfjelddalen, Røsvand, Klovimoen, Lodingen, Skien.
31. *Hylemyia variata* FALL. Lodingen, Hadsel.
32. — *strigosa* F. Kristiania.
33. — *pullula* ZETT. Kristiania.
34. — *sp.* Skarmodalen.
35. *Anthomyia sulciventris* ZETT. Langøen, Lodingen; Øde-mark.
36. *Anthomyia radicum* L. Lodingen.
37. *Coelomyia subpelluscens* ZETT. Hatfjelddalen.
38. *Pegomyia pilosa* STEIN. Røsvand, Lodingen.

39. *Pegomyia flavipes* FALL. Røsvand.  
 40. — *rufipes* FALL. Røsvand, Hatfjelddalen.  
 41. *Azelia Zetterstedti* RD. Hammerø.  
 42. *Chortophila angustifrons* RD. Røsvand, Kristiania.  
 43. — *curvicauda* ZETT. Skien, Hadsel, Langøen,  
 Klovimoen.  
 44. — *lepida* FALL. Lødingen.  
 45. — *parva* MG. Skien.  
 46. — *ignota* RD. Langøen, Tysfjorden.  
 47. — *trapezina* ZETT. Hatfjelddalen, Skien.  
 48. — *curvicornis* ZETT. Fellingfors (Vefsen).  
 49. *Chortophila striolata* FALL. Lødingen.  
 50. *Homalomyia canicularis* L. Røsvand.  
 51. — *cothurnata* LW. Lødingen.  
 52. — *sp.* Aal.  
 53. *Coenosia alma* MG. On sø.  
 54. — *decipiens* MG. Klovimoen, Hatfjelddalen.  
 55. *Macrorchis intermedia* FALL. Hatfjelddalen.  
 56. — *means* MG. Røsvand, Skarmodalen, Hatfjeld-  
 dalen, Lødingen, Hammerø.  
 57. *Thelida oculata* FALL. Røsvand.  
 58. *Helomyza Miki* POK. Hatfjelddalen.  
 59. *Discomyza incurva* FALL. Kristiania.
-

# Ueber einige Abarten und Varietäten palaearctischer Rhopaloceren.

Von

Oscar Schultz.

---

1. *Papilio podalirius* L. ab. (nov.) *pallistriga* SCHULTZ.  
*Ab. pallistriga* m: strigis non nigris, sed pallide-brunneis.

In meiner Sammlung besitze ich eine eigenartige Form von *Papilio podalirius* L., welche sich schon durch die licht ockergelbe Grundfärbung von typischen Exemplaren dieser Art unterscheidet, besonders aber dadurch auffällt, dass sämtliche Streifenzeichnung — auch der Saum — nicht wie bei typischen Exemplaren tiefschwarz, sondern licht braungelb gefärbt ist (= *ab nov. pallistriga* m.).

Auch unterseits ist die Grundfärbung mehr ockergelb und sämtliches Schwarz typischer Exemplare ins Braungelbe verfärbt.

Der Leib, Thorax, Kopf, Augen, sowie die Schenkel sind ebenfalls nicht schwarz, sondern bräunlich gefärbt.

Die Anlage der dunkleren Zeichnungen ist vom Typus nicht wesentlich verschieden.

Herr Dr. med. FISCHER in Zürich erzog diese merkwürdige Form auf experimentellem Wege.

Von *Papilio podalirius* L. sind bisher folgende abweichende Formen benannt worden:

*Gen. aest. Zanclaeus* Z. Isis 1847 p. 213.

*Var. (et ab.) Smyrnensis* EIMER. Artb. I p. 94 fig. M.

*Ab. (et var.) Virgatus* BUTLER. Proceedings of the Zoological Society of London 1865 p. 430, t. 25, fig. 1.

*Gen. vern. Miegii* TH.-MIEG. Naturaliste 1889 p. 74, 197.

*Var. Feisthamelii* DUP. Suppl. I p. 7, t. 1 fig. 1 (1832).

*Gen. aest. Lotteri* AUST. Pet. Nouv. 1879, p. 304, 293.

*Var. Podalirinus* OBTH. Études d'Entom. XIII p. 37 t. 9, fig. 99 (1890).

*Ab. Undecimlineatus* EIMER. Artb. I 41, t. 1, fig. 3.

*Ab. Galenus* SCHULTZ. Berl. ent. Zeitschrift 1902 p. 126.

*Ab. Spoliatus* SCHULTZ. Berl. ent. Ztschr. 1902 p. 127. Taf. II fig. 1.

*Ab. Punctatus* SCHULTZ. Berl. ent. Ztschr. 1902 p. 127. Taf. II fig. 2.

*Ab. Reductus* SCHULTZ. Berl. ent. Ztschr. 1902 p. 128. Taf. II fig. 3.

*Ab. Nebulosomaculatus* SANDBERGER. Jahrb. Ver. f. Nat. Herzogtum Nassau, 11. Heft, 1857 p. 97. Abb.

*Ab. Nigrescens* EIMER. Artb. I p. 82, fig. E.

*Ab. Schultzii* BATHKE. Ent. Zeitschr. Iris Dresden 1900 p. 332; Berl. ent. Ztschr. 1902 p. 128. Taf. II fig. 6.

*Ab. Ornata* WHEELER. Butterflies of Svitzerland 1903 p. 52.

*Ab. Pallistriga* SCHULTZ. Vorstehend.

Die Var. *Diluta* de Sélys (Ann. Soc. Ent. Belg. 1831 p. 4) ist eine monströse Bildung.

## 2. *Papilio alexanor* ESP. var. *magna*.

Einige Exemplare von *Papilio alexanor* ESP., welche aus Dalmatien stammen, zeichnen sich vor Exemplaren anderer Provenienz (Digne, Basses-Alpes, Alpes Maritimes, Italien) durch ihre stattliche Grösse aus, sodass ihre Bezeichnung als var. *magna* gerechtfertigt erscheint. Die Länge der Vorderflügel —

von der Basis bis zur Spitze gemessen — beträgt bei diesen 40—45 mm., während die grössten der aus anderen Gegenden mir vorliegenden Exemplaren hinter diesen Grössenangaben um einige Millimeter zurückbleiben.

Die gelbe Grundfärbung ist sehr lebhaft, die dunkle Streifenzeichnung intensiv schwarz, der schwarze Streifen, welcher den ganzen Vorderflügel durchquert, sehr breit entwickelt.

Den bereits benannten Formen:

*Var. Orientalis* ROM. Mémoires sur Lépidoptères par Romanoff I p. 41 t. 5 fig. 1 (1884) und

*Ab. Maccabaeus* STDGR. Iris. Dresden 1891, p. 224 dürfte die *var. magna* noch zuzuzählen sein.

### 3. *Papilio machaon* L. *ab. confluens* m.

*Ab. confluens*: Al. ant. maculis costalibus confluentibus.

Die beiden grossen schwarzen Costalflecken der Vorderflügel sind zu einem breiten schwarzen Vorderrandsfeld zusammengeflossen.

Ein prächtiges Exemplar dieser Abart, welches sich im Übrigen vom Typus nicht wesentlich unterscheidet, wurde 1904 in Niederschlesien (Umgegend von Sprottau) gefangen und befindet sich in der Sammlung des Herrn Pastor PFITZNER in Sprottau.

In meiner Sammlung befinden sich einige Übergangsformen zur *Abart confluens*; bei diesen sind die schwarzen Costalflecken einander so genähert, dass die gelbe Grundfärbung nur noch in Form eines schmalen Striches zwischen beiden hervortritt, oder aber es finden sich zwischen den beiden Costalflecken, welche in typischer Weise von einander entfernt liegen, auf dem gelben Grunde Anhäufungen schwarzer Schuppen vor.

Die *ab. confluens* wurde auch auf experimentellem Wege durch Temperatureinwirkungen erzielt; auch zeigte sich die Confluenz der beiden schwarzen Costalflecken zugleich in Ver-

bindung mit den der Abart *Nigrofasciatus* ROTHKE eigentümlichen Characteren, cf. z. B. C. FRINGS, Soc. ent. Zürich XVIII p. 2: „Mehrfach fliessen die Costalflecken gänzlich zusammen“.

4. *Pyrameis cardui* L. ab. (nov.) *carduelis* SCHULTZ.

Im Unterschied zu der *var. pallida* SCHØYEN, welche die gelbrote Grundfärbung wesentlich aufgehellt zeigt, ist bei dieser neuen Abart, welche ich *ab. carduelis* nenne, die schwarze Zeichnung der Oberseite, insbesondere das Schwarz im Apicalfelde der Vorderflügel, auffallend bloss. Das Schwarz ist weissgrau geworden.

Sehr seltene Abart. — Coll. m.

5. *Pyrameis cardui* L. ab. (nov.) *priameis* SCHULTZ.

Auf den Hinterflügeln sind oberseits die obersten der runden Flecke, welche bei typischen Exemplaren vor dem Saume stehen, bei dieser Abart zu schwarzen Längsstrahlen ausgeflossen (= *ab. priameis* m.).

Coll. PILZ. — Heinrichau.

Von *Pyrameis cardui* L. sind nachstehende Formen mit besonderem Namen belegt worden:

*Ab. Inornata* BRAMS. Ann. Soc. France 1886 p. 289.

*Var. Pallida* SCHØYEN. Troms. Mus. Aarsh. IV (1881)  
p. 77.

*Ab. Carduelis* SCHULTZ. Vorstehend.

*Ab. Elymi* RAMBUR. Annales des sciences d'observation  
II, 1829, t. 5, fig. 1, 2.

*Ab. Wiskotti* STANDFUSS. Experimentell erzogen.

*Ab. Priameis* SCHULTZ. Vorstehend.

*Var. Minor* CANLO. Miscell. Entom. Heft VI.

6. *Callophrys rubi* L. *ab. cinerascens* m.

*Ab. cinerascens*: supra grisea, non fusca.

Die Oberseite der Vorderflügel ist nicht schwarzbraun, wie beim Typus, sondern bleichgrau. Die Unterseite weicht von typischen Exemplaren nicht ab.

Unter der Stammart. — Coll. CLAASSEN.

In der Soc. ent. XIX p. 9 beschrieb ich ein Exemplar aus der Sammlung des Herrn A. PILZ in Heinrichau (Schlesien), welches einen Übergang zu der *ab. cinerascens* m. bildet: „Sämtliche Flügel oberseits nach dem Aussenrande zu breit licht aschgrau, was besonders auf den Vorderflügeln hervortritt. Die übrige Flügelfläche typisch schwarzbraun“.

Von *Callophrys rubi* L. finde ich folgende vom Typus abweichende Formen aufgeführt:

*Var. Suaveola* STDGR. Stettiner entom. Zeitung 1881 p. 279.

*Var. Fervida* STDGR. Cat. Lep. ed. III p. 70.

*Var. Borealis* KRULIKOWSKI. Bulletins de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou 1890. II. p. 19.

*Var. Polaris* GERH. cf. Rühl pal. Grossschmett. I, p. 19.

*Var Sibirica* RÜHL pal. Grossschm. I, p. 740.

*Ab. Cinerascens* SCHULTZ. Vorstehend.

*Ab. Immaculata* FUCHS. Jahrb. d. Nassauischen Ver. für Nat. 1891 p. 211.

*Ab. Brunnea* TUTT. Brit. Butt. p. 196.

7. *Thecla w. album* KNOCH. *var. meridionalis* m.

*Var. meridionalis*: Forma subtus latefasciata.

Mir liegen mehrere Exemplare dieser Art vor, welche sämtlich von der Riviera stammen und sich von deutschen Exemplaren dadurch unterscheiden, dass die weisse Linie auf der Unterseite kräftiger entwickelt und breiter angelegt ist (= *var. meridionalis* m.).

Auch WHEELER erwähnt in seinen „The Butterflies of Svitzerland“ p. 48 diese Form „with broad wh. line u. s.“ und giebt u. a. als specielle Fundorte Nizza und Cannes an.

8. *Thecla pruni* L. ♀ *ab. pallescens* m.

Die gelbrote Fleckenbinde typischer Exemplare, welche sich vor dem Saume der Vorderflügel befindet, tritt bisweilen sehr blass auf und nimmt unter Umständen eine licht bräunlich-gelbe Färbung an. Auch die schwarzbraune Grundfärbung der Oberseite ist fahler.

Man könnte diese Form als *ab. pallescens* bezeichnen.

Hierher gehört wohl auch die weibliche Aberration, welche TUTT in seinen Brit. Butterflies p. 209 wie folgt beschreibt: „A bleached ♀, most strange in appearance, being entirely of a pale fawn colour“.

9. *Zephyrus quercus* L. ♀ *ab. bellus* GERH.

Diese hübsche Form von *Zephyrus quercus* L., welche sich vom Typus durch das Auftreten eines oder mehrerer gelber Flecken (in der Discalzelle) auf der Oberseite der Vorderflügel unterscheidet, tritt auch in Schlesien auf.

Von den Herrn A. PILZ in Heinrichau und A. HERRMANN in Neuhof, Reg.-Bezirk Breslau, wurde aus einer grossen Zahl geklopfter *Quercus*-Raupen die Abart *bellus* GERH. in schön ausgeprägten Exemplaren in Mehrzahl gezogen (Coll. PILZ).

10. *Zephyrus betulae* L. *ab. unistrigata* m.

*Ab. unistrigata* m.: Subtus unica striga.

Sehr selten tritt unter der Stammart eine Aberration auf, welche sich durch das Schwinden des einen der beiden Querstreifen auf der Unterseite der Flügel unterscheidet.



Von *Zephyrus betulae* L. sind die folgenden Abweichungen vom Typus benannt worden:

*Ab. Spinosae* GERHARD cf. Versuch. Monogr. europ. Schmetterlingsarten Thecla, Polyommatus etc. t. 3 fig. 2: ♂ mit einem grösseren und 2 kleineren gelblichen Flecken auf der Oberseite der Vorderflügel.

*Ab. Pallida* TUTT cf. Butterflies p: 203: ♂ mit einem weissen Fleck und zwei kleineren weissen Flecken darunter.

*Ab. Fisonii* ♀ WHEELER cf. Butterflies of Svitzerland 1903 p. 47: Weibliche Form, bei welcher der Quersfleck auf der Vorderflügel-Oberseite nicht orangefarben, sondern gelb gefärbt ist.

*Ab. Unistrigata* SCHULTZ cf. Vorstehend. Mit nur einem Querstreifen unterseits.

*Var. Crassa* LEECH cf. Butterflies from China, Japan and Corea. London II, p. 384, t. 28, fig. 11. Länger geschwänzt.

11. *Adopaea thaumas* HUFN. *ab. pallens* m.

*Forma pallida.*

Ähnlich wie bei *Adopaea lineola* O *ab. pallida* TUTT (cf. Brit. Butt p. 136), so ist bei dieser Aberration von *Adopaea thaumas* HUFN. die Grundfärbung aller Flügel stark aufgehellt. Die typische goldgelbe Färbung ist in weisslichgelbes Colorit übergegangen = *ab. pallens* m.

Coll. PILZ — Coll. KEMPF.



**Eine Sammlung der wichtigsten Typen der  
Eruptivgesteine des Kristianiagebietes  
nach ihren geologischen Verwandtschafts-  
beziehungen geordnet.**

Von

**Prof. Dr. W. C. Brøgger.**

---

Die Eruptionsprovinz des Kristianiagebietes hat, wie bekannt, eine ausserordentlich reichhaltige Repräsentation der verschiedenartigsten Gesteinstypen geliefert; dieselben sind — wie ich zuerst auf der Naturforscherversammlung in Kristiania 1886 nachgewiesen habe — sämtlich *Differentiationsprodukte eines gemeinsamen natronreichen Stammagmas*.

Von der Eruptionsgeschichte — gleichzeitig der Differentiationsgeschichte — dieser reichen Fülle von Massengesteinen, und von ihren gegenseitigen genetischen Beziehungen gab ich 1890 (Zeitschr. f. Kryst. & Min. B. 16, Part I) eine ganz vorläufige kurze Übersicht. Einzelne ausgewählte Abschnitte der Eruptionsgeschichte habe ich später, namentlich von rein petrographischen Gesichtspunkten aus, mehr speciell behandelt (Eruptivgesteine des Kristianiagebietes I (1894), II (1895), III (1898)).

Das übermässig reiche, durch  $\frac{1}{4}$  Jahrhundert von mir gesammelte Beobachtungsmaterial, namentlich aus den letzten 10 Jahren, als mir bessere topographische Karten zu Gebote standen,

hat mir nach und nach immer neue Erläuterungen und z. Th. neue Gesichtspunkte betreffs des ganzen genetischen Zusammenhanges der zahlreichen Gesteinstypen geliefert, welche jetzt eine neue, ausführlichere Darstellung der gesammten Eruptionsgeschichte erfordern. Ich kann eine derartige Bearbeitung jetzt ausser durch ein reiches Material von geologischen Beobachtungen namentlich auch durch sehr vollständige Analysenreihen (mehr als 150 Analysen liegen mir schon jetzt vor) sämmtlicher characterischen Gesteinstypen beleuchten.

Da immer noch für einige Theile des grossen Gebietes zuerst eine gründlichere Durchforschung durch ergänzende Feldbeobachtungen nothwendig ist, wird es aber voraussichtlich noch vielleicht wenigstens 2 Jahre dauern, ehe ich eine derartige Zusammenstellung vorlegen kann. Unterdessen habe ich mich der unaufhörlichen Anträge wegen, seitens geehrter Fachgenossen, um Vergleichsmaterial der Gesteinstypen des Kristianiagebietes, dazu genöthigt gesehen, vorläufig eine bedeutende Arbeit darauf zu spenden, eine einigermaßen genügende Typensammlung der wichtigsten Gesteinstypen des Kristianiagebietes zusammenzustellen; theils war es mir nämlich ohne dies nicht mehr möglich derartigen Anträgen, welche während der letzten Jahre einliefen, entgegenzukommen, da das Doubletten-Material der Gesteinsammlung der Universität von diesen Gesteinen schon längst erschöpft war, theils hatte ich auch die Erfahrung gemacht, dass die Versuche, welche von anderen Seiten<sup>1</sup> gemacht waren, darauf der Nachfrage nach diesen Gesteinstypen Genüge zu thun, sehr schlecht ausgefallen waren, indem z. B. eine Anzahl der von mir beschriebenen neuen Typen in derartigen Sammlungen durch ganz andere Gesteine, als die von mir beschriebenen repräsentirt war etc.

---

<sup>1</sup> So ist z. B. eine kleine Sammlung von 30 Typen der Eruptivgesteine des Kristianiagebietes seiner Zeit durch die Firma B. STÜRTZ in Bonn verkauft; eine andere grössere Sammlung wurde durch Herrn F. MÄRTHEN in Kristiania verkauft; beide waren voll von unrichtigen Bestimmungen.

Beinahe 9 Jahre hindurch habe ich und meine Assistenten nun mit dem Zusammenbringen einer derartigen übersichtlichen Repräsentation der wichtigsten Gesteinstypen des Kristiania-gebietes gearbeitet. Als das Resultat dieser Bemühungen sind nun schliesslich im ganzen 20 derartige Typensammlungen, jede derselben 227 einzelne Nummern umfassend, zusammengebracht. Diese Sammlungen sollen jetzt durch die Vermittelung der allbekannten Firma F. KRANTZ in Bonn an Fachgenossen der ganzen Welt zerstreut werden, und werden dann vorläufig eine ziemlich gute, wenn auch bei weitem nicht erschöpfende Vorstellung von dem Reichthum der Gesteinstypen der Eruptionsprovinz des Kristianiagebietes liefern können.

Um dabei etwas mehr als einen blossen Nummer-Catalog dieser Sammlung zu liefern, habe ich nun das Verzeichniss dieser 227 Gesteinsproben *geologisch nach ihren Verwandtschaftsbeziehungen zu ordnen versucht*. Ich habe dabei in erster Linie die Absicht gehabt, eine vorläufige Andeutung von der ganzen Differentiationsgeschichte des Eruptivmagmas des Kristianiagebietes zu geben; am besten hätten dann auch sämtliche vorliegenden, zum grössten Theil bis jetzt noch nicht publicirten Analysen der Gesteine gleichzeitig beigefügt sein sollen. Bei näherer Erwägung habe ich schliesslich doch davon abgesehen, weil ich es richtiger gefunden habe, diese Publikation auf die ausführlichere Bearbeitung der ganzen Eruptionsgeschichte aufzuschieben. Die jetzt vorgelegte genetische Ordnung der Typen mit den beigefügten kurzen orientierenden Bemerkungen wird aber auch ohne die Analysen schon an und für sich jedem Kenner der Eruptivgesteine und ihrer gegenseitigen gesetzmässigen Beziehungen genügen, um die Angriffe, die durch eine Reihe von Jahren auf die Differentiationshypothese und speciell auf meine Arbeiten darüber erschienen sind, zu widerlegen; ich habe es in den späteren Jahren selbst stets überflüssig gefunden auf diese Angriffe zu antworten, da ich davon überzeugt war, dass sie nach und nach von selbst durch

die Gewalt der Thatsachen zur Erde fallen würden. Jetzt wird die zusammengebrachte Übersichts-Repräsentation der Gesteinstypen des Kristianiagebietes mit dem erläuternden Catalog selbst eine Antwort geben.

Dann habe ich aber mit dieser genetischen Gruppierung auch noch eine weitere Absicht gehabt, diejenige nämlich, gleichzeitig *eine Andeutung einer genetischen petrographischen Systematik der Eruptivgesteine* zu geben, durch dies Beispiel von dem Kristianiagebiete erläutert. Für mich ist die Petrographie immer in erster Linie eine geologische Wissenschaft gewesen; jede Klassificirung der Eruptivgesteine, welche auf diese grundlegende Auffassung der Bedeutung der geologischen Verwandtschaft der Gesteinstypen keine Rücksicht nimmt, kann deshalb auch meiner Ansicht nach nie eine genügende Systematik werden.

Zur näheren Erläuterung der thatsächlichen geologischen Grundlage der versuchten Klassifikation sind einige möglichst kurze orientirende Bemerkungen, namentlich über die gegenseitige Altersbeziehung der Haupttypen, beigefügt.

Ich will schliesslich nicht unterlassen zu bemerken, dass die Sammlung auch eine Anzahl neuer Gesteinstypen enthält, die früher nicht beschrieben sind; sie sind, wie die übrigen, sämmtlich analysirt, und ihre Beschreibungen sollen später publicirt werden.

---

# I. Älteste Spaltungsprodukte des Stammmagmas. Kalk-Alkaligesteine der Familien der Essexite und der Akerite.

## I a. Die basische (und ultrabasische) Familie der Essexite.

### A. Abyssische Hauptgesteine.

#### a. Centrale Haupttypen.

1. Essexit; nahe bei „Berget“, am östlichen Fuss von Sölvsberget, Kirchspiel Gran.
2. Essexit; unterhalb „Berget“, am östlichen Fuss von Sölvsberget, Gran.
3. Essexit; feinkörniger Typus; Insel Tofteholmen, Kirchspiel Hurum, Kristianiafjord.
4. Essexit; normaler Typus; Mitte der Insel Randvikholmen, Hurum, Kristianiafjord.
5. Essexit; tafeliger feldspathreicher (relativ leukokrater) Typus; SW.-Seite der Insel Randvikholmen, Hurum, Kristianiafjord.
6. Essexit; Übergang in Olivinmonzonit; Dignæs, Südseite des Sees Tyrifjord.
7. Essexit; kleintafelig; Gipfel von Ullernåsen, Kirchspiel W. Aker bei Kristiania.
8. Essexit; kleintafelig, glimmerreich, Trasop, Husebyåsen, W. Aker, bei Kristiania.
9. Glimmeressexit; Glimmer unter den dunklen Mineralien vorherrschend; Trasop, Husebyåsen, W. Aker, bei Kristiania.
10. Essexit; grosstafelig; W. von Ullernbach, Mærradal, Ullernåsen bei Kristiania.

11. Essexit; grosstafelig, alkalireich, Übergang in foyaitische Facies (confr. No. 22); W. von Teien, Husebyåsen, bei Kristiania.
12. Essexit; pyroxenreich, Übergang in Pyroxenit; Gipfel von Brandberget, Kirchspiel Brandbu (früher Gran).

*β. Diaschiste (differenzirte) Randfacies.*

*a. Melanokrate (basische und ultrabasische) Typen.*

*1. Angereichert mit MgO und CaO (Pyroxenite).*

13. Pyroxenit, mit brauner Hornblende; Gipfel von Brandberget, Brandbu (Gran).
14. Pyroxenit, mit braunem Glimmer; Randvikholmen, Hurum.

*2. Angereichert mit TiO<sub>2</sub> (wesentlich hornblendereiche Typen).*

15. Hornblendeessexit, reich an Titanit und alkalireicher Hornblende; Übergang in foyaitische Facies; W. von Teien, Husebyåsen, W. Aker, bei Kristiania.
16. Hornblendeessexit; wie No. 15 aber frischer; von einer naheliegenden Stelle, Husebyåsen, W. Aker.
17. Hornblendeessexit, normaler Typus, Brandberget (W. Seite), Brandbu (Gran).
18. Hornblendeessexit, feinkörnig; Übergang in No. 19; kleiner Rücken am Ostabhang von Brandberget.
19. Hornblendeessexit; ganz feinkörnig; Übergang in Camptonit; von Brandberget; Grenzfacies von No. 18; tritt auch gangförmig auf und geht dann vollständig über in Camptonit. Ebendasselbst.
- 19 a. Glimmeressexit (Übergang in Akerit); NW. Abhang von Brandberget, Brandbu (Gran).

*b. Leukokrate (intermediäre) Typen.*

*1. Mässig angereichert mit Alkalien und SiO<sub>2</sub> (Akerite).*

20. Akerit; ältere etwas dunklere, verhältnismässig weniger differenzirte Grenzfacies (Übergang in Glimmeressexit).



wesentlich als Adernnetz in No. 12; SW. Abhang von Brandberget, Brandbu (Gran).

21. Akerit; jüngere, hellere und saurere, alkalreichere Varietät, als Adernnetz in No. 12 und No. 20; ebendasselbst.  
21 a. Akerit; noch jüngere und saurere Varietät, ebendasselbst.

2. *Stärker angereichert mit Alkalien (Foyait).*

22. Foyait; helle Grenzfacies des Essexit von Husebyåsen, W. Aker (confr. No. 10, 11, 15, 16).

**B. Hypabyssische Gesteine (Ganggesteine).**

*a. Aschiste Ganggesteine.*

23. Olivindiabas; intrusiver Lagergang in silurischen Schichten; Insel Ostö, Kristianiafjord.  
24. Olivindiabas; intrusiver Lagergang in silurischen Schichten; Insel Kjeholmen, Kristianiafjord.

*β. Diaschiste (complementäre) Ganggesteine.*

*a. Melanokrate, ultrabasische Typen.*

25. Pyroxenitporphyrit; intrusiver Lagergang in silurischen Schichten; SO.-Spitze von Tofteholmen, Hurum.  
26. Pyroxencamptonit; stark umgewandelt; Spaltengang NO.-Ende von Tofteholmen, Hurum.  
27. Camptonit; intrusiver Lagergang in Alaunschiefer; Egge, Ostabhang von Brandberget, Brandbu (Gran).  
28. Camptonit; intrusiver Lagergang in Alaunschiefer; Mæna, W. Fuss von Brandberget, Brandbu.  
29. Camptonit; Spaltengang in silurischen Schichten; Husebyåsen, W. Aker.  
29 a. Camptonit; Spaltengang in silurischen Schichten; Venstöp, Gjerpen, W. von Skien. NB. Die Stellung dieses Gesteins etwas unsicher.

*b. Melanokrate, ultrabasische, pegmatitische Typen.*

30. Hornblendeessexitpegmatit, Gänge in Essexit, Brandberget, Gran. NB. No. 29, 27, 19, 18, 16, 30 bilden eine typische Faciessuite von hornblendereichen Essexitgesteinen.

*c. Leukokrate, intermediäre Typen.*

31. Mænait; intrusiver Lagergang in cambrischem Alaunschiefer; Mæna am W. Fuss von Brandberget, Brandbu (Gran); NB. kommt mit dem complementären, melanokraten Camptonit No. 28 zusammen vor.
32. Mænait; intrusiver Lagergang in cambrischem Alaunschiefer; am Bahngeleise nahe bei „Augedals Bro“ Brandbu (Gran).
33. Mænaitporphyr (sogenannter „Osloporphyr“); Makrelbach, O. vom Husebyåsen, W. Aker, bei Kristiania.
34. Mænaitporphyr (sogen. „Osloporphyr“); intrusiver Lagergang in cambrischem Alaunschiefer, Strasse bei Tøien, Stadt Kristiania.
35. Mænaitporphyr (sog. „Osloporphyr“); SW. Spitze der Festungshalbinsel, bei Vippetangen, Stadt Kristiania.

*d. Leukokrate, saure Typen.*

36. Akeritporphyr, saurer Typus; Spaltengang, NW. Ende der Insel Tofteholmen, Hurum; durchsetzt No. 3, No. 26 etc.
- 36 a. Akeritporphyr; von einer anderen Stelle desselben Ganges, ebendasselbst; weniger frisch.

**C. Effusivgesteine.**

37. Essexitmelaphyr („Augitporphyr“); mit kleinen Einsprenglingen von Pyroxen; aus Lavadecke auf Old red Sandstein; Holmestrand.

38. Essexitmelaphyr („Augitporphyrit“); mit grossen Einsprenglingen von Pyroxen; aus Lavadecke auf Old red Sandstein; Holmestrand.
39. Essexitmelaphyr-Mandelstein; aus Lavadecke, Holmestrand.
40. Essexitmelaphyr-Mandelstein; aus Lavadecke, Bucht bei Freberg, zwischen Holmestrand und Horten.
41. Essexitporphyrit („Labradorporphyrit“); aus Lavadecke, Holmestrand.
42. Essexitporphyrit („Labradorporphyrit“); aus Lavadecke, NW. vom See Borrevand; zwischen Holmestrand und Horten.

NB. No. 37—42 sind Ergussgesteine des alten, zerstörten Vulkangipfels, welcher sich in frühdevonischer Zeit über dem Vulkankern der Inselgruppe Tofteholmene gewölbt hat; diese Gesteine entsprechen somit den Tiefengesteinen No. 3, 4, 5, 14, und zwar die Melaphyre am nächsten No. 14, die Essexitporphyrite am nächsten den feldspathreicheren Essexiten.

43. Essexitporphyrit („Labradorporphyrit“); aus Lavadecke bei Pipenhus, Sørkedalen, NW. von Kristiania.

NB. Entspricht als Ergussgestein den grosstafeligen Tiefengesteinen No. 10 und 11, von Ullernåsen, W. Aker.

Anhang. *Contactmetamorphosirte Ergussgesteine der ersten Serie.*

44. Essexitporphyrit; grosstafelig, aus einer in Nordmarkit eingesunkenen Lavadecke, Huken bei Grorud, NO. von Kristiania; anfangende Contactmetamorphose durch die Eruption der jüngeren Nordmarkite.
45. Pyroxenitporphyrit-Schiefer; schieferig und durch und durch metamorphosirt; die Umwandlung ist eine „*Contactdruckmetamorphose*“, verursacht durch die Eruption der jüngeren Larvikite und Ditroite (confr. Zeitschr. f. Krystallogr. u. Min. B. 16, I, S. 112—120); von der NW.-Spitze der Insel Arø, Langesundsfjord.

## I b. Die intermediäre Familie der Akerite.

### A. Abyssische Hauptgesteine.

46. Akerit; feinkörnige relativ basische Varietät vom See Holokjern, zwischen Hurdalen og Fejring, W. von Mjøsen See; wird von Apophysengängen des später aufgedrungenen jüngeren, unterliegenden Nordmarkit Hurdalens durchsetzt.
47. Akerit; feinkörnig; Fuss von Vettakollen, W. Aker bei Kristiania; wird theils von Gängen von Larvikitporphyr (Rhombenporphyr) wie No. 68, theils von Apophysengängen von Nordmarkit durchsetzt.
48. Akerit; zwischen Dammen und dem See Sognsvand, W. Aker. bei Kristiania; hängt mit dem Akeritgebiet Vettakollens zusammen,
49. Akerit; feinkörnige, relativ basische Varietät als Einschlüsse in saurerem Akerit (No. 50); Midtstuen, W. Aker, bei Kristiania.
50. Akerit; Hauptgestein. Midtstuen, W. Aker; wird von Gängen von Larvikitporphyr (Rhombenporphyr) durchsetzt.
51. Akerit; ursprünglicher Typus; kleine Intrusivmasse in silurischen Schichten; SW. Gipfel von Ullernåsen, W. Aker, bei Kristiania; wird von Nordmarkitporphyr des Typus No. 144 und No. 148 durchsetzt und ist selbst entweder gleichzeitig mit oder bald nach dem Essexit Ullernåsens emporgebrochen; einige Handstücke schliessen Bruchstücke von älterem basischem Akerit oder von Glimmeressexit ein.

### B. Hypabyssische Gesteine.

52. Akeritporphyr; Spaltengang in Essexit; NW.-Spitze der Insel Tofteholmên, Hurum, Kristianiafjord.
53. Akeritporphyr; intrusiver Lagergang in silurischen Schichten; Tøien, Stadt Kristiania; Gänge von diesem Typus

setzen durch „Osloporphyr“ und werden wahrscheinlich selbst von Nordmarkitporphyrgängen durchsetzt. Sie entsprechen deshalb aller Wahrscheinlichkeit nach den Akeriteruptionen des Kristianiathals.

## Übergangsgesteine zwischen der 1<sup>ten</sup> und der 2<sup>ten</sup> Hauptklasse.

### Larvikitmonzonite.

#### A. Abyssische Hauptgesteine.

54. Larvikitmonzonit; normalkörnig; Kjelsås, N. vom Sørkedal, NW. von Kristiania; wird von Gängen von Hedrumit und Apophysengängen von Nordmarkit durchsetzt; setzt selbst durch deckenförmige Essexitporphyrite der ersten Hauptserie.
55. Larvikitmonzonit; sehr grosskörnige Varietät; ebenda selbst.

#### B. Hypabyssische Gesteine.

56. Monzonitporphyrit; Spaltengang, durchsetzt die Decken von Essexitporphyrit, setzt aber nicht durch die dieselben überlagernden Rhombenporphyridecken. Bahnlinie S. von Holmestrand.

#### C. Effusivgesteine.

57. Monzonitrhombenporphyr; O. Fuss von Opkuven, W. von Ågårdslie, Nordmarken; bildet eine Decke auf Essexitporphyrit und wird selbst von Decken von Larvikitrhombenporphyr überlagert. Entspricht als Ergussgestein dem Tiefengestein No. 54.

## II. Mittlere Spaltungsprodukte des Stammmagmas. Intermediäre Alkaligesteine der Familien der Larvikite und der Lardalite.

### II a. Familie der Larvikite (und Tönsbergite).

#### II a 1. Abtheilung der Gesteine mit Larvikitfacies.

##### A. Abyssische Hauptgesteine.

###### a. Centrale Haupttypen.

58. Glimmerlarvikit; Rydningen, Hedrum, O. von Lougenthal.
59. Larvikit; grünliche Varietät; Steinbruch Rambergåsen, Insel Nötterö, S. von Tönsberg.
- 60 a & b. Larvikit; dunkle Varietät (sog. „Labrador“ der Steinindustrie); mit blauem Farbenspiel. Steinbruch Varild; Tjølling, zwischen Larvik und Sandefjord.
- a. ungefähr parallel zur Fläche des Farbenspiels;
- b. ungefähr senkrecht zur Fläche des Farbenspiels geschlagen.
- 61 a & b. Larvikit; typische hellgraue Varietät; Steinbruch Byskoven, bei Larvik.
- a. ungefähr parallel zur Fläche des Farbenspiels;
- b. ungefähr senkrecht zur Fläche des Farbenspiels geschlagen.
62. Larvikit; typische hellgraue Varietät; Steinbruch Hovland, bei Larvik.
63. Larvikit; typische hellgraue Varietät; Steinbruch Insel Håø, Langesundsfjord.
64. Larvikit; grosskörnige Varietät; Roppestad auf der Insel Nötterö, SW. von Tönsberg.
65. Larvikit; pulaskitähnliche Varietät; Foss, Kirchspiel Tuft, Lougenthal.

**β. Protoklastische Randfacies.**

66. Bruchstück einer Linse von Larvikit, verkittet mit protoklastischem Ditroitschiefer; Beispiel der Linsenarchitektur der Randzone des Larvikitgebietes am Langesundsfjord; von Kjørtingholmen, Langesundsfjord. (Confr. Zeitschrift f. Krystallogr. u. Min. B. 16. I. S. 106). (NB. Nicht formatisirt).

**B. Hypabyssische Gesteine.**

67. Larvikitporphyr (sogen. „Rhombenporphyr“; Larvikit-rhombenporphyr); älterer Typus. Spaltengang im Grundgebirge; Ekornrød, nahe bei Kullebund, 10 Km. S. von Kristiania.

68. Larvikitporphyr (Rhombenporphyr); älterer Typus; Spaltengang in silurischen Schichten; Trosterud bei Ris, W. Aker, bei Kristiania. Durchsetzt den Akerit von Vettakollen; wird selbst von jüngeren Nordmarkitporphyren durchsetzt.

69. Larvikitporphyr (Rhombenporphyr); älterer Typus; Spaltengang in silurischen Schichten; Tyveholmen, Stadt Kristiania; typische Lokalität des Rhombenporphyrs L. v. BUCHS; frische Varietät. Durchsetzt eine Reihe der Familie der Essexite und Akerite angehöriger Gesteine (Essexit, Mænait, Akerit etc.), wird aber selbst schon von jüngeren Larvikitporphyr No. 72 durchsetzt.

70. Larvikitporphyr; ebendasselbst; weniger frische Varietät, ähnlich dem ursprünglich von L. v. BUCH u. a. beschriebenen Gestein.

71. Larvikitporphyr (Rhombenporphyr); älterer Typus; Spaltengang in Essexit, Insel Tofteholmen, Hurum, Kristianiafjord.

72. Larvikitporphyr; jüngerer Typus; Spaltengang in silurischen Schichten, Insel Lindö bei Kristiania; durchsetzt den Gang No. 69.

**C. Effusivgesteine.**

73. Larvikitporphyr (Rhombenporphyr): Lavadecke, Skånåsen, O. von Nykirke Bahnhof, in der Nähe von Horten.
74. Larvikitporphyr (Rhombenporphyr); Lavadecke, Ramberg bei Holmestrand.
75. Larvikitporphyr (Rhombenporphyr); Kolsåstypus; Lavadecke vom Gipfel Kolsås, bei Sandviken, unweit Kristiania.
76. Ausgewitterte Einsprenglinge von Natronmikroklin; aus Larvikitporphyr des Kolsåstypus, nahe bei Fjulsrud, unweit Homledal am See Tyrifjord, W. von Kristiania.

NB. Die Larvikitporphyre überlagern überall die älteren Ergussgesteine der Essexitfamilie, werden aber selbst von Nordmarkitporphyren etc. durchsetzt.

**II a 2. Abtheilung der Gesteine mit Tönsbergitfacies.****A. Abyssische Hauptgesteine.***α* Centrale Haupttypen.

77. Tönsbergit; Steinbruch „Hortensbruddet“, von der Inselgruppe Bollærene, OSO. von Tönsberg; Kristianiafjord.
78. Tönsbergit; Inselchen Jensskjæret, Bollærene, OSO. von Tönsberg.
79. Tönsbergit; Fagerheimsåsen, Insel Nötterö, gegenüber der Stadt Tönsberg.

*β*. Aschiste Randfacies.

80. Tönsbergit; halbporphyrisch; W. Fuss von Lönsåsen, Kirchspiel Vivestad, Jarlsberg.
81. Tönsbergitporphyr; Mærkedammen, Kirchspiel Vivestad, Jarlsberg.
82. Tönsbergitporphyr; Fagerheimsåsen, Insel Nötterö, gegenüber der Stadt Tönsberg; bildet Apophysen vom Tönsbergitmassiv in eine grosse eingesunkene Scholle



von deckenförmigem Tönsbergitporphyr, ähnlich dem No. 84.

83. Tönsbergitporphyr (Tönsbergitrhombenporphyr); Grenzfacies des Tönsbergitmassives von Lönsåsen, Kirchspiel Vivestad, Jarlsberg.

### C. Effusivgesteine.

84. Tönsbergitporphyr (Tönsbergitrhombenporphyr); Lava-decke vom Gipfel Slotsberget, Stadt Tönsberg.
85. Tönsbergitporphyr (Tönsbergitrhombenporphyr); Lava-decke, unterhalb des Gipfels von Lönsåsen, Kirchspiel Vivestad, Jarlsberg.

NB. Die Gesteine dieser ganzen Abtheilung verdanken ihre rothe Farbe einer Zersetzung der Fe-Mineralien; diese Zersetzung ist wahrscheinlich kaum auf moderne nacheiszeitliche Verwitterung, sondern auf eine präglaciale seculäre Zersetzung zu beziehen. Die Tönsbergitfacies ist somit eine Zersetzungsfacies der Larvikitfamilie.

## II b. Familie der Nephelinsyenite (Lardalite).

### A. Abyssische Hauptgesteine.

#### a. Centrale Haupttypen.

86. Lardalit; nephelinreicher Typus; Ono an der Ostseite des Farrisses, N. von Larvik.
87. Lardalit; ziemlich normaler Typus; Lövemoen, Lougenthal, NO. von Larvik.
88. Lardalit; typisches Vorkommen; Löve, Lougenthal, NO: von Larvik.
89. Lardalit; Lien-Typus; jüngerer Typus, Übergang in Pulaskit; Gjonelien, Lougenthal.
90. Lardalit; Lien-Typus; jüngerer Typus, Übergang in Pulaskit; von der Ostseite der Landstrasse O. von der Pferdestation Gjona, Lougenthal; enthält grosse Bruchstücke der No. 88.

*β.* **Aschiste Randfacies.**

91. Ditroitschiefer, protoklastisch; Insel Kjörtingholmen, Langesundsfjord. (Confr. No. 66).

*γ.* **Diaschiste Randfacies.**

92. Aegirinditroitschiefer; protoklastisch schieferig und anreichert mit Fe-Oxyden durch Resorption von Pyroxenitporphyritschiefer (confr. No. 45); NW. Spitze der Insel Arö, Langesundsfjord. (Confr. Zeitschr. f. Kristallogr. u. Min., B. 16, I, S. 112—113).

**B. Hypabyssische Gesteine.***α.* **Nahezu aschiste Ganggesteine.**

93. Lardalitporphyr („Nephelinrhombenporphyr“; Lardalitrhombenporphyr); Spaltengang in Larvikit, Tunnel zwischen Andvik und Vasvik am Farrissee, N. von Larvik.

*β.* **Diaschiste (complementäre) Ganggesteine.***a.* **Melanokrate, ultrabasische und basische Typen.**

94. Jacupirangit; grosser Gang zwischen Kodal und dem Lougenthal, NO. von Larvik.
95. Kvellit; grosser Spaltengang in Foyait; Gebirge zwischen dem Lougenthal und dem Farrissee.
96. Tjosit; grosser Spaltengang in Larvikit; Bahnlinie am Farrissee, Kirchspiel Tjose, N. von Larvik.
97. Camptonit; N. von der Bahnstation Tjose am Farrissee, N. von Larvik.
98. Farrisit; von der Bahnlinie unweit der Bahnstation Aklungen, am Farrissee, N. von Larvik.
99. Heumit; Heum, in der Nähe der Pferdestation Gjona, zwischen dem Lougenthal und dem Farrissee.
100. Bronzitkersantit; aus Gerölle von Hovland, N. von Larvik.

101. Natronminette; Insel Håö, Langesundsford, Gang in Larvikit.
102. Natronminette; Spaltengang in Lardalit, unweit Gjone-  
lien, Lougenthal.
- 103 a. Natronminette; Brathagen, Lougenthal, NO. v. Larvik.
- 103 b. Natronminette; Ganggrenze desselben Ganges (zer-  
setzt); ebendasselbst.

*b. Leukokrate, intermediäre bis saure Typen.*

104. Tinguait; Spaltengang zwischen Asbjörnsröd und Asilds-  
röd, Kirchspiel Hedrum.
105. Sölvbergit (Aegiringlimmersölvbergit); Bahnlinie zwi-  
schen Tjose und Åklungen, am Farrissee; 175 Km. von  
Kristiania, N. von Larvik.
106. Sölvbergit (Katophoritsölvbergit); ebendasselbst; 169.6  
Km. von Kristiania.
107. Foyait (Aegiringlimmerfoyait); Brathagen, Lougenthal,  
NO. von Larvik.
108. Foyait (Aegirinkatophoritfoyait); N. von Kvelle Kirche,  
Lougenthal, NO. von Larvik.
109. Foyait (Glimmerfoyait); Brücke an der Landstrasse, nahe  
bei Gjona, Lougenthal.
110. Foyait (wesentlich Aegiringlimmerfoyait, auch mit Horn-  
blende); Übergang in Hedrumit; zwischen Sundet und  
Delingsdal am See Åsrumvand, Lougenthal.
111. Lestiwaarit; Gang in Foyait, N. von Kvelle Kirche,  
Lougenthal.
112. Lestiwaarit; Gang in Lardalit; nahe bei Gjonelien, zwi-  
schen dem Lougenthal und dem Farrissee.

*c. Leukokrate pegmatitische Gänge.*

113. Riesenfoyait (Nephelinsyenitpegmatit); Insel Låven  
Langesundsford.

### III. Jüngste Spaltungsprodukte des Stammmagmas. Saure Alkaligesteine. Familien der Pulaskite und Nordmarkite, der Ekerite, der Biotitgranite und der Rapakivigranite.

#### III a. Familie der Pulaskite und der Nordmarkite.

##### III a 1. Abtheilung der Gesteine mit Pulaskitfacies.

###### A. Abyssische Hauptgesteine.

114. Glimmerpulaskit; Weg zwischen Kjelsås und Ågårds-  
lien, Nordmarken.  
115. Pulaskit; N. Ende des Sees Daltyven, Nordmarken.  
116. Pulaskit; Sagbakken am Farrissee, N. von Larvik.

###### B. Hypabyssische Gesteine.

###### a. Aschiste Ganggesteine.

117. Pulaskit; basischer nephelinführender Typus; grosser  
Apophysengang in Lardalit, nahe bei Gjonesæteren, Kvelle  
Kirchspiel, Lougenthal.  
118. Hedrumit; grosser Gang bei Vestrum, O. vom Lougen-  
fluss; Stück I senkrecht zur Tafelenebene der trachytoiden  
Structur.  
119. Hedrumit; aus demselben Gang, ebendasselbst; Stück II  
parallel zur Tafelenebene der trachytoiden Structur.  
120. Hedrumit; grosser Gang, Näs, O. vom Lougenfluss, NO.  
von Larvik.  
121. Hedrumit; grosser Gang, Gjefsen, Kirchspiel Gran.

###### β. Gemischte Gänge.

122. Glimmerhedrumit; grosser Gang in silurischen Schich-  
ten, Insel Ostö, Kristianiafjord; I Gangmitte. }  
123. Glimmerhedrumit; aus demselben Gang; ebenda-  
selbst; II Ganggrenze. }

- 124. Hedrumit (Pyroxenglimmerhedrumit) nephelinführend; grosser Gang in silurischen Schichten, am S. Ende des Sees Skirstadkjern, Gran. I Gangmitte.
- 125. Hedrumit; aus demselben Gang, ebendasselbst; II Ganggrenze.

**III a 2. Abtheilung der Gesteine mit Nordmarkit-facies (Nordmarkite, Natronquarzsyenite).**

**A. Abyssische Hauptgesteine.**

*a. Centrale Haupttypen.*

- 126. Glimmernordmarkit; älterer Typus; Steinbruch Kirkebruddet bei Grorud, Ö Aker, NO. von Kristiania. No. I.
- 127. Nordmarkit; grobkörniger, älterer Typus; Steinbruch NO. vom Süden des Sees Ørfiskevand, Nordmarken.
- 128. Nordmarkit; grau, älterer Haupttypus; Steinbruch Årvoldsskogen, Ö. Aker.
- 129. Nordmarkit (Katophoritægirinnordmarkit); Steinbruch in der Nähe des Sees Sognsvand, W. Aker.
- 130. Nordmarkit; jüngerer Typus; Steinbruch Monsebråten bei Grorud.
- 131. Nordmarkit; jüngerer Typus; Steinbruch bei Frankrige (Gruvsletten) bei Grorud. Bricht durch den älteren Nordmarkit, wie No. 128 auf und führt im Steinbruch scharfeckige Bruchstücke desselben.

*β. Randfaciestypen.*

- 132. Halbporphyrischer Nordmarkit; Skjæggestad, Kirchspiel Ramnäs, NW. von Tönsberg.
- 132a. Halbporphyrischer Nordmarkit; Trehörningen, Waldgebiet Nordmarken, N. von Kristiania.
- 133. Halbporphyrischer Nordmarkit; Weg nach dem See Stenbruvand bei Grorud; No. II (confr. No. 126).

134. Nordmarkitporphyr; ebendasselbst, einige Meter von der Grenze des Nordmarkit gegen älteren, contactmetamorphosirten Essexitporphorit (confr. No. 44); No. III (confr. No. 133).
135. Nordmarkitporphyr; ebendasselbst, nur ein Paar Meter von der Grenze gegen den Essexitporphyr. No. IV (confr. No. 134).
136. Nordmarkitgranophyr; saure, leukokrate, granophyrische Facies; ebendasselbst; unmittelbare Grenze des Nordmarkit; No. V (confr. No. 135).
- NB. No. 126, 133, 134, 135 und 136 bilden eine *Faciessuite*, von der Mitte des Nordmarkitmassives von Korpekollen gegen die Grenze hin.

## B. Hypabyssische Gesteine.

### α. Aschiste Ganggesteine.

137. Nordmarkit, relativ feinkörnig; Gang in abyssischem Nordmarkit, Steinbruch NO. von Grorud, Ö. Aker.
138. Nordmarkitporphyr; älterer Typus, Spaltengang in silurischen Schichten, nahe der Nordmarkitgrenze, Lindrudbräten, Ö. Aker.
139. Sölvbergit; (Aegirinsölvbergit); typisch, quarzführend (frisch); Gang in Essexit No. 1, oberhalb Berget, Sölvbergit, Kirchspiel Gran.
140. Sölvbergit; aus demselben Gang; anfangende Zersetzung; in silurischen Schichten, bei Svenskerud, NO.-Abhang von Sölvbergit, Gran.
141. Nordmarkitporphyr; grosser Gang, nahe bei Augedalsbro, Kirchspiel Gran; durchsetzt Gang von Larvikitporphyr (Rhombenporphyr).
142. Nordmarkitporphyr (Glimmernordmarkitporphyr); älterer Typus; grosser Gang in silurischen Schichten nahe bei Huk, Insel Bygdö, W. Aker, bei Kristiania; wird von jüngerem Nordmarkitporphyr (No. 148) durchsetzt.

143. Nordmarkitporphyr (Glimmernordmarkitporphyr); älterer Typus; Gang in Nordmarkit, nahe bei Skjærsjødammen, Nordmarken.

*β. Gemischte Gänge.*

144. Glimmernordmarkitporphyr; Typus Bygdø-Nakholmen; Spaltengang in silurischen Schichten, SO.-Ecke von Ullernåsen (Ober-Ullern). No. I. Gangmitte.

145. Glimmerproterobasporphyrit; basische Grenzfacies desselben Ganges; No. II, 0.2 Meter von der Ganggrenze.

146. Glimmerproterobasporphyrit; basische Grenzfacies desselben Ganges; No. III unmittelbare Ganggrenze.

147. Glimmerdiabasporphyrit; basische Apophyse von der Grenzzone desselben Ganges. No. IV.

148. Glimmernordmarkitporphyr; Typus Bygdø-Nakholmen; Spaltengang in silurischen Schichten, bei Huk, Bygdø, W. Aker, bei Kristiania.

Dieser Gang setzt durch den älteren Nordmarkitporphyr (No. 142). No. I, Gangmitte.

149. Glimmernordmarkitporphyr; aus demselben Gang, ca. 1 Meter von der Ganggrenze. No. II.

150. Kersantit; Grenzfacies desselben Ganges; No. III, ca. 0,1 Meter von der Grenze einer Apophyse der Grenzzone.

NB. Gänge des Bygdø-Nakholmen-Typus von Glimmernordmarkitporphyr setzen in Ullernåsen durch Essexit und Akerit, sowie an mehreren Stellen durch Gänge von älterem und jüngerem Larvikitporphyr (Rhombenporphyr), wie z. B. bei Gaustad, W. Aker, ferner durch Gänge von älterem Nordmarkitporphyr, wie No. 142, so z. B. auf Bygdø; selbst werden die Gänge des Bygdø-Nakholmen-Typus von Gängen von Quarzporphyren der Granitfamilie, sowie von den jüngsten Gängen der Diabasporphyrite etc. durchsetzt.

γ. **Diaschiste (complementäre) Ganggesteine.**

a. *Melanokrate, basische Typen.*

151. Kersantitporphyr; hornblendeführend etc.; Gang in Essexitporphyr (confr. No. 44); führt primäre Einschlüsse von Nordmarkit; von Stöitrenna bei Grorud, NO. von Kristiania.

NB. Ein Gangzug von verwandten Gängen tritt in der Umgebung des Sees Maridalsvand, ferner bei Grorud etc. in Nordmarkit auf, z. Th. von parallelen Nordmarkit-aplitgängen begleitet.

152. Kersantit („Glimmerdiabas“); Gang in silurischen Schichten, in der Gesellschaft des Gangzuges von Nordmarkitporphyr des Bygdö-Nakholmen-Typus (Confr. No. 144—150) auftretend; Vækkerö, W. Aker bei Kristiania.

NB. Bemerk die nahe Verwandtschaft mit Gesteinen der Grenzzone der eben genannten Nordmarkitporphyre des Bygdö-Nakholmen-Typus.

- 152a. Nordmarkitminette; Gang in Nordmarkit (Pulaskit); NW.-Ende des Sees Hakloa, Nordmarken.

153. Diabasporphyr (Glimmerdiabasporphyr); Gang in silurischen Schichten, nahe der SO.-Spitze der Halbinsel Snarö, SW. von Kristiania. Gehört wahrscheinlich zu den Spaltungsgesteinen des Nordmarkitmagmas (confr. No. 147).

154. Diabasporphyr, glimmerführend, stark zersetzt; Spaltengang in Lardalit, nahe bei Gjonesæteren, Kvelle Kirchspiel, Lougenthal; wahrscheinlich ein melanokrates Differentiationsprodukt des Nordmarkit (Pulaskit)-Magmas.

155. Diabasporphyr (Glimmerdiabasporphyr); stark zersetzt; Gang in Nordmarkit; Ostabhang des Svartvandsås, Kirchspiel Hvarnæs, Lougenthal. Ziemlich sicher ein melanokrates Differentiationsprodukt des Nordmarkitmagmas; ähnliche Gesteine kommen im Waldgebiet



Nordmarken mit Nordmarkitaplitzen zusammen als Gänge in Nordmarkit vor.

156. Nordmarkitporphyr, basisch und stark zersetzt; Gang in Nordmarkitsphærolithfels (No. 166); O. von Åsen, SO. von Eidsfoss, Jarlsberg. No. I Gangmitte.
157. Basische Randfacies desselben Ganges, ebendasselbst. No. II Ganggrenze.
- NB. No. 156 (mit 157) gehört einem grossen Gangzug von Lindöitgängen, ausstrahlend von der Randzone des grossen Nordmarkitlakkolithes von Sande.

*b. Leukokate, saure Typen.*

158. Grorudit (Arfvedsonitgrorudit); N. von Gråkammen Bahnstation, W. Aker. (Confr. No. 159 und 160).
159. Lindöit; Gang in Larvikitporphyr (Rhombenporphyr); Törtberg bei Store Frøn, W. Aker. No. I Gangmitte
160. Grorudit (Arfvedsonitgrorudit); aus demselben Gang, ebendasselbst; No. II Ganggrenze.
- 161a. Groruditischer Lindöit. Venstöp; Kirchspiel Gjerpen. N. von Skien.
- 161b. Lindöit; Gang in silurischen Schichten, nahe bei Gråkammen Bahnstation, W. Aker.
162. Lindöit; typisches Vorkommen; Gang in silurischen Schichten, bei Maurers Brücke, Insel Lindö bei Kristiania.
163. Nordmarkitaplit; zwischen dem See Movand und Nitedal, Waldgebiet NO. von Kristiania.
164. Nordmarkitsphærolithfels; Gang in silurischen Schichten, nahe der Nordmarkitgrenze, zwischen dem Hofe Rotnæs und Nitedal Bahnhof, NO. von Kristiania.

NB. Die groruditischen Lindöite und die typischen Lindöite setzen durch die Rhombenporphyre und werden selbst von jüngeren Quarzporphyren etc. der Granitfamilie durchsetzt.

### C. Effusivgesteine.

(NB. Theilweise vielleicht intrusive lakkolithische Massen).

165. Nordmarkitgranophyr (Quarzporphyr); Eidsfoss, am SW.-Ende des Ekernsees; Jarlsberg.

NB. Confr. 136.

166. Nordmarkitsphærolithfels; aus der eingesunkenen Scholle eines Stromes (oder aus einer grossen Intrusivmasse?); von einer flachen Kuppe bei Åsen, am See Bergsvand, nahe bei Eidfoss.

167. Sphærolithe aus demselben Gestein; auf zersetzter Oberfläche deutlicher hervortretend. Ebendasselbst.

NB. No. 166 wird durchsetzt von einem Gangzug von nordmarkitischen Ganggesteinen, namentlich Lindöiten, dann auch von eigenthümlichen mehr basischen Nordmarkitporphyren wie No. 159.

### III b. Familie der Ekerite (Natrongranite).

#### A. Abyssische Hauptgesteine.

##### a. Centrale Haupttypen.

168. Ekerit (Natrongranit; vorherrschend Arfvedsonitgranit); Sagen, Kirchspiel Eftelöt, Lougenthal.
169. Ekerit (Natrongranit; Arfvedsonitægiringranit); Gunildrud am Ekernsee.
- 169a. Ekerit (Natrongranit); am S.-Ende des Sees Helgeren, Nordmarken, N. von Kristiania.
170. Ekerit (Natrongranit; Arfvedsonitægiringranit); am See Myklevand, im Gebirge zwischen dem Lougenthal und dem See Nordsjö.

NB. Die Ekerite in dem Gebiet am Helgeren brechen deutlich durch ältere Nordmarkitgesteine; wahrscheinlich ist dasselbe auch sonst überall im Kristianiagebiet der Fall. Selbst werden sie von Gängen der jüngeren Quarzporphyre aus der Familie der Granite durchsetzt.

*β.* **Aschiste Randfacies.**

171. Ekeritporphyr; Grenzfacies des Ekeritmassives; Skullestad, Kirchspiel Eftelöt, Lougenthal.
172. Ekeritporphyr; Grenzfacies des Ekeritmassives; Vinäs, Kirchspiel Eftelöt, Lougenthal.
173. Ekeritporphyr, feinkörnig; Grenzfacies des Ekerit; SSO. von Finnerud, Rudsåsen, Kirchspiel Eftelöt, Lougenthal.

**B. Hypabyssische Gesteine.***α.* **Wesentlich aschiste Ganggesteine.**

174. Ekeritporphyr; grosser Apophysengang in Decke von Rhombenporphyr; nahe dem Hofe O, im Kirchspiel Vivestad, Jarlsberg.

*β.* **Diaschiste (complementäre) Ganggesteine.***α.* **Melanokrale (wesentlich mit CaO, MgO und FeO-Oxyden angereicherte) Typen.**

175. Diabasporphyr; stark contactmetamorphosirt durch jüngeren Granit. Der Pyroxen wesentlich in Biotit und farblosen Diopsid umgewandelt; in weniger stark contactmetamorphosirten Theilen desselben Ganges ist der Pyroxen in grüne Hornblende metamorphosirt. Spaltengang in contactmetamorphosirten Silur- und Devon-Schichten; Grunderud, SW. von Konnerudkollen, Skouger bei Drammen.
176. Eisenreiches, diaschistes Ganggestein; contactmetamorphosirt durch jüngeren Granit; die grüne Hornblende des Gesteins wahrscheinlich aus Pyroxen hervorgegangen. Spaltengang in obersilurischen Schichten. W. von Midtveien, am Südabhang von Konnerudkollen bei Drammen. Der Gang enthielt Bruchstücke von ægirinreichem Ekeritaplit (confr. No. 178).

177. Eisenreiches, diaschistes Ganggestein; contactmetamorphosirt durch jüngeren Granitit; die grüne Hornblende und der braune Glimmer der Grundmasse wahrscheinlich aus Pyroxen hervorgegangen; in stärker metamorphosirten Theilen des Ganges ist die Hornblende vollständig durch Biotit ersetzt. Einsprenglinge von basischem Plagioklas, sowie von Alkalifeldspath, und stellenweise auch von Quarz. Spaltengang in silurischen Schichten S. vom See Steglevand, Kirchspiel Skouger, Jarlsberg. NB. Dieser Gang führt Bruchstücke theils von dem Gestein No. 176, theils auch von sehr saurem Quarzporphyr.

NB. Die Gesteine No. 175—177 gehören einem grossen Gangzug in der Silur- und Devon-Mulde von Skouger SW. von Drammen; sie sind sämmtlich durch die Eruption des jüngeren Granitit (im Liegenden der ebenfalls stark contactmetamorphosirten Mulde) stark contactmetamorphosirt und sind somit sicher älter als der Granitit. Auf der anderen Seite führen diese Gänge Bruchstücke von Ekeritaplit und sehr saurem Quarzporphyr und sind somit jedenfalls jünger als die ältesten Ekeriteruptionen. Sie sind deshalb mit grösster Wahrscheinlichkeit selbst Differentiationsprodukte des Ekeritmagmas, in voller Analogie mit den entsprechenden basischen Abspaltungen des Nordmarkitmagmas, welche in den No. 151—157 repräsentirt sind. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass einzelne Gänge dieses grossen Gangzuges z. B. No. 175 schon der Nordmarkitreihe angehören können.

*b. Eisenreiche, aplitische saure Gesteine.*

178. Grorudit (Aegiringrorudit); grosser Gang in silurischen Schichten, O. von Holmen, Südabhang von Konnerudkollen bei Drammen.

179. Grorudit (Aegiringrorudit); typisches Gestein; grosser Spaltengang durch Silurschichten, Essexitporphyrit, Rhombenporphyr und Nordmarkit; Gruvsletten Grube, bei Grorud, Ö. Aker, NO. von Kristiania; No. I Gangmitte.
180. Grorudit (Aegiringrorudit); feinkörnig, angereichert mit Aegirin; ebendasselbst. No. II Ganggrenze.
- 180a. Grorudit (Aegiringrorudit); zwischen Sandermyren und Bomstuen, N. von Kristiania.
181. Grorudit (Aegiringrorudit); Spaltengang in Nordmarkit etc.; Kapteinsmyren, im Waldgebiet N. von Kristiania.  
NB. No. 104, 105, 106, 139, 179, 178 etc. bilden, wie ich früher nachgewiesen habe, ein hübsches Beispiel einer Gesteinsserie.

*c. Eisenreiche, pegmatitische saure Gesteine.*

182. Ekeritpegmatit; Spaltengang in silurischen Schichten; Rundemyr, Eker; Waldgebiet zwischen Drammen und Vestfossen.  
NB. Ursprüngliches Vorkommen des Akmit.
183. Ekeritpegmatit; Spaltengang in silurischen Schichten; nahe bei Midtveien, Südabhang von Konnerudkollen, bei Drammen.  
NB. No. 30, 113, 182 & 183 zeigen, dass pegmatitische Glieder ganz allgemein dem Gangfolge der Tiefengesteine angehörig sind; auch den Larvikiten, den Pulaskiten und Nordmarkiten sowie den Biotitgraniten entsprechende pegmatitische Glieder sind aus dem Kristianiagebiet bekannt, liessen sich aber zu schwierig zu typischen Handstücken schlagen, um in der Sammlung repräsentirt werden zu können.  
NB. No. 181, 180, 179, 178, 173, 172, 169 a, etc., 182 etc. bilden ziemlich nahe eine Faciessuite ægirinreicher saurer Gesteine.

### III c. Familie der Biotitgranite (Granitite).

#### A. Abyssische Hauptgesteine.

##### a. Centrale Haupttypen.

184. Biotitgranit (Granitit); Steinbruch bei Stöa, Drammensfjord. No. I.
185. Biotitgranit (Granitit); grau; Lähelleholmen, Drammensfjord.
186. Biotitgranit (Granitit); Hæggedal Bahnhof, Kirchspiel Röken, zwischen Kristiania und Drammen.
187. Biotitgranit (Granitit); Gomerudfjeld, Lier Kirchspiel, NNO. von Drammen. No. II.

NB. No. 9, 58, 114, 126, 184 etc. bilden eine Gesteinsserie glimmerreicher Tiefengesteine.

##### β. Randfacies-Gesteine (leukokrate).

188. Übergangsgestein zwischen Granitit und Granophyrplit, aus der Grenzzone des Granititgebietes; Fuss von Hörtekollen in Sylling am Tyrifjord (Holsfjord); No. III.
189. Granophyrplit; ebendasselbst, oben am Abhang Hörtekollens, nahe an der unmittelbaren Grenze gegen die überlagernde Decke von contactmetamorphosirten Silurschichten. No. IV.
190. Aplit (Granititaplit); Apophyse des Grenzgesteins in die contactmetamorphosirten Silurschichten; ebendasselbst. No. V.

NB. No. 184, 187, 188, 189 und 190 bilden eine Faciessuite.

#### B. Hypabyssische Gesteine.

##### a. Nahezu aschiste Gesteine.

191. Felsophyr (Quarzporphyr); lakkolithische Intrusivmasse in Essexitporphyr- und Larvikitporphyrdecken; Bragernäsåsen bei Drammen.

192. Breccien-Quarzporphyr; liegende Grenzzone derselben Intrusivmasse; nahe dem Bahnhof Bragerøen bei Drammen.

192a. Quarzporphyr; dunklere Var.; Gampåsen, Kirchspiel Lier, am See Glitrevand, Finmarken. No. I.

192b. —»— ; hellere Var.; in Prismen abgesondert; ebendasselbst. No. II.

192c. —»— ; anfangende Umwandlung; zwischen Borviken und Sandungselven; ebendasselbst. No. III.

192d. —»— ; in Greisen umgewandelt; Sandungselven; ebendasselbst. No. IV.

*β. Gemischte Gänge.*

193. Quarzporphyr; Spaltengang in silurischen Schichten; Inselchen Torvöskjær, bei Hövik, SW. von Kristiania. Leukokrate Gangmitte. No. I.

194. Diabas (Proterobas; mit brauner Hornblende und Biotit); ebendasselbst. Melanokrate Ganggrenze von demselben Gange. No. II.

194a. Auskeilendes Ende desselben Ganges; NB. volle Breite des Ganges; SO.-Seite der Insel Ostö, Kristianiafjord. No. III.

NB. Die Abspaltung der beiden Gesteinsmischungen No. 193 und 194 aus einem gemeinsamen Magma wird dadurch wahrscheinlich gemacht, dass: 1) eine Anzahl genau analoger gemischter Gänge aus dem Kristiania-gebiet, namentlich aus der Gegend von Holmestrand, das Biotitgranitgebiet umgeben; 2) das melanokrate Gestein tritt an allen diesen Gängen in der ganzen Länge der Gänge an beiden Seiten auf und zwar ganz unabhängig von der Beschaffenheit des umgebenden Nebengesteins (gleichgültig ob dieses ein Kalkstein, Schiefer, Sandstein, Essexitmelaphyr u. s. w.); 3) das melanokrate

Gestein führt ziemlich regelmässig durch seine ganze Masse „dihexaëdrische“ Einsprenglinge von Quarz (oft auch von Alkalifeldspath) entsprechend denen des Quarzporphyrs, während umgekehrt 4) dieser häufig kleine runde Einschlüsse (erstarrte Tropfen?) des melanokraten Gesteins enthält, und auch stellenweise kleine Apophysen in das zuerst erstarrte basische Gestein der Grenzzone hineinschickt. — Das Stück No. 194, welches die ganze Gangbreite des auskeilenden Ganges zeigt, beweist überzeugend (durch den grossen Gehalt an Quarzeinsprenglingen) die genetische Verwandtschaft beider.

Die Gänge des Quarzporphyrs setzen durch alle die oben angeführten älteren Haupttypen von Ganggesteinen (z. B. durch Osloporphyre und Camptonite, durch Larvikitporphyre, Nordmarkitporphyre, Lindöite, Grorudite (der Ekeritfamilie), Ekerite, etc.

γ. **Diaschiste (complementäre) Ganggesteine.**

a. *Melanokrate, basische Typen.*

195. Diabas (proterobasartig, mit brauner Hornblende und Biotit), stark zersetzt; Gang in silurischen Schichten, Uranienborg, Stadt Kristiania.

Häufiges Ganggestein in der Umgebung des Biotitgranitgebietes; genau entsprechende, gewöhnlich stark zersetzte Gänge bilden innig verbunden mit Granititaplitgängen einen Gangzug von parallelen Gängen zwischen Spikkestad (Röken) und Lier, *in* Granititmassive; da derartige Diabasgesteine z. Th. mit denjenigen der Grenzzone der Quarzporphyrgänge (wie No. 194) nahe übereinstimmen und da ausserdem Bruchstücke derartiger Diabase bei Tangen am Drammensfjord in jüngerem Rapakivigranit (No. 199) eingeschlossen sind, dürften Diabasgänge dieser Gruppe jedenfalls z. Th. ziemlich sicher als Spaltungsprodukte des Biotitgranitmagmas angesehen werden können.



*b. Leukokrate, saure Typen.*

196. Granititaplit; Spaltengang in Biotitgranit; Kobberviksthal, nahe bei Drammen.

NB. No. 195 und 196 können mit grosser Wahrscheinlichkeit als complementäre Gesteinstypen aufgefasst werden.

197. Granititsphærolithfels; Intrusivgang in silurischen Schichten; Steinklevpladsen im Waldgebiet, N. vom Drammensfluss, ungefähr gegenüber Mjøndalen Bahnhof.

NB. Bemerk die Grundmasse von reinem (schwarz pigmentiertem) Quarz, welcher aus dem ursprünglichen Glas hervorgegangen ist. (Confr. z. B. Sphærolithfels am Fuss der Festung von Lipari).

197a. Granititaplit; grosser Gang in silurischen Schichten, zwischen Movand und Nitedal. Die Zugehörigkeit dieses stark zersetzten Gesteins zur Biotitgranitfamilie ist vorläufig zweifelhaft; vielleicht gehört dasselbe schon zu der Essexitfamilie.

**C. Effusivgesteine.**

198. Palæoliparit; von einer grossen eingesunkenen Scholle, Lindum, Kirchspiel Skouger, SO. von Drammen.

NB. Das Gestein der Scholle enthält Bruchstücke von allen älteren Ergussgesteinen.

**III d. Die jüngsten Tiefengesteine des Kristianiagebietes.****Familie der Rapakivigesteine.****A. Abyssische Hauptgesteine.**

199. Rapakivigranit; Nöste S. von Tangen am Drammensfjord; bildet am Drammensfjord ein besonderes, scharf abgegrenztes Gebiet im Granitgebiet.

199a. Rapakivigranit; Bahnlinie, Kobberviksthal bei Drammen.

**B. Gaggesteine.**

199b. Rapakiviaplit; ebendasselbst.

Aplitische Apophysen des Rapakivigranits setzen an der Bahnlinie im Kobberviksthal durch den Biotitgranit.

## A n h a n g.

### Diabasartige Ganggesteine von unbestimmtem Alter; zum grossen Theil granitisch, zum Theil postgranitisch.

200. Proterobas; Spaltengang in Granitit; Grundvik am Drammensfjord.
201. Proterobas; grosser Gang in silurischen Schichten; Inselchen Brandskjær, Stadt Kristiania.
202. Proterobas; durchsetzt Olivindiabas No. 24, Kjøholmen, Kristianiafjord. (NB. Confr. No. 195).
- 202a. Proterobas; Kjøholmen, Kristianiafjord.
- 202b. Diabas; Ostø, Kristianiafjord.
203. Diabasporyryt; grosser Spaltengang in silurischen Schichten bei Hasselbakken (Sinsen), Stadt Kristiania; enthält massenhaft mitgeschleppte Bruchstücke von archaischen Gesteinen; jedenfalls jünger als die Nordmarkit-eruptionen, wahrscheinlich wie 200, 201, 202, 202a und 202b, entweder postgranitisch, oder vielleicht eher Spaltungsprodukte des Granititmagmas.
204. Diabasporyryt; Spaltengang durch silurische Schichten, Essexit und Larvikitporphyr (confr. No. 3 und No. 71); Insel Tofteholmen, Hurum.
205. Diabasporyryt; Spaltengang durch silurische Schichten und Larvikitporphyr; Insel Langø bei Holmestrand.

# Über die *Chaetognathen* des Nordmeeres.

Von

Hjalmar Broch,

Bergen.

(Taf. II, III).

Während der letzten Jahre ist das Plankton des norwegischen Nordmeeres und der angrenzenden Gebiete ziemlich eingehend bearbeitet worden; die Bearbeitung ist aber etwas ungleichmässig gewesen; einige Gruppen, z. B. das Phytoplankton und die Copepoden haben das Hauptinteresse auf sich gezogen, während andere Gruppen nur wenig berücksichtigt worden sind.

Eine solche bis jetzt wenig untersuchte Familie bilden die Chaetognathen, die mit ihren relativ wenigen Arten doch eine grosse Rolle im Plankton unseres Gebietes spielen. Während der Bearbeitung der in den letzten Paar Jahren auf den norwegischen Terminfahrten gesammelten Planktonfänge, habe ich diese Familie speciell studiert; da die einzelnen Arten eine ebenso charakteristische, von den hydrographischen Verhältnissen bestimmte Verbreitung haben wie viele andere Formen, und da eine in ihrer Verbreitung und morphologischen Eigenschaften sehr charakteristische Art noch nicht beschrieben worden ist, möchte ich schon jetzt eine vorläufige Mitteilung über die gefundenen Arten publicieren.

In dem Nordmeere spielen unter den Chaetognathen drei Arten die Hauptrolle. Es sind *Sagitta bipunctata*, QUOY. & GAIM., *Sagitta gigantea*, n. sp. und *Krohnia hamata* (MÖBIUS). Das

Vorkommen von *Sagitta hexaptera* (D'ORB.) scheint sehr zweifelhaft; die Art ist oft mit *S. gigantea* verwechselt worden; es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass sie in dem südlichen Teil auch vorkommen könne; sichere Aufgaben hierüber scheinen doch noch nicht vorzuliegen. Durch die Färøe-Rinne dringt wahrscheinlich eine fünfte Art, *Sagitta Wharloni* FOWLER ein wenig in das Nordmeer hinein, ohne dass sie hier besonders häufig zu sein scheint. Zuletzt sei auch erwähnt, dass in der Nähe von den norwegischen Küsten nahe Stadt, ein vereinzelt Exemplar von *Spadella cephaloptera* (BUSCH) planktonisch gefischt worden ist; es ist somit nicht ausgeschlossen, dass diese kleine Form den norwegischen Küsten entlang vorkommt, trotzdem sie in den nördlichen Fahrwassern bisher nur bei Skagen (Dänemark) gefunden worden ist.

Die Verbreitung der beiden erstgenannten Arten, *Sagitta bipunctata* und *S. gigantea*, scheint sehr charakteristisch zu sein (Vergl. die Karte, Taf. II).

### *Sagitta bipunctata*, QUOY & GAIM.

Diese Art ist in unserem Gebiet eine mehr südliche Form, die einen neritischen Charakter zu haben scheint, Ausser an den Stationen im Mai 1905 (Taf. II) wurde *Sagitta bipunctata* fast in allen Oberflächenzügen in der Nähe von den Küsten gefunden; hier an der Küste kann sie — wie z. B. in Skagerrak August 1905<sup>1</sup>) — eine absolut dominierende Rolle unter den Plankton-Organismen spielen, während sie weiter aussen im Nordmeer nicht zu finden ist. Nach meinem Material zu urteilen ist *Sagitta bipunctata* eine ausgeprägte Oberflächenform.

### *Sagitta gigantea* n. sp. (Tafl. III, Fig. 1—7).

Diese Art scheint mit *Sagitta hexaptera* (D'ORB) verwechselt worden zu sein, ist aber von dieser Form sehr verschieden.

<sup>1</sup> Bulletin des Résultats acquis pendant des Courses periodiques, Schweden: Skagerrak Aout 1905, Copenhagen 1905.

*Sagitta gigantea* wird bis auf etwa 9 cm. lang. Der Kopf ist ziemlich gross (Taf. III, Fig 1 und 2). Der Schwanz beträgt  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{5}$  der ganzen Länge. Die beiden seitlichen Flossenpaare stossen zusammen, so dass sie mit einander am nächsten verschmelzen. Die Zahl der stark gekrümmten Greifhaken (Fig 3) beträgt jederseits 5—8, die Spitze derselben ist kegelförmig (Fig 4). Die Zahl der vorderen Zähne beträgt 5—6, die der hinteren 7—8 auf jeder Seite; ihre Spitzen sind glatt, kegelförmig (Fig 5). Unterhalb der hinteren Zähne finden wir eine Reihe von eigentümlichen Organen<sup>1</sup> (Fig 6 und 7 A). Die Reihe streckt sich bogenförmig von der Mundöffnung bis ein wenig rückwärts von den hinteren Zähnen; die einzelnen Organe (Fig 7) sind mehr oder weniger genau halbkugelig mit einer central gelegenen, kleinen Spitze.

**Einige Messungen<sup>2</sup> und Zählungen an *S. gigantea*.**

	St. 6 B.					St. 11 B.					Durchschnittliche Prozentzahl, auf der Totallänge bezogen.
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Körperlänge. .	86	74	70,5	69	63	75	74	72,5	69,5	60,5	
Kopflänge (Kopfsegment)	3,5	3	3	3,5	2,5	3,5	3	3,5	3	2,5	4,4 %
Rumpsegment	63,5	54	51,5	49,5	45,5	53,5	54	53,5	51,5	43	72,7 —
Schwanzsegment. . . .	19	17	16	16	15	18	17	15,5	15	15	22,9 —
Seitenflossen (Summe von den Längen beider Flossen) . . . .	49	42	42	42	38	43	43	41	38	35	57,9 —
Zahl der Greifhaken (links—rechts) . . . .	5—5	7—8	6—7	6—7	6—6	6—6	6—6	6—6	6—6	7—7	

<sup>1</sup> „Vestibular ridge“ FOWLER: The Chaetognatha Biscayan. Plankton Collector During of H. M. S. „Research“ 1900 (Transact. Lin. Soc. London 1905).

Die Masse sind in Millimeter angegeben.

Diese Art, die mit *Sagitta Whartoni*, FOWLER nahe verwandt zu sein scheint, unterscheidet sich von dieser durch ihre Grösse, ihre kleinere Anzahl von Greifhaken und ihre grössere Anzahl von Zähnen. Ausser dem macht die Thatsache, dass die hydrographischen Verhältnisse auf den Fundorten dieser beiden Formen sehr verschieden sind, es wahrscheinlich, dass wir es hier mit zwei verschiedenen Arten zu thun haben; die *S. Whartoni* ist hauptsächlich in der süd-westlichen Partie der Faeroe-Shetland-Rinne in dem atlantischen Teil derselben zu finden, während *S. gigantea* eine charakteristische Nordmeer-form ist.

Von *Sagitta hexaptera* unterscheidet sich *S. gigantea* sofort durch die Flossen und durch die höhere Zahl sowohl von den vorderen als von den hinteren Zähnen.

*Sagitta gigantea* ist eine Charakterform in den tiefen und kalten Teilen des Nordmeeres. Schon im Jahre 1900 wurde diese grosse *Sagitta* am Bord des norwegischen Fischereidampfers „Michael Sars“ beobachtet und ist auch später mehrmals gefunden worden (Vergl. die Karte, Taf. II). Auch in dem Material von der dänischen Ingolf-Expedition habe ich in Kopenhagen gelegentlich Exemplare von dieser Art gesehen. Wie aus der Karte hervorgeht, ist ihre Verbreitung im Nordmeere eine sehr ausgedehnte. Niemals ist sie an der Oberfläche beobachtet worden; einmal ist sie (auf St. 49) zwischen 400 und 200 m Tiefe mit NANSENS Schliessnetz (Öffnungsdiameter 1 m) gefischt worden, sonst ist sie nur mit den grösseren Netzen und aus den grösseren Tiefen heraufgebracht worden, und dann in der Regel in vielen Exemplaren. Dass sie auf der Station 35 nicht gefunden ist, rührt daher, dass hier nur mit kleinen Netzen gefischt worden ist. Es unterliegt keinem Zweifel, dass *Sagitta gigantea* eine für das tiefe und kalte Nordmeer absolut charakteristische Art ist.

*Krohnia hamata* (MÖBIUS).

Diese Art kommt überall in dem Nordmeere vor; in der Nähe von unseren Küsten ist sie eine Hauptform in der Tiefe und dringt in die tieferen Teilen von Skagerrak und in den Kristianiafjord hinein. Während Jugendstadien an der Oberfläche sowohl als in der Tiefe in dem offenen Nordmeere überall — jedenfalls im Monat Mai — häufig zu finden sind, steigen die erwachsenen Tiere auch hier nur ausserordentlich selten zur Oberfläche hinauf. In den Fängen, die mit den grösseren Netzen in der Tiefe in dem Nordmeere in Mai 1905 von „Michael Sars“ gemacht wurden, war *Krohnia hamata* immer einer der dominierenden Organismen.

### Litteratur über Chaetognathen:

1. FOWLER, DR. G. HERBERT: Plankton of the Faeroe-Channel, No. 1 (Proc. Zool. Soc.) London 1896.
2. HERTWIG, DR. OSCAR: Die Chaetognathen, ihre Anatomie, Systematik und Entwicklungsgeschichte (Studien zur Blättertheorie) Jena 1880.
3. LEVINSSEN, DR. G. M. R.: Chaetognatha (Spolia Atlantica) Kjøbenhavn.
4. STRODTMANN, DR. SIG.: Die Systematik der Chaetognathen und die geographische Verbreitung der einzelnen Arten im Nordatlantischen Ozean (Wiegmanns Archiv für Naturgeschichte, B. I) Berlin 1892.
5. —,— Die Chaetognathen (Nordisches Plankton, III Lief.) Kiel 1905.

### Während des Druckes ist erschienen:

FOWLER, DR. G. HERBERT: The Chaetognatha — Biscayan Plankton Collected during a Cruise of H. M. S. Research 1900. (Trans. Lin. Soc.) London 1905.

### Erklärung der Abbildungen:

#### Tafel II.

Karte über das Nordmeer mit den Plankton-Stationen der Maifahrt sammt denjenigen Stationen aus früheren Jahren, wo *Sagitta gigantea* von „Michael Sars“ gefischt worden ist.

⊙ Station auf welcher *Sagitta gigantea* gefunden worden ist.

△ Station, wo *Sagitta bipunctata* gefunden worden ist.

Diejenigen Stationen, wo das Jahr nicht angegeben ist, beziehen sich auf der Maifahrt 1905.

#### Tafel III.

Fig 1. *Sagitta gigantea* n. sp. von unten gesehen (Nat. Gr.)

„ 2. —,— von oben (Nat. Gr.)

„ 3. Ein Greifhaken derselben (30 Mal vergr.)

„ 4. Die Spitze eines Greifhakens (220 Mal vergr.)

„ 5. Vorderzähnnchen von *S. gigantea* (220 Mal vergr.)

„ 6. Der Kopf von unten (13 Mal vergr.)

„ 7. Die rechte Kopfseite von oben gesehen (56 Mal vergr.)

v. z.: Vordere Zähnnchen.

h. z.: Hintere Zähnnchen.

A: Die Organenreihe unterhalb der hinteren Zähnnchen. („Vestibular ridge“).



Bemerkungen über den Formenkreis von  
*Peridinium depressum* s. lat.

Von

Hjalmar Broch,

Bergen.

U nter dem Namen *Peridinium depressum*, s. lat. ist bis zur letzten Zeit eine ganze Reihe von deutlich von einander zu trennenden Formen einbefasst worden. Da es mir in dem Plankton-Material, das ich bearbeitet habe, auffällig gewesen ist, dass diese verschiedenen Formen nicht nur von systematischen sondern auch von oceanographischen Gesichtspunkten von Interesse sind, möchte ich jetzt meine obschon lückenhafte Beobachtungen veröffentlichen, damit andere Forscher die Lücken ausfüllen können, wozu mein Material nicht hinreichend gewesen ist.

In diesem Formenkreis habe ich bisher die folgenden Subspecies und Formen in meinem Material trennen können:

A. Querfurche und Flügelleisten sehr schräg (so dass man die letzteren fast um die ganze Zelle herum verfolgen kann, wenn die Zelle in ihrer Gleichgewichtslage im Präparate liegt (Fig 1 und 2 a)).

1. Die Antapikalhörner hohl, bis zu ihrer Spitze mit Protoplasma gefüllt.

*P. depressum* s. str.

2. Die Antapikalhörner kompakt.

*P. (depressum* subsp.) *parallelum*.

B. Querfurche und Flügelleisten nur wenig schräg (man sieht die letzteren nur lateral, wenn die Zelle in ihrer gewöhnlichen Stellung liegt (Fig. 3 und 4).

*P. (depressum subsp.) oceanicum.*

1. Zelle gross, 270—300  $\mu$  lang.<sup>1</sup>

*f. typica.*

2. Zelle klein, 130—170  $\mu$  lang.<sup>1</sup>

*f. oblonga.*

*Peridinium depressum*, Bail., s. str.

Die antapikalen Fortsätze sehr dick, gross und hohl, bis zu ihrer Spitze mit Protoplasma gefüllt. Zelle stark abgeplattet; die apikale Schale unten flach, oben in eine lange Spitze ausgezogen; auch die antapikale Schale ist sehr flach.

In der Gleichgewichtslage, in welcher die Zellen gewöhnlich in den Präparaten liegen bleiben (vgl. Fig. 1) mit der Querfurche

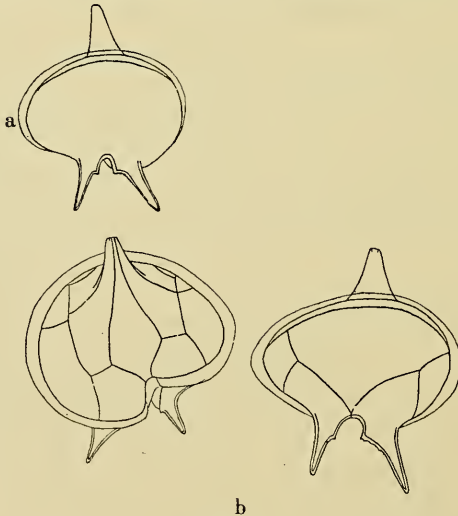


Fig. 1.

*Peridinium depressum* BAIL. (Vergr. 110).

a. Aus der Nordsee. b. Aus dem Nordmeere.

<sup>1</sup> Länge vom Vorderende des Apikalhorns bis zur hinteren Spitze der Antapikalhörner.

fast horizontal, ragen alle die Fortsätze sehr weit über die Kante der Zelle hinaus.

*Peridinium parallelum*, n. subsp.<sup>1</sup>

Die antapikalen Fortsätze sind von ihrer Basis an dünn und kompakt. Die Zelle nähert sich mehr der Kugelform als bei *P. depressum* s. str., indem sowohl die apikale als die antapikale Schale ziemlich stark gewölbt sind. Das Apikalende zu einer verhältnismässig kurzen Spitze ausgezogen.

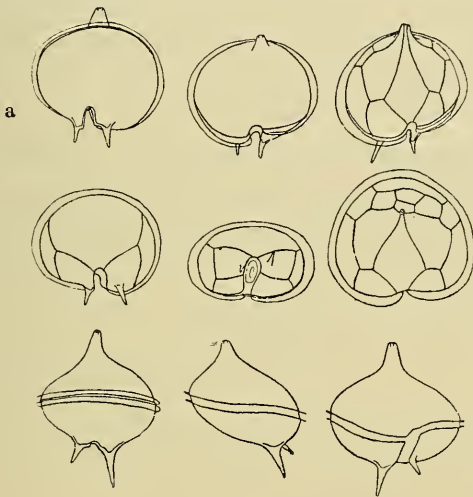


Fig. 2.

*Peridinium parallelum*, n. sp. (Vergr. 110) aus dem Nordmeere.

a. Gewöhnliche Stellung in den Präparaten.

In der gewöhnlichen Gleichgewichtslage (vgl. Fig. 2 a) ragen alle Fortsätze nur sehr wenig über die Kante der Zelle hinaus.

Nach Übergangsformen zwischen diesen beiden Formen ist gesucht worden. *P. depressum* s. str. ist sehr stark variierend

<sup>1</sup> Die hier beschriebene Form hat mehrere Charaktere gemeinsam mit der neulich beschriebenen Art *P. antarcticum* SCHIMPER (bei KARSTEN, Valdivia-Expedition Bd. II, p. 131, t. XIX, f. 1–4); ob sie mit dieser Art vereinigt werden kann, wird doch erst durch spätere Untersuchungen zu entscheiden sein.

ihrer Form und Grösse bezüglich; jedoch konnte ich immer die beiden ersten durch die Verschiedenheit an den antapikalen Fortsätzen auseinanderhalten. Es ist mir nur einmal in dem Nordmeere gelungen — N. Br. 64° 12' Lg. W Greenwich 0° 42' — ein Paar Exemplare zu finden, die in ihrem Habitus zweifelhaft waren; jedoch mussten sie unzweifelhaft zu *P. depressum* geführt werden, weil die antapikalen Fortsätze bis zu ihrer Spitze hohl und mit Protoplasma gefüllt waren. In August dieses Jahres habe ich einige Exemplare von *P. parallelum* aus Skagerrak bekommen, die in ihrem Habitus *P. depressum* sehr ähnlich waren; ihrer kompakten, antapikalen Fortsätze wegen sind sie jedoch zu *P. parallelum* gerechnet worden.

*Peridinium oceanicum*, VANHÖFFEN.<sup>1</sup>

Die antapikalen Fortsätze dick, gross und hohl, bis zu ihrer Spitze mit Protoplasma gefüllt. Zelle langgestreckt, stark dorsi-ventral abgeplattet.

1. *f. typica*.

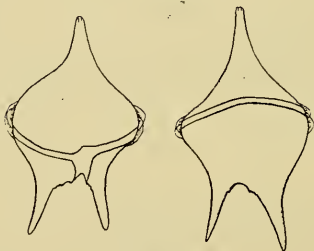


Fig. 3.

*Peridinium oceanicum f. typica*, aus der nördlichen Nordsee.  
(110 Mal vergrössert).

Die Zelle is gross, 270—300  $\mu$  lang. Die antapikalen Fortsätze an ihrer Basis an der inneren Seite mit mehreren kleinen Zähnen versehen.

<sup>1</sup> VANHÖFFEN, E.: Die Fauna und Flora Grönlands. (Grönlands-Expedition d. Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, 1891—93, Bd. II. Th. I. Berlin 1897).

2 f. *oblonga*, AURIVILLIUS.<sup>1</sup>

Fig. 4.

*Peridinium oceanicum*, f. *oblonga*, aus dem Skagerrak.  
(110 Mal vergrössert).

Weicht von dem typischen *P. oceanicum* durch ihre geringe Grösse (Länge 130—170  $\mu$ ) und ihre verhältnissmässig grössere Breite ab; ausserdem sind ihre Flügelleisten verhältnissmässig schwächer entwickelt. Auch sind die antapikalen Fortsätze an der inneren Seite je nur mit einem basalen Zähnnchen ausgestattet.

Mein Material von diesen beiden letzten Formen ist nicht besonders gross gewesen, und ich habe zwischen ihnen sowie zwischen diesen und den beiden zuerst erwähnten Unterarten keine Übergangsformen finden können.

Diese verschiedenen Subspecies und Formen dürfen wegen ihrer sehr charakteristischen Verbreitungsverhältnisse von einander getrennt gehalten werden.

*Peridinium parallelum* muss nach meinen Untersuchungen zu urteilen als eine boreale oder boreal-arktische Form aufzufassen sein. Im Mai 1905<sup>2</sup> wurde diese Art nicht südlicher im Gebiet oder näher an den norwegischen Küsten als 62° 8' N. Br., 0° 43' Lg. O. (No. 4) und 62° 56' N. Br., 2° 48' Lg. O. (No. 38) angetroffen. Auf den Stationen, die weiter aussen im Nordmeere genommen wurden, war *P. parallelum* fast überall vorhanden und fiel in seine Verbreitung mit *Ceratium arcticum* fast zusammen. In der Tiefe scheint sie nach meinen Beobachtungen nicht so häufig als *P. depressum* s. str. vorzu-

<sup>1</sup> AURIVILLIUS, CARL W. S. Vergleichende Thiergeographische Untersuchungen über die Plankton-Fauna des Skageraks (Kgl. Vetensk.-Akad. Handlr. Bd. 30). Stockholm 1898.

<sup>2</sup> Norwegen: Nordmeer in Bulletin des Résultats acquis pendant des Courses périodiques, Mai 1905, Copenhague 1905.

kommen. In einem ausserordentlich reichhaltigen Peridineen-Plankton aus der Nordsee von September—Oktober 1904 habe ich kein einziges Exemplar von *P. parallelum* finden können. Somit dürfte man glauben, dass es ein rein oceanischer Organismus sei. Um so mehr auffällig ist es mir dann gewesen, dass ich in Plankton-Proben aus Skagerrak im August dieses Jahres<sup>1</sup> Exemplare gefunden habe, die zu *P. parallelum* geführt werden müssen. Es steht die Frage offen, ob wir hier mit einer constanten Species zu thun haben, oder ob es eine durch gewisse hydrographische Verhältnisse hervorgerufene Form sei. Es ist notwendig die genauen Verbreitungsverhältnisse von *P. parallelum* und *P. depressum f. typica* zu kennen, ehe wir das eben genannte Problem lösen können.

Im Gegensatz zu dem borealen *P. parallelum* steht die atlantische Subspecies *P. oceanicum, f. typica*. Die letztgenannte Unterart ist in unseren Fahrwässern in ihrer typischen Form wohl nur als ein Gast aufzufassen; gewiss, sie kommt hier regelmässig vor; sie ist aber wesentlich nur in der nördlichen und nordwestlichen Nordsee und in dem südlichen und südwestlichen Nordmeere vorhanden, und dies nur zu den Zeiten, wenn das atlantische Plankton eine dominierende Rolle spielt. Massenhaft tritt sie nach den bisherigen Untersuchungen auch in diesen Gebieten niemals auf.

Nochmals wird die Aufmerksamkeit dadurch gefesselt, dass wir in dem Skagerrak<sup>2</sup> eine eigentümliche Form finden, die mit dem typischen *P. oceanicum* so nahe verwandt ist, dass sie wohl höchstens als eine Varietät derselben aufgefasst werden darf. Das ist *P. oceanicum f. oblonga*. Vorläufig wird es das beste sein diese beiden Formen genau auseinanderzuhalten,<sup>3</sup> weil es uns auch hier an einer ausreichenden Kenntnis der Verbrei-

<sup>1</sup> Schweden: Skager Rak in Bulletin des Résultats . . . Aout 1905.

<sup>2</sup> Vgl. Schweden: Skager Rak in Bulletin des Résultats . . . Aout 1905.

<sup>3</sup> Wie übrigens OSTENFELD in den Bulletins des Résultats — Dänische Gewässer — macht.

tungsverhältnisse dieser Formen fehlt. So weit ich nach meinem bisherigen Material urteilen darf, scheint es als ob die kleine *f. oblonga* eine für Skagerrak und Kattegat charakteristische Form sei. Dies wird jedoch zuerst nach späteren Untersuchungen mit Sicherheit festgestellt werden können.

Was die Verbreitung betrifft, steht *P. depressum*, s. str., zwischen den beiden Subspecies *P. parallelum* und *P. oceanicum f. typica*. Die Art ist auch in ihrer hier gegebenen Begrenzung ziemlich variabel ihrer Habitus betreffend. So variieren alle die Fortsätze ihrer Länge bezüglich, die ganze Zelle kann stärker oder schwächer zusammengedrückt sein, und die antapikalen Fortsätze sind von fast parallel bis zu stark divergierend in ihrem Verlauf. Nach den jetzigen Untersuchungen zu urteilen ist diese Form in ihrer Verbreitung in dem Gebiet südlich, und obschon sie unter rein oceanischen Verhältnissen auch nur sehr selten fehlt, fällt ihr hauptsächliches Massenaufreten in dem neritischen Plankton.

Bergen, 12ten Decbr. 1905.







## Om vegetationen paa Voss og Vossestranden.

Af

S. K. Selland.

(Med Pl. IV.)

**F**or omtrent 80 aar siden botaniserede professor M. N. BLYTT paa Voss, idet han 1822 undersøgte Hangerfjeld, Lønehorgen og de lavere dele af bygden og i 1833 fjeldet Graasiden og Dyrvedalen. I sin „Indberetning om en botanisk Reise i Sommeren 1833“ (Magazin for Naturvidenskaberne 2 r. bd. 2, Christiania 1835) har han redegjort for resultaterne af disse undersøgelser i en udførlig fortegnelse over de fundne karplanter, der tæller 370 arter.

I 1827 gennemreiste provst S. C. SOMMERFELT Vossestranden og Voss til Ævanger og angiver i sin indberetning, „Bemærkninger paa en botanisk Excursion til Bergens Stift“ (Magazin for Naturvidenskaberne bd. 9, Chr.a 1828), 17 karplanter fra Vossestranden og Voss, hvoraf 5 ikke er nævnte i M. N. BLYTTS „Indberetning“. I M. N. & A. BLYTT „Norges Flora“ citeres jævnlig de ovennævnte iagttagelser, og der forekommer desuden 4 nye angivelser efter M. N. BLYTT og professor dr. O. NORSTEDT.

I A. BLYTT „Nye bidrag til kundskaben om karplanternes udbredelse i Norge“ (Christiania Videnskabs-Selskabs Forhandlinger for 1892. No. 3) findes 10 nye angivelser efter AXEL

ANDERSEN, M. N. BLYTT, JOHAN HAVAAS, ADOLF HEIBERG, S. MURBECK og nærværende forfatter.

I JOHAN HAVAAS „Floristiske undersøgelser i Søndre Bergenhushus amt 1896“ (Bergens Museums Aarboeg 1897. No. III) er en ny art angivet for Voss.

S. O. F. OMANG har efter mine samlinger anført en ny art af *Hieracium* for Voss i „Hieraciologiske undersøgelser i Norge II“ (Nyt Magazin f. Naturvidenskab. B. 41) og 5 hieracier, nye for Voss og Vossestranden, i „Hieraciologiske undersøgelser i Norge III“ (Nyt Magazin f. Naturvidenskab. B. 43).

Endelig findes i A. BLYTT og OVE DAHL „Haandbog i Norges flora“ to nye angivelser for Voss i de udkomne 7 hefter.

Ialt har jeg saaledes i den mig tilgængelige litteratur fundet 398 arter af karplanter angivne for Voss og Vossestranden.

Men da herrederne Voss og Vossestranden er vidtstrakte, samt underlaget og naturforholdene iøvrigt noget skiftende, var det at vente, at der maatte være mere at finde. Dette har ogsaa stadfæstet sig. Med stipendium af det Rathkeske legat botaniserede jeg paa Voss sommeren 1902 og paa Vossestranden 1903. I de af M. N. BLYTT ikke undersøgte dele af Voss fandtes en hel del flere plantearter end af ham opgivet; ligesaa i de lavere dele af bygden, hvor jeg ogsaa botaniserede. Flere plantearter sees at optræde bare paa enkelte snævert begrænsede omraader, hvorfor det nærmest er et træf, at de bliver fundne.

Ialt tæller karplantefloraen paa Voss og Vossestranden nu 572 kjendte arter.

---

Voss, der omgives af Aurland, Ulvik, Granvin, Ullensvang, Vikør, Ævanger og Vossestranden, er 928,01 km.<sup>2</sup> stort. I herredets centrum ligger Vangsvandet, 45 m. o. h. Paa dettes nordside strækker sig jernbanelinjen fra Vossevangen til Bergen. Fra Vangsvandet udgaar flere dalfører, der adskilles ved mellemiggende aaser og fjelde. I østlig og sydøstlig retning gaar et

dalføre over til Granvin i Hardanger. Væsentlig paa dette dalføres sydside (skyggesiden) vokser granskogen paa Voss. I nordlig og østlig retning gaar Tykkebygden og Raundalen, der gennemstrømmes af Raundalselven. I dette dalføre gaar jernbanelinjen til Østlandet. I nordlig retning gaar Borstranden, der gennemstrømmes af Strandeelven. Denne kommer fra Opheimsvangen paa Vossestranden, med tilløb fra Myrkdalen, og danner paa Voss et større vand, Lønevandet, og to mindre, Melsvand og Lundarvand. Strandeelven og Raundalselven forener sig og falder i Vangsvandet. Paa Borstrandens vestside hæver Lønehorgen sig op til en høide af 1424 m. og, ret i nord for Vossevandet, Hangerfjeld, som naar op til 795 m. o. h. Længere mod vest og parallelt med Borstranden gaar den kortere Dyrvedal, der fortsættes i en fjelddal op mod Lønehorgen. Vest for Vangsvandet gaar Vestbygden mod Ævanger. I sydlig retning fra Vossevangen gaar Bordalen op mod fjeldet Herdabreid (Hera-breid), hvis sydvestlige skraaninger dannes af blødere skifere med en rig vegetation af fjeldplanter. I den sydøstlige del af herredet paa grænsen af Granvin naar Skaandalshorgen op til 1024 m. o. h. Paa Bordalens vestside og Vangsvandets sydside naar Graasiden og flere med den sammenhængende fjeldpartier op til 1342 m. Mod sydvest sænker fjeldmassen sig ned mod Torfiuvand (867 m. o. h.) og Hamlegrø (591 m. o. h.).

Det faste underlag paa Voss dannes baade af haardere og blødere bergarter. Omkring Vangsvandet optræder lerglimmerskifer; ligesaa langt opover Borstranden, Bordalen, opover til Hamlegrøvand og over til Skaandalshorgen paa grænsen mod Granvin. Men ellers er haarde bergarter overveiende, gneis, granit og kvartsit. De høiere partier af Graasiden dannes saaledes af granit, Lønehorgen af kvartsit, i de østlige dele af herredet er gneisen fremherskende. Den aarlige regnmængde paa Vossevangen er 1084 mm. og aarets middeltemperatur  $+ 5,2$  C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Cfr. J. VIBE, Søndre Bergenhus amt, p. 20 og 12.

Vossestrandens herred og prestegjeld dannes af sognene Vinje og Opheim. Det hørte før sammen med Voss, hvorfor plantefund herfra i litteraturen oftest opføres under Voss. Herredet ligger mellem Sogn og Voss, er 554,96 km.<sup>2</sup> stort og dannes væsentlig af et hoveddalføre, der fra Borstranden paa Voss fortsætter i nordlig og østlig retning, og som i Sogn gaar over i Nærødalen. Hoveddalføret gennemstrømmes af Strandeelven, som kommer fra Opheimsvandet og falder i Lønevandet paa Voss. Nær Vinje kirke aabner sig et sidedalføre, Myrkdalen, omkring Myrkdalsvandet, der gennem en trang kløft, Osgjelen, skaffer sig afløb til hovedelven. Fra de omgivende bygder er Vossestranden skilt ved høie og oftest vilde fjelde. Det faste underlag dannes for det meste af haarde bergarter, gabbro over mod Sogn; blødere skifere (lerglimmerskifer) fandt jeg paa strækningen fra Opheimsvandet til Myrkdalen. I Malmagrønsnosi, der naar op til 1170 m. o. h., paa sydsiden af Opheimsvandet, var haarde bergarter de overveiende.

Karplantefloraen paa Vossestranden har meget til fælles med Vosse-floraen, men er fattigere paa arter.

Paa Voss findes Vestlandets eneste større granskog. Om granens forekomst paa Voss siger M. N. BLYTT i „Indberetning om en botanisk Reise i Sommeren 1833“ p. 67: „*Pinus Abies*. Den findes i temmelig Mængde paa Fladlandsmoen imellem Græven og Tykkebøiden paa Voss, saavel som hist og her i Skovene paa Voss. Øverst i Dørvedalen stod en liden vantreven Lund af Granen noget høiere end Fyrregrænsen. Forresten skal den ogsaa findes vestligere i den saakaldte Modal i Hosangers Præstegjæld. Man paastaar, at Granen i de sidste Decennier udbreder sig i Voss, da man seer den fremkomme paa flere Steder, hvor man ikke for har bemærket den“.

Forstmester H. A. T. GLØERSEN, der i „Den norske Forstforenings Aarbog for 1884“ har skildret „Vestlands-Granen

og dens Indvandrings-Veie“, udtaler følgende om granens udbredelse paa Voss og Vossestranden, p. 118 og 119: „ Paa Stalheims Nabogaard Slæen findes flere Graner, og i hele Dalføret nedover mod Vos forekommer den hist og her, men altid i ringe Antal, der først tiltager væsentlig, naar den nærmer sig Vossevangen. Her skifter Landskabet aldeles Karakter; det faar et eiendommeligt østlandsk Tilsnit med bred Dalbund, store Skovmoer, Kjæder af smaa Indsøer og Elvedrag med svagt Fald. Ogsaa Bjergarten forandres til let opløselig Lerskifer, der danner god frugtbar Jord paa Fjeldsiderne og Dalskraaningerne. Paa Vos har Granen fundet et Hjem netop efter sin Tilbøielighed, det eneste af nogen Udstrækning vestenfor Langfjeldenes Ryg. Her har den dannet en kraftig Koloni, der har været istand til at fortsætte Fremrykningen baade mod Vest og Syd, i hvilke Retninger den har udsendt lange Arme eller Udløbere.

Næsten paa hver Gaard, der har Barskov i Behold, saa langt som Vos strækker sig, altsaa paa en Længde af 50 Kilometer fra Øst mod Vest, findes der Gran, ofte ikke flere, end man bekvemt kan tælle dem paa Fingrene, undertiden talrige eller i Mængde. Endnu talrigere forekommer dog Furuen; paa de store Elvegrusmoer hersker denne næsten ubestridt, og kun paa faa Steder er Granen i den Blandingsskov, de somoftest danne, i afgjort Qvervægt; dette er kun Tilfældet hist og her paa Skyggesiden af den saakaldte Kvislerotting fra Hardangergrændsen 6—7 Kilometer vestover; her forekommer, især omkring den saakaldte Flatlandsmo, endog nogle Partier, hvor Granen optræder i ren eller næsten ren Bestand. Da Arealet er stort, bliver dog i ethvert Fald Vos den Vestlandsbygd mellem Lindesnæs og Agdenæs, der indeholder den største Granmængde. Det er paa Strækningen mellem Vossevangen og Hardangergrændsen, hvor Dalbunden ligger paa en Høide af 120—834 Fod (67,64—262 Meter) at Granen forekommer hyppigst. Vestenfor Vossevangen følger den vistnok Vasdraget paa hele dets Løb mod den salte Sø først gjennem Hovedsognet, hvor den ogsaa

trænger op i Sidedalene, og derpaa gennem Annexet Evanger, men i stærkt aftagende Mængde; imidlertid gives der heller ikke paa Evanger ret mange Gaarde med en Smule Skov, uden at de i det Mindste have nogle Grantrær i Skoven“.

Granskogen maa siden 1833 have trukket sig længere frem mod Bordalen, og lokalkjendte folk udtaler, at i dette strøg ovenfor gaardene Lie, Hauge og Songve har granen tiltaget betydelig i mængde i de sidste 30—40 aar. I tættere bestand er den ogsaa vokset frem oppe i Dyrvedalen og paa Hangerfjeldets nordøstlige skraaning; men ogsaa i det mellemliggende strøg findes mange grantrær. Paa Hangerfjeldet gaar granen op til ca. 750 m. o. h., men bliver her buskagtig og har oftest tør top.

---

I efterfølgende opregning af de paa Voss og Vossestranden fundne karplanter findes mange, der ikke er opførte i M. N. BLYTTS fortegnelse fra 1833. En del af disse maa være indvandrede i den senere tid. Flere forekommer kun tilfældig; men mange ser ud til at holde sig og faa borgerret i herredernes flora.

Af arter, der maa være indvandrede i den senere tid, merkes:

*Alopecurus pratensis*, i kunstig eng.

*Phalaris canariensis*, tilfældig.

*Avena elatior*. Forekommer ofte paa steder, der ikke ligger under dyrkning og gjør saaledes indtryk af at være helt indfødt. Den omtales ikke af M. N. BLYTT, men forekommer nu hyppig i strøg, hvor han maa have botaniseret.

*Cynosurus cristatus*, tilfældig.

*Festuca elatior*, især i eng.

*Cannabis sativa*, tilfældig.

*Atriplex patula*. Jeg fandt den paa Voss ved leiren paa Tvil-demoen paa et sted, hvor alskens affald henkastedes.

*Fagopyrum esculentum*, tilfældig.

- F. tataricum*. Optræder nu hyppig som ugræsplante i agre.
- Tanacetum Leucanthemum*. Sikkert indført med græsfrø og nu meget udbredt ogsaa udenfor kunstig eng.
- Anthemis tinctoria*, paa jernbaneskraaninger og i kunstig eng.
- A. arvensis*, i kunstig eng paa Vossestranden.
- Achillea Ptarmica*. Indvandret før 1891 paa Tvildemoen.
- Senecio silvaticus*. Indvandret paa Tvildemoen mellem aarene 1892—1896.
- Centaurea Cyanus*, tilfældig.
- Sonchus asper*.
- S. arvensis*.
- Galium Mollugo*. Paa jernbaneskraaningen ved Vossevangen, hvor den er indvandret før 1891.
- Glechoma hederaceum*. Ved jernbaneskraaningen, hvor den har holdt sig i flere aar.
- Lamium intermedium*.
- Galeopsis Ladanum*, tilfældig.
- Echium vulgare*, ved jernbanelinjen.
- Echinopspermum Lappula*, tilfældig.
- Odontites rubra*, tilfældig.
- Primula officinalis*, tilfældig.
- Ægopodium Podagraria*. Har vistnok holdt sig som ugræs i længere tid.
- Coriandrum sativum*, tilfældig.
- Nasturtium silvestre*.
- Barbarea vulgaris*, i kunstig eng.
- Berteroa incana*, tilfældig.
- Cochlearia officinalis*, tilfældig paa jernbaneskraaningen.
- Sisymbrium pannonicum*, paa Vossestranden, tilfældig.
- Erysimum cheiranthoides*.
- Camelina silvestris*, tilfældig.
- Neslia paniculata*.
- Sinapis alba*. Nu hyppigt ugræs i agre.
- Viola arvensis*.

*Silene dichotoma*, tilfældig.

*Agrostemma Githago*. Findes nu mange steder i kunstig eng og i agre.

*Vaccaria segetalis*.

*Linum usitatissimum*, baade i agre og i kunstig eng.

*Melilotus officinalis*, tilfældig.

*Trifolium hybridum*.

*Pisum arvense*. Mange steder i agre.

*Vicia sativa*.

En del indvandrede planter fandtes paa jernbaneskraaningene; men da banelegemet i 1902 netop var under udvidelse til bredt spor, var skraaningerne paa mange steder forstyrrede.

---

*Acer platanoides* og *Alnus glutinosa*, der af M. N. BLYTT angives for Voss, men som det ikke lykkedes mig at gjenfinde, er rimeligvis uddøde. Jeg havde hele tiden opmærksomheden henvendt paa disse arter og søgte noksaa meget efter dem paa de af M. N. BLYTT angivne voksesteder. Lokalkjendte folk vidste heller intet om, at de skulde vokse der.

---

I efterfølgende fortegnelse er de i litteraturen ikke tidligere for Voss og Vossestranden anførte arter merkede med et plus (+). Hvor ikke findernavn er anmerket ved underarter og former er disse ogsaa nye fund. — Nogle lokalnavne paa planter er tilføiede i anførselstegn, og skrivemaaden er lagt saa nær udtalen som muligt. Paa det medfølgende kart (pl. 4) vil de vigtigste voksesteder findes anførte.

---

Til professor dr. N. WILLE, konservator OVE DAHL, amanuensis JENS HOLMBOE, overlærer E. JØRGENSEN og adjunkt S. O. F. OMANG, der har bistaaet mig med vejledning og bestemmelse af planter, frembæres min hjerteligste tak.

---



## Fortegnelse

over de paa Voss og Vossestranden fundne karplanter.

*Equisetaceæ* D. C.*Equisetum arvense* L.*f. alpestre* WG. Tilfjelds.*f. decumbens* MEY. Vossestranden: Opheim.+ *E. pratense* EHRH. Flere steder.*E. silvaticum* L. „Kjeringarokk“. Alm.+ *E. palustre* L. Flere steder.+ *E. fluviatile* L. „Le(d)a-stør“. Baade hovedarten og \**limosum* (L.) alm.+ *E. variegatum* SCHLEICH. Voss: Herdabreid.*Filices* L.*Polypodium vulgare* L. „Siseljerot“.*P. Phegopteris* L.+ *P. rhæticum* L. Hyppig tilfjelds.*P. Dryopteris* L. „Fuglablom“.*Woodsia ilvensis* R. BR. Alm.+ *W. hyperborea* R. BR. Voss: Skaandalshorgen. Vossestranden: Sundvesberget; Osgjelen.*Aspidium Lonchitis* Sw.*A. angulare* W. K. Flere steder paa Voss.*Polystichum Oreopteris* D. C. Almindeligst i en høide af 300—500 m. o. h.*P. Filix mas* ROTH.*P. spinulosum* D. C.*f. dilatatum* (HOFFM.). Hist og her.*Cystopteris fragilis* BERNH.*Asplenium Filix femina* BERNH. Denne og de fleste bregnearter kaldes „Blom“. Meget alm.

- A. Trichomanes* L.  
*A. viride* HUDS.  
 + *A. septentrionale* SW. Ikke hyppig.  
 + *A. ruta muraria* L. Voss: Hangerfjeld. Vossestranden:  
 Vinje.  
*Pteris aquilina* L. „Einstabbe“.  
*Blechnum Spicant* ROTH. Mange steder.  
*Struthiopteris germanica* WILLD. Mange steder.  
*Allosurus crispus* BERNH. „Torrbole“. Mange steder.  
 + *Botrychium Lunaria* SW. Voss: Paa en holme i Kroka-  
 vatnet nær grænsen af Granvin.

### *Isoëteæ* RICH.

- + *Isoëtes lacustris* L. Vossestranden: Opheimsvand; Myrk-  
 dalsvand.  
 + *I. echinospora* DUR. Voss: Lønevand; Melsvand. Nogle  
 lidet udviklede eksemplarer fra Opheimsvandet synes at  
 tilhøre denne art.

### *Lycopodiaceæ* D. C.

- Lycopodium Selago* L. „Lusagras“.  
*L. inundatum* L. Voss: Haugamoen; Skutle; Dyrvedalen  
 (if. M. N. BLYTT).  
 + *L. annotinum* L. Mange steder.  
*L. alpinum* L.  
*L. clavatum* L.  
*Selaginella spinulosa* A. BR.

### *Gramineæ* JUSS.

- + *Alopecurus pratensis* L. Voss: Bolken; Istad. Vosse-  
 stranden: Opheim.  
*A. geniculatus* L.  
*Phleum pratense* L.

*P. alpinum* L. Gaar flere steder langt ned, saaledes ved Opheimsvandet til 291 m. o. h., ved Bryn paa Voss til ca. 80 m. o. h. og ved Vosseelvens udløb i Vangsvandet, 45 m. o. h. Findes oftere ved veie, hvor høiet kjøres hjem fra fjeldslaatterne.

*Phalaris arundinacea* L.

+ *P. canariensis* L. Vossevangen 1903 ved murene efter et nedrevet hotel.

+ *Holcus mollis* L. Voss: Mellem Løne og Tvinde.

*Anthoxanthum odoratum* L. Meget alm.

*Milium effusum* L. Vossestranden: Myrkdalen. Tidligere angivet for Myrkdalen af S. C. SOMMERFELT.<sup>1</sup>

*Agrostis vulgaris* WITH.

+ *A. alba* L. Hist og her.

*A. canina* L.

*A. rubra* L.

+ *Calamagrostis Epigeios* ROTH. Vossevangen og flere steder.

*C. purpurea* TRIN. Alm.<sup>2</sup>

*Aira cæspitosa* L. Alm. Kaldes „Punt“ paa Vossestranden.

*A. alpina* L.

*A. flexuosa* L.

*f. montana* L. Tilfjelds (M. N. BLYTT).

+ *Vahlodea atropurpurea* Fr. Alm. tilfjelds. Gaar fra Malmagrønsnosi paa Vossestranden helt ned til Opheimsvandet, 291 m. o. h.

+ *Avena elatior* L. Mange steder i de lavere dele af Voss.

*Triodia decumbens* P. B.

*Poa annua* L.

+ *P. laxa* HAENKE. Vossestranden: Malmagrønsnosi.

<sup>1</sup> Cfr. S. C. SOMMERFELT Bemærkninger paa en botanisk Excursion til Bergens Stift, p. 4 (Magazin for Naturvidenskaberne 1828).

<sup>2</sup> Det maa vel være denne art, som M. N. BLYTT betegner som *C. lanceolata* ROTH i Indberetning p. 71.

- + *P. alpina* L. Gaar ved Gjelle paa Voss ned til 200 m. o. h.  
*v. vivipara* L. Høit tilfjelds (M. N. BLYTT).
- + *P. trivialis* L. Alm.  
*P. nemoralis* WAHLENB.  
*P. cæsia* SM. Alm. under flere former, saaledes *f. glauca*  
(VAHL) ved Vossevungen og i Dyrvedalen (if. M. N. BLYTT).
- + *P. compressa* L. Ved Vangsvandet.  
*P. pratensis* L.  
*Glyceria fluitans* WAHLENB.  
*Melica nutans* L.  
*Molinia coerulea* MOENCH.  
*Dactylis glomerata* L.
- + *Cynosurus cristatus* L. Voss: Ringheim.  
*Festuca ovina* L.  
*f. vivipara* L. (M. N. BLYTT).  
*F. rubra* L.
- + *F. elatior* L. Mange steder.  
*Bromus secalinus* L. Voss (if. M. N. BLYTT). Ikke gjenfunden.  
*B. mollis* L.  
*Triticum repens* L. Mange steder.  
*T. caninum* SCHREB. Mange steder.  
*Nardus stricta* L.

### *Cyperaceæ* D. C.

- Carex dioica* L. Mange steder.
- + *C. pulicaris* L. Voss: Hauge; Dyrvedalen; Traa. Paa alle  
steder i mængde.  
*C. pauciflora* LIGHTF.  
*C. rupestris* ALL. Voss: Hangerfjeld (if. M. N. BLYTT);  
Herdabreid.  
*C. helvola* BL. Voss: Torfinsdalen, Graasiden, Lønehorgen  
(if. M. N. BLYTT<sup>1</sup>); i en dal ved Grønahorgen.

<sup>1</sup> Cfr. M. N. BLYTT Norges Flora, p. 189.

- + *C. muricata* L. Voss: Hangerfjeld. Vossestranden: Opheim; Vinje.
- C. lagopina* WAHLENB. Mange steder.
- C. leporina* L.
- C. stellulata* GOOD.
- C. Persoonii* SIEB.
- C. canescens* L.  
*f. robustior* BL. Fjeldene i Voss (if. M. N. BLYTT).
- C. loliacea* L. Paa Vossestranden mellem Oldalen og Myrkalden (if. S. C. SOMMERFELT).
- + *C. rufina* DR. Voss: Herdabreid. Vossestranden: Malma-grønsnosi; mellem Jordalen og Brekkedalen; Svolefjeld.
- + *C. alpina* Sw. Voss: Herdabreid; Børsæthorgen. Ved Gjelle gaar den ned til ca. 200 m. o. h. og ved Palmefossen i Raundalselven til ca. 70 m. o. h.
- + *C. Buxbaumii* WAHLENB. *f. alpicola* ANDS. Voss: Herdabreid.
- C. atrata* L. Gaar ved Palmefossen paa Voss ned til ca. 70 m. o. h.
- C. saxatilis* GUNN.
- C. pulla* GOOD. Voss: Herdabreid; ved Grønahorgen.
- C. vulgaris* FR. Former fra Lie og Bryn paa Voss nærmer sig \* *juncella* (TH. FR.).
- C. ericetorum* POLLICH. Voss<sup>1</sup> (if. M. N. BLYTT).
- C. pilulifera* L. Alm.
- C. flava* L.
- + *C. Oederi* EHRH. Mange steder.
- C. vaginata* TAUSCH.
- C. panicea* L.
- C. pallescens* L.
- C. limosa* L. Voss paa flere steder. Vossestranden: Framnes.
- C. irrigua* L. Alm.

<sup>1</sup> Cfr. M. N. BLYTT Norges Flora, p. 224.

- + *C. rariflora* SM. Voss: Herdabreid.  
 + *C. ustulata* WAHLENB. Voss: Herdabreid.  
*C. capillaris* L.  
 + *C. digitata* L. Mange steder.  
 + *C. filiformis* L. Voss: Tjernene i Skutlesaasen; Midttjern ved Opeland. Vossestranden: Framnes.  
 + *C. vesicaria* L. Mange steder.  
*C. ampullacea* GOOD. Alm.  
*Rhynchospora alba* VAHL. Flere steder.  
*Scirpus pauciflorus* LIGHTF. Voss: Dyrvedalen (if. M. N. BLYTT): Hauge. Vossestranden: Vinje.  
*S. cæspitosus* L.  
 + *S. silvaticus* L. Vossestranden: Mørkve i Myrkdalen, ca. 260 m. o. h.; Sundvesflyerne.  
 + *Heleocharis palustris* R. BR. Voss: Tjernet ved Opeland; Lundarvand.  
*H. uniglumis* KOCH. Mange steder paa Voss.  
*Eriophorum alpinum* L.  
*E. vaginatum* L.  
*E. capitatum* HOST.  
*E. angustifolium* ROTH. „Fivedl.“ Alm.  
*E. latifolium* HOPPE. Voss (if. M. N. BLYTT).

#### *Alismaceæ* R. BR.

- Triglochin palustre* L. Flere steder paa Voss.  
 + *Scheuchzeria palustris* L. Voss: Ved tjernene i Skutlesaasen; Krossasæte. Vossestranden: Ved Opheimsvandet; Myrkdalen.

#### *Juncaceæ* AGARDH.

- Juncus conglomeratus* L. Voss: Løne.  
*J. filiformis* L.  
*J. castaneus* SMITH. Voss: Herdabreid.

- + *J. biglumis* L. Voss: Herdabreid, Skaandalshorgen; Grønshorgen. Vossestranden: Malmagrønsnosi.  
*J. triglumis* L. Voss: Skaandalshorgen.  
*J. trifidus* L.  
*J. articulatus* L.
- + *J. alpinus* VILL. Mange steder.  
*J. supinus* MOENCH.  
*f. uliginosus* ROTH. Opheimsvand.
- + *J. squarrosus* L. Voss: Nær Krossasæte, ca. 620 m. o. h.  
*J. buffonius* L.  
*Luzula pilosa* WILLD.  
*L. campestris* D. C. Alm. under flere former, saaledes  
*\*multiflora* (EHRH.) HOFFM. *f. sudetica* (WILLD.) CEL.  
 mellem Jordalen og Brekkedalen paa Vossestranden.  
 Voss (if. M. N. BLYTT).  
*L. hyperborea* R. BR. Voss: Graasiden (if. M. N. BLYTT).
- + *L. arcuata* HOOK. Voss: Hondalsnuten. Vossestranden:  
 Malmagrønsnosi.  
*L. spicata* DESV.  
*Narthecium Ossifragum* HUDS.

*Melanthaceæ* R. BR.

*Tofieldia borealis* WAHLENB. Ved Palmefossen paa Voss  
 gaar den ned til ca. 70 m. o. h.

*Liliaceæ* JUSS.

- + *Gagea lutea* SCHULT. Voss (if. N. GRØNLIN).  
 + *Allium oleraceum* L. „Vill løk.“ Vossestranden: Hole paa  
 et hustag; Osgjelen; Løkskaar paa Kvarme.

*Smilaceæ* R. BR.

- Paris quadrifolia* L. Voss.  
 + *Convallaria verticillata* L. Vossestranden: Myrkdalen;  
 Sundvesberget.

- + *C. Polygonatum* L. Vossestranden: Vinje.  
*C. majalis* L.  
*Majanthemum bifolium* D. C.

### *Orchideæ* R. BR.

- + *Orchis mascula* L. Voss: Raugstad. Vossestranden:  
 Svolefjeld.  
*O. maculata* L.  
 + *Gymnadenia conopsea* R. BR. Mange steder i de sydøst-  
 lige dele af Voss. Flere steder paa Vossestranden.  
*Platanthera bifolia* RCHB.  
*Peristylis viridis* LINDL.  
*P. albidus* LINDL. VOSS: Grønlien.  
*Listera cordata* R. BR.

### *Potameæ* JUSS.

- + *Potamogeton natans* L. Voss: I et tjern i Raundalen; et  
 tjern nær Flatlandsmoen. Vossestranden: Opheimsvandet.

### *Lemnaceæ* DUBY.

- Lemna minor* L. Voss (if. M. N. BLYTT). Ikke gjenfunden.

### *Typhaceæ* D. C.

- + *Sparganium affine* SCHNITZL. Voss: Lønevand; Melsvand;  
 Lundarvand; vandet ved Flatlandsmoen. Sterile eksem-  
 plarer fra Opheimsvandet tilhører vistnok denne art.  
*f. deminutum* NEUM. Voss: Flatlandsmoen. Vosse-  
 stranden: Lunde, i en sump ved veien.  
 + *S. submuticum* HARTM. Voss: Skutle; Raundalen; Flat-  
 landsmoen. Vossestranden: Sundvesflyerne; Lunde.  
 + *S. minimum* FR. Voss: Flatlandsmoen; Skutlesaasen.

### *Cupressineæ* RICH.

- Juniperus communis* L.



*Abietineæ* RICH.*Pinus silvestris* L.

*Picea excelsa* LINK. Voss: Den danner nu en væsentlig del af skogen fra grænsen med Granvin, ovenfor gaarden Moe, til Bordalen, ligesom der flere andre steder paa Voss findes mindre partier (saaledes i Dyrvedalen og paa Hangerfjeldets nordøstlige skraaning). Tættest og mest ublandet vokser den ved Flatlandsmoen. Vossestranden: Nogle faa eksemplarer hist og her.

*Callitrichaceæ* LINDL.+ *Callitriche stagnalis* Scop. Voss: Seim i Vestbygden.*C. verna* KÜTZG. Alm.<sup>1</sup>+ *C. hamulata* KÜTZG. Voss: Vestbygden. Vossestranden: Lidet udviklede eksemplarer fra Myrkdalsvandet synes at tilhøre denne art.*Myricaceæ* RICH.*Myrica Gale* L.*Betulaceæ* BARTL.*Betula verrucosa* EHRH. Voss: I de lavere egne. Paa Vossestranden meget sjelden.*B. odorata* BECHST. Alm.+ *B. intermedia* THOM. Vossestranden; Tverfjeld mellem Myrkdalen og Opheimsdalen.+ *B. nana* L. Voss: Raundalen mellem Kleivane og Almenningen; Skaandalshorgen.*Alnus incana* D. C. Alm.*A. glutinosa* GÄRTN. Angives af M. N. BLYTT for de lavere dele af Voss ved bredderne af Vossevand (Vangsvandet) og elvene. Det lykkedes mig ikke at gjenfinde den.

<sup>1</sup> Naar M. N. BLYTT i sin Indberetning p. 51 opfører *C. autumnalis* for Vossevand, maa det bero paa en forveksling.

*Cupuliferæ* RICH.

*Quercus pedunculata* EHRH. Sparsom paa Voss; bemærkedes ikke paa Vossestranden.

*Corylus Avellana* L.

*Ulmaceæ* MIRB.

*Ulmus montana* SM. Forekommer flere steder baade paa Voss og Vossestranden. Paa enkelte gaarde plantet omkring husene.

*Urticaceæ* ENDL.

*Urtica dioica* L. Alm.

*U. urens* L. Voss: Vossevangen; Kløve. Vossestranden: Myrland i Myrkdalen.

*Cannabineæ* ENDL.

*Humulus Lupulus* L. Hunplanten fandtes flere steder i nærheden af husene. I urerne under Sundvesberget paa Vossestranden i mængde; blev tidligere dyrket.

+ *Cannabis sativa* L. Vossestranden: Opheim, i kunstig eng.

*Salicineæ* RICH.

+ *Salix fragilis* L. Plantet flere steder paa Voss.

*S. caprea* L.

*S. aurita* L. Mange steder.<sup>1</sup> (Den er af S. C. SOMMERFELT angivet for Myrkdalen).

*f. cinerascens* ANDS. Vossestranden: Viki. „Den er noget afvigende ved de temmelig store blade paa raklestilkene.“ OVE DAHL *in litteris*.

*S. repens* L. Mange steder.

*f. fusca* (WILLD.). Vossestranden: Brekke.

<sup>1</sup> Det er rimeligvis *S. aurita*, som M. N. BLYTT i sin Indberetning betegner som *S. cinerea*.

*S. hastata* L.

*S. phyllicifolia* (L) SM. Jeg har samlet eksemplarer fra Rong i Bordalen („lidt afvigende ved de temmelig skarpt tandede blade.“ OVE DAHL *in litteris*), mellem Tvinde og Løne paa Voss og fra Kjønnergard paa Vossestranden.

*S. arbuscula* L. Voss<sup>1</sup>: Brynebro, 65 m. o. h.; ved Palmefossen, ca. 70 m. o. h. Begge steder ligger ved Raundalselven, der fører snevand langt frem paa sommeren.

*S. nigricans* SM. Mange steder<sup>2</sup>.

*S. glauca* L. Alm. tilfjelds.

*f. nigrescens* ANDS. Vossestranden: Malmagrønsnosi.

*S. lapponum* L. Voss: Graasiden. Vossestranden: Karsæthovden; Kjønnergard; ved Opheimsvandet, 291 m. o. h.

*f. inferalpina* BL. *in herb.* if. OVE DAHL. Vossestranden: Opheim.

*S. lanata* L.

+ *S. myrsinites* L. Voss: Herdabreid.

*S. herbacea* L. „Musøyra“. Alm. tilfjelds.

*f. fruticosa* ANDS. Vossestranden: Selland.

+ *S. reticulata* L. Voss: Herdabreid.

*S. alpestris* ANDS.  $\beta$  *media* ANDS. Voss: Torfinsdalen<sup>3</sup> (if. M. N. BLYTT).

*S. Sommerfeltii* ANDS. Voss: Torfinsdalen<sup>4</sup> (if. M. N. BLYTT).

*Populus tremula* L. Flere steder i mængde.

### *Salsolaceæ* Moq.

*Chenopodium album* L. Alm.

+ *Atriplex patula* L. Voss: Leiren ved Tvildemoen, hvor den maa være indvandret i de senere aar. Vossestranden: Opheim.

<sup>1</sup> Cfr. BLYTT Norges Flora, p. 440.

<sup>2</sup> Af M. N. BLYTT rimeligvis indbefattet under *S. phyllicifolia*.

<sup>3</sup> BLYTT Norges Flora, p. 479.

<sup>4</sup> l. c., p. 480.

*Polygonææ* JUSS.*Oxyria reniformis* HOOK.*Rumex domesticus* HARTM. Alm.<sup>1</sup>*R. Acetosella* L.*R. Acetosa* L. Underarten *arifolius* (ALL.) i Torfinsdalen paa Voss (if. M. N. BLYTT).*Polygonum aviculare* L. Alm.+ *P. Hydropiper* L. Flere steder paa Voss.*P. Persicaria* L. Alm.*P. lapathifolium* L. Voss: Vossevangen; Tvildemoen; Lone.*P. viviparum* L. Kaldes „Fuglarug“ paa Vossestranden.*P. Convolvulus* L.+ *P. dumetorum* L. Voss: Bolken.+ *Fagopyrum esculentum* MOENCH. Voss: Vossevangen; Lie; Bolken. Vossestranden: Opheim.+ *F. tataricum* GÄRTN. Mange steder paa Voss. Vossestranden: Opheim.*Plantagineæ* VENT.*Littorella lacustris* L. Voss: Lønevand; Melsvand. Vossestranden: Opheimsvandet; Myrkdalsvandet (if. S. C. SOMMERFELT).*Plantago major* L.+ *P. lanceolata* L. Alm.*Valerianææ* D. C.*Valeriana sambucifolia* MIKAN. Alm.*Dipsacææ* JUSS.*Knautia arvensis* COULT.*Succisa pratensis* MOENCH.<sup>1</sup> M. N. BLYTT opfører i sin Indberetning p. 63 kun *R. crispus*, der ikke er gjenfundet.

*Compositæ* VAILL.

*Petasites frigida* FR. Voss: Torfinsdalen (if. M. N. BLYTT)  
Vossestranden: Fjeldet mellem Myrkdalen og Opheimsdalen.

*Tussilago Farfara* L. Voss paa mange steder.

*Solidago Virga aurea* L.

*v. alpestris* RCHB. Tilfjelds (M. N. BLYTT).

+ *Erigeron acre* L. Mange steder paa Vossestranden.

*E. alpinum* L.

*v. leucocephalum* FR. Vossestranden: Osgjelen,  
ca. 220 m. o. h.

+ *E. uniflorum* L. Voss: Grønahorgen.

*Gnaphalium silvaticum* L.

*G. norvegicum* GUNN.

*G. uliginosum* L.

*G. supinum* L. Gaar paa Vossestranden ned til Opheimsvandet, 291 m. o. h.

*Antennaria dioica* GÄRTN.

*f. hyperborea* G. DON. Voss: Graasiden. Vossestranden: Stalheim.

+ *A. alpina* GÄRTN. Voss: Herdabreid; Grønahorgen.

*Artemisia Absinthium* L. M. N. BLYTT siger, at den skal være vildtvoksende i Myrkdalen; det lykkedes mig ikke at finde den.

*A. vulgaris* L.

+ *Tanacetum vulgare* L. Plantet mange steder, særlig paa Vossestranden, og vel tildels forvildet.

+ *T. Leucanthemum* SCHZ. Den fandtes spredt over hele Voss lige til de øverste gaarde i Bordalen og Raundalen. I Vossevangens nærmeste omegn stod engene flere steder hvide af den i blomstringstiden. Den fandtes ogsaa mange steder paa Vossestranden, tildels i mængde, men ikke saa almindelig udbredt som paa Voss.

*Matricaria inodora* L.

- + *Anthemis tinctoria* L. Voss: Paa jernbaneskraaningen ved Hondve og Vossevangen. Vossestranden: Myrkdalen, i kunstig eng.
- + *A. arvensis* L. Vossestranden: Løn; Stalheim. Paa begge steder i kunstig eng.
- Achillea Ptarmica* L. Voss: I 1891 fandt jeg den sparsomt paa to steder i leiren paa Tvildemoen<sup>1</sup>. Nu fandtes den spredt over hele leiren.
- A. Millefolium* L.
- Senecio vulgaris* L.
- + *S. silvaticus* L. Voss: Leiren paa Tvildemoen; først bemærket 1896.
- Cirsium lanceolatum* Scop.
- C. palustre* Scop.
- C. heterophyllum* ALL.
- C. arvense* Scop. Mange steder i agre paa Voss.
- Carduus crispus* L. Alm. i agre.
- Centaurea Jacea* L.
- + *C. Cyanus* L. Voss: Vossevangen; Saue.
- Saussurea alpina* D. C. Gaar paa Vossestranden ned til Opheimsvandet og Osgjelen.
- Lappa minor* D. C.
- Lampsana communis* L.
- Leontodon autumnale* L.
- f. Taraxaci* HARTM. Tilfjelds (M. N. BLYTT).
- Taraxacum officinale* WEB. „Styggemansgras.“
- Lactuca muralis* FRES.
- Sonchus oleraceus* L. Voss: Vossevangen.
- + *S. asper* VILL. Voss: Tykkebygden; Seim; Vossevangen.
- + *S. arvensis* L. Voss: Tvildemoen; Tykkebygden.
- Crepis tectorum* L. Voss: Vossevangen; Hauge; Vaale i Raundalen. Vossestranden: Løn; Selland; Stalheimsberget.

<sup>1</sup> Cfr. A. BLYTT Nye bidrag til kundskaben om karplanternes udbredelse i Norge, 1892.

*Mulgedium alpinum* LESS. Voss: Torfinsdalen (if. M. N. BLYTT). Vossestranden: Myrkdalen.

*Soyeria paludosa* GODR.

*Hieracium*. De indsamlede hieracier er bestemte af adjunkt S. O. F. OMANG.

### *Piloselloidea.*

*H. pilosella* L. *subsp.* Voss: Skaandalshorgen; Bryn; Rong-  
Vossestranden: Løn; Opheim.

+ *H. cernuum* FR. *v. rongense* OMANG *n. var.* »Skilt fra hoved-  
formen (LBG. Hier. Scand. exs. no. 3) ved længere svøb  
med længere kjertler, ved lysere og blødere haarbeklæd-  
ning paa de vegetative organer, samt ved svagere haa-  
rede, paa oversiden næsten aldeles glatte rosetblade.“  
S. O. F. OMANG *in litteris*. Voss: Rong.

*H. auricula* L. *f.* Voss: Bryn. Vossestranden: Løn; Vinje.

+ *H. cochleatum* NORRL. *formæ.* Voss: Rong. Vossestran-  
den: Naasi; Finnes vaarstøl.

+ *H. scandicum* N. & P. Voss: Hegg i Raundalen. Vosse-  
stranden: Svolefjeld.

+ *H. subpræaltum* LBG. *formæ.* Vossestranden: Vinje; Mørkve  
i Myrkdalen; Løn.

*H. hyalotrichum* OMANG<sup>1</sup>. Vossestranden: Vinje.

Anm. *H. perlanatum* OMANG *n. f.* vokser i Granvin paa grænsen  
mellem Granvin og Voss i Skaandalshorgen. (Cfr. S. O.  
F. OMANG Hieraciologiske undersøgelser i Norge III. p. 214  
og S. K. SELLAND Om vegetationen i Granvin (N. Mag. f.  
Naturv. B. 42) p. 189).

### *Alpina.*

*H. alpinum* (L.) BACKH. Voss: Skaandalshorgen; Graasiden;  
Herdabreid. Vossestranden: Naasi; Malmagrønsnosi;  
fjeldet mellem Myrkdalen og Opheidsdalen.

<sup>1</sup> DAHLST. Herb. Hier. Scand. cent. XVI, no. 81. (Eksemplarerne er fra  
Granvin i Hardanger, hvor denne form opdagedes først). Cfr. S. O. F.  
OMANG Hieraciologiske undersøgelser i Norge III, p. 214.

*H. alpinum* L. var. Voss: Hangerknollen. Vossestranden: Fjeldet mellem Jordalen og Brekkedalen; Malmagrønsnosi; fjeldet mellem Myrkdalen og Opheimsdalen.

*H. alpinum* L. \**frondiferum* ELFSTR. f. Vossestranden: Naasi.

\**adpersum* NORRL. f. Vossestranden: Naasi. En anden til de foliose alpinum-former hørende subspecies er samlet paa Rong paa Voss.

*H. nigrescens* FR. (coll.) subsp. Voss: Rong. Vossestranden: Fjeldet mellem Jordalen og Brekkedalen.

### *Oreadea.*

+ *H. Schmidtii* TAUSCH. f. Voss: Skaandalshorgen.

+ *H. saxifragum* FR. subsp. Voss: Rong; Palmefossen; Tvinde. Vossestranden: Stalheimsberget.

*H. ariglaucum* OMANG n. f.<sup>1</sup> Voss: Palmefossen; Flage i Vestbygden. Vossestranden: Sundve; Naali; Naasi.

+ *H. trichopleum* OMANG.<sup>2</sup> Voss: Palmefossen: Gjeraker; Tvilde; Hangerfjeld. Vokser paa tørre bakker.

*H. rosulans* OMANG n. f.<sup>3</sup> Voss: Rong.

+ *H. norvegicum* FR. forma prope *farinosum* LBG. Voss: Nesthus.

### *Silvatica.*

+ *H. silvaticum* L. (coll.) nov. subsp. Voss: Graasiden; Hangerfjeld; Rong. Vossestranden: Stalheimsberget; Geitajuklen i Myrkdalen: Vinje.

+ *H. stenolepis* LBG. f. Vossestranden: Vinje.

+ *H. caesionigrescens* FR. var. Vossestranden: Stalheimsberget.

Andre silvaticum-former fra Voss: Rong. Vossestranden: Stalheimsberget; Geitajuklen; Vinje.

<sup>1</sup> Cfr. S. O. F. OMANG Hieraciologiske undersøgelser i Norge III, p. 234.

<sup>2</sup> DAHLST. Herb. Hier. Scand., cent XVI no. 85.

<sup>3</sup> Cfr. S. O. F. OMANG Hieraciologiske undersøgelser i Norge III, p. 237.



*Cæsia.*

- + *H. cæsium* FR. Voss: Graasiden.  
*H. cæsium* FR. *formæ.* Voss: Graasiden; Herdabreid; Eggjareid i Raundalen; Rong.  
*f. atropilosa* OMANG. Voss: Skaandalshorgen.  
*H. basifolium* (FR.) ALMQU. *f.* Vossestranden: Svolefjeld.  
Voss: Løne.<sup>1</sup>
- + *H. Sommerfeltii* LBG. *f.* Vossestranden: Stalheim.  
+ *H. gravastellum* DAHLST. *formæ.* Vossestranden: Stalheimsberget; Løn; Myrkdalen.  
+ *H. constringens* NORRL. *f.* Voss: Rong.  
+ *H. montincolens* OMANG *n.* Vossestranden: Opheim.

*Vulgata genuina.*

- + *H. subramosum* LÖNNR. *subsp.* Vossestranden: Slæn.  
*H. diaphanoides* LBG. Voss: Haugamoen.<sup>2</sup>
- + *H. nitens* LBG. Voss: Melleim Takle og Istad; Tvildemoen; Kvitno i Bordalen; Rong. Vossestranden: Vinje; Opheim; Stalheim.  
+ *H. irriguum* FR. *n. subsp.* Voss: Kvitno i Bordalen; mellem Takle og Istad.  
+ *H. grammolepium* DAHLST. *var.* Vossestranden: Naasi.  
+ *H. subrigidum* ALMQU. *formæ.* Voss: Vestbygden; Tvinde. Vossestranden; Sundve; mellem Framnes og Vinje; Stalheim.  
*H. pyramidale* OMANG. Voss: Tvinde; Tvildemoen.<sup>3</sup>
- Andre vulgatum-former samlede fra Voss: Bolken; Borstranden; mellem Takle og Istad. Vossestranden: Myrkdalen.

<sup>1</sup> Cfr. S. O. F. OMANG Hieraciologiske undersøgelser i Norge III, p. 279.

<sup>2</sup> l. c., p. 305.

<sup>3</sup> S. O. F. OMANG Hieraciologiske undersøgelser i Norge II, p. 353.

*Rigida.*

- + *H. rigidum* HARTM. *subsp. n.* Voss: Bolken.
- + *H. esketanense* STENSTR. *f.* Voss: Brynebro.
- + *H. trichophidum* OMANG (= *H. Friesii* HN. *v. alpestre* LBG.). Voss: Tvinde. Vossestranden: Stalheim; Finnes vaarstøl; *formæ.* Voss: Lone. Vossestranden: Mellem Framnes og Vinje.
- + *H. sinuatum* LBG. *f.* Voss: Tvinde. Vossestranden: Ved Bruhuset.
- + *H. lineatum* ALMQU, *f.* Voss: Væle i Bordalen.
- + *H. diminutum* LBG. *f.* Voss: Tvinde. Vossestranden: Finnes vaarstøl.
- + *H. siphanthum* OMANG (= *H. Friesii* HN. *v. basifolium* LBG. Hier. Scand. *exs. no. 140*). Vossestranden: Opheim; Sundve.  
*v. elachycephalum* OMANG. Voss: Tvinde; Rong.
- + *H. floccifolium* DAHLST. Voss: Tvinde.
- + *H. notopastum* OMANG. Voss: Tvinde.
- + *H. kirtifolium* OMANG *n. f.* Voss: Tvinde.
- + *H. tridentatum* FR. *var.* Voss: Tvinde.

*Prenanthoidea.*

- + *H. prenanthoides* VILL. *f. glabrescens* OMANG. Vossestranden: Naasi. En anden herhen hørende form fra Rong paa Voss.

*Foliosa.*

- H. umbellatum* L. *formæ.* Voss: Nesthus; Kvitno i Bordalen. Vossestranden: Mellem Framnes og Vinje.

I sin Indberetning om en botanisk Reise i Sommeren 1833 anfører M. N. BLYTT følgende hieracier fra Voss: *H. Pilosella*, *H. Auricula*, *H. alpinum*, *H. nigrescens* WILLD., *H. umbellatum* L., *H. alpinum parviflorum* RETZ., *H. pumilum* HOPPE.,

*H. murorum*, *H. murorum* var., *H. vulgatum* FR. og *H. boreale* FR. De 6 sidstnævnte er ikke med sikkerhed gjenfundne.

*Lobeliaceæ* BARTL.

+ *Lobelia Dortmanna* L. Voss: Tjernet ved Opeland; Flatlandsmoen; Lønevandet. Vossestranden: Opheimsvandet.

*Campanulaceæ* BARTL.

*Campanula latifolia* L.

*C. rotundifolia* L. Kaldes „Brurabjodle“ paa Vossestranden.

*Rubiaceæ* JUSS.

*Galium boreale* L.

*G. palustre* L.

+ *G. Mollugo* L. Voss: Ved jernbanelinjen, flere steder i mængde; jeg saa den første gang i 1891.

*G. verum* L.

+ *G. saxatile* L. Voss: Tvinde; Hæve i Dyrvedalen.

*G. uliginosum* L.

*G. Aparine* L. „Tene“.

+ *Asperula odorata* L. Vossestranden, flere steder.

*Caprifoliaceæ* A. RICH.

*Linnæa borealis* L.

+ *Viburnum Opulus* L. Flere steder.

*Oleaceæ* LINDL.

*Fraxinus excelsior* L. Alm. paa Voss; paa Vossestranden mindre hyppig og i Opheim sogn for det meste kun plantet nær husene.

*Gentianaceæ* LINDL.

*Gentiana purpurea* L. „Søterot“. Voss: Graasiden, især ved Torfinsvand; Lønehorgen (if. M. N. BLYTT); Herda-

breid; Vold, Hegg og Eggjareid i Raundalen. Vossestranden: Naasi; Geitajuklen i Myrkdalen; Svolefjeld.

*G. nivalis* L. Voss: Ved Torfinsvand (if. M. N. BLYTT); Herdabreid. Vossestranden: Malmagrøn-sæter.

+ *G. campestris* L. Flere steder. Paa gaarden Hauge paa Voss med hvide blomster.

*Menyanthes trifoliata* L.

### *Labiatae* Juss.

*Mentha arvensis* L.

+ *Glechoma hederaceum* L. Voss: I krat ved jernbanelinjen nær jernbanebroen, som fører over bækken mellem Finne og Seim.

*Ajuga pyramidalis* L.

\**glabrata* HARTM. Voss: Øverst i Dyrvedalen (if. M. N. BLYTT). Vossestranden: Svolefjeld.

*Stachys silvatica* L.

*S. palustris* L.

*Lamium purpureum* L.

+ *L. intermedium* FR. Voss: Tvilde ved jernbanelinjen.

*Galeopsis Tetrahit* L.

*G. speciosa* MILL. „Dæe“.

+ *G. Ladanum* L. \**intermedia* (VILL.) BRIQ. *flore albo*. Voss: Vossevangen, tilfældig som ugræs.

*Calamintha Acinos* CLAIRV. Voss: Skaandalshorgen<sup>1</sup>; Tvilde; Lødve; Hangerfjeld; Bolken. Vossestranden: Vinje; Sundvesberget.

*C. Clinopodium* BENTH.

*Origanum vulgare* L.

*Prunella vulgaris* L. I Sundvesberget paa Vossestranden med røde blomster.

+ *Scutellaria galericulata* L. Flere steder paa Voss.

<sup>1</sup> Cfr. A. BLYTT Nye bidrag til kundskaben om karplanternes udbredelse i Norge, 1892, p. 42.

*Asperifoliæ* L.

- + *Echium vulgare* L. Voss: Bolken, paa jernbaneskraaningen.  
 + *Myosotis lingulata* SCHULTZ. Flere steder i de lavere dele af Voss.  
*M. silvatica* HOFFM.  
*M. arvensis* ROTH.  
*Anchusa arvensis* M. BIEB. Voss paa flere steder; paa Rogne nær Vossevangen i mængde.  
 + *Echinopspermum Lappula* LEHM. Vossevangen, tilfældig som ugræs.  
 + *E. deflexum* LEHM. Voss: Hangerfjeld; Skaandalshorgen. Vossestranden: Vinje; Myrkdalen; Sundvesberget.

*Solanaceæ* BARTL.

*Solanum nigrum* L. Voss(estranden): Opheim<sup>1</sup> (if. ADOLF HEIBERG).

*Scrophulariaceæ* LINDL.

- Verbascum nigrum* L. Flere steder. Kaldes „Lungerot“ paa Vossestranden.  
 + *V. Thapsus* L. Voss: Vossevangen; Hellesnes; Hangerfjeld. Vossestranden: Sundvesberget.  
*Scrophularia nodosa* L.  
*Linaria vulgaris* MILL.  
*Digitalis purpurea* L. Mange steder paa Voss; den bemærkedes ikke paa Vossestranden.  
 + *Veronica arvensis* L. Mange steder.  
*V. serpyllifolia* L.  
*V. saxatilis* L. Voss: Torfinsdalen (if. M. N. BLYTT); Herdabreid. Vossestranden: Vinje; Svolefjeld.  
*V. alpina* L.

<sup>1</sup> Cfr. A. BLYTT Nye bidrag til kundskaben om karplanternes udbredelse i Norge, 1892, p. 44.

*V. officinalis* L.

*V. Chamædryis* L.

*V. scutellata* L. Voss<sup>1</sup>: Lie; Hauge; ved Melsvand; ved tjernet ved Opeland. Vossestranden: Opheim; Lunde.

*Euphrasia officinalis* L. Det indsamlede materiale er bestemt af overlærer F. JØRGENSEN:

\**tenuis* (BRENN.) WETTST. Voss: Haugamoen. Vossestranden: Opheim; Vinje. Eksemplarer fra Opheim er af prof. Wettstein erklærede for at tilhøre denne underart; de afviger meget fra \**brevipila*, medens de synes at være nær beslegtede med \**montana* (JORD.), der ogsaa forekommer paa Vestlandet.

\**brevipila* (BURN. et GREMLI). Voss: Gjerde; Graasiden. var. (maaske \**brevipila* × \**tenuis*) Voss: Borstranden.

\**stricta* (HOST.). Vossestranden: Naali.

\**curta* (FR.). Vossestranden: Opheim.

\**minima* (JACQ.). Vossestranden: Malmagrønsnosi; Naali; Naasi.

En form fra Tvilde paa Voss ligner paafaldende \**Tatræ* WETTST., men er sandsynligvis en bastard af \**tenuis* eller en nærstaaende underart og \**minima* eller \**curta*.

\**gracilis* (FR.) Voss (S. C. SOMMERFELT if. M. N. & A. BLYTT Norges Flora p. 801).

+ *Odontites rubra* GILIB. Voss: Nær Vossevangen i en veiskraaning.

*Bartsia alpina* L.

*Alectorolophus minor* WIMM. et GRAB. Meget alm.

*Pedicularis palustris* L.

*Melampyrum pratense* L.

*M. silvaticum* L.

<sup>1</sup> Cfr. A. BLYTT Nye bidrag til kundskaben om karplanternes udbredelse i Norge, 1892, p. 45.

*Lentibulariaceæ* LINDL.

*Pinguicula vulgaris* L.

- + *Utricularia minor* L. Voss: Nedenfor Flatlandsmoen. Vossestranden: Sundvesflyerne i grøfter. Kun steril.

*Primulaceæ* VENT.

- + *Primula officinalis* JACQ. Voss: Ullestad, i eng (funden af N. GRØNLIEN).

*P. scotica* HOOK. Voss: Herdabreid.<sup>1</sup>

*Lysimachia thyrsiflora* L.

- + *L. vulgaris* L. Rogne ved Vossevangen.

*Trientalis europæa* L.

*f. rosea* NEUM. Tilfjelds.

*Ericaceæ* ENDL.

*Vaccinium Myrtillus* L.

*V. uliginosum* L.

*V. vitis idæa* L.

*Oxycoccus palustris* PERS.

\**vulgare* A. BL. Vossestranden: Viki.

\**microcarpum* TURCZ. Alm.

*Arctostaphylos alpina* SPRENG.

*Andromeda polifolia* L.

- + *A. hypnoides* L. Voss: Herdabreid; Grønahorgen. Vossestranden: Malmagrøn-sæter; Svolefjeld.

- + *Phyllodoce coerulea* GR. et GODR. Mange steder.

*Erica Tetralix* L. Flere steder.<sup>2</sup>

- + *Calluna vulgaris* SALISB. „Bustalyng“. Alm.

<sup>1</sup> Cfr. JOHAN HAVAAS Floristiske undersøgelser i Søndre Bergenhus Amt 1896, p. 5.

<sup>2</sup> Cfr. A. BLYTT Nye bidrag til kundskaben om karplanternes udbredelse i Norge, 1892, p. 49.

*Hypopityaceæ* KLOTSCH.*Pyrola minor* L.

- +
- P. media*
- Sw. Voss: Raundalen. Vossestranden: Naali.

*Monesis uniflora* PATZE. Voss<sup>1</sup>: Paa mange steder i den sydøstlige del af bygden fra Graasiden til Flatlandsmoen, især i granskogen. Vossestranden: Mellem Opheimsvandet og Stalheim.*Ramischia secunda* GKE.*Umbelliferæ* JUSS.

- +
- Ægopodium Podagraria*
- L. Vossevangen, i haver.

*Carum Carvi* L.*Pimpinella Saxifraga* L. f. *vulgaris* A. BL. Alm.f. *dissecta* RETZ. Hist og her, saaledes i Osgjelen paa Vossestranden.*Heracleum sibiricum* L.*Angelica silvestris* L.*Archangelica officinalis* HOFFM. Voss: Øverst i Torfinsdalen (if. M. N. BLYTT); Herdabreid. Vossestranden: Geitajuklen i Myrkdalen.*Torilis Anthriscus* GMEL. Voss: Bolken; Hellesnes.*Anthriscus silvestris* HOFFM.*Coriandrum sativum* L. Vossevangen, i en ager 1903 (if. FREDRIK LANGE)<sup>2</sup>.*Araliaceæ* JUSS.

- +
- Adoxa moschatellina*
- L. Voss: Ved Baabroen nær Vossevangen.

*Cornaceæ* LINDL.*Cornus suecica* L. I Naasi paa Vossestranden i blomst 15de august 1903. „Skrubbebær“.<sup>1</sup> Cfr. A. BLYTT Nye bidrag til kundskaben om karplanternes udbredelse i Norge, 1892, p. 49.<sup>2</sup> Cfr. A. BLYTT og OVE DAHL Haandbog i Norges flora, p. 544.



*Crassulaceæ* D. C.

*Sedum Rhodiola* D. C. Mange steder.

*S. Telephium* L. Voss (if. M. N. BLYTT); ikke gjenfunden.

*S. annuum* L.

+ *S. villosum* L. Vossestranden: Opper skraaning til Svolefjeld i Myrkdalen.

*S. album.* L.

*S. acre* L.

*Saxifragaceæ* D. C.

*Saxifraga Cotyledon* L.

*S. stellaris* L.

*S. nivalis* L. Gaar i Osgjelen paa Vossestranden ned til ca. 220 m. o. h.

*S. oppositifolia* L.

*S. aizoides* L.

*f. aurantia* HARTM. Voss: Herdabreid. Vossestranden: Brekke ved Stalheim.

*S. rivularis* L.

*S. cæspitosa* L. Voss: Dyrvedalen (if. M. N. BLYTT); Herdabreid.

*Chrysosplenium alternifolium* L.

*Ribesiaceæ* ENDL.

*Ribes rubrum* L. Voss: Tvinde. Mange steder paa Vossestranden.

*Ranunculaceæ* Juss.

*Thalictrum alpinum* L. Voss.

+ *T. minus* L. Voss: Skaandalshorgen paa grænsen med Granvin, ca. 800 m. o. h.

+ *Anemone nemorosa* L. Alm.

- Ranunculus glacialis* L. Voss: Graasiden (M. N. BLYTT).  
 Vossestranden: Malmgrønsnosi.
- R. platanifolius* L. Flere steder.
- R. Flammula* L. Voss.
- R. reptans* L. Voss: Ved bredderne af Vangsvandet og fl. st.  
 Vossestranden: Ved Opheimsvandet og Myrkdalsvandet.
- R. pygmaeus* WAHLENB.
- R. repens* L.
- R. acer* L.
- R. auricomus* L. Mange steder.
- R. Ficaria* L. Voss (if. M. N. BLYTT).
- Caltha palustris* L.
- + *Aconitum septentrionale* KÖLL. Voss: Mellem Skiple og  
 Opsæt i Raundalen.
- + *Actæa spicata* L. Voss: Skutle. Vossestranden: Vinje;  
 Opheim; Stalheimsberget.

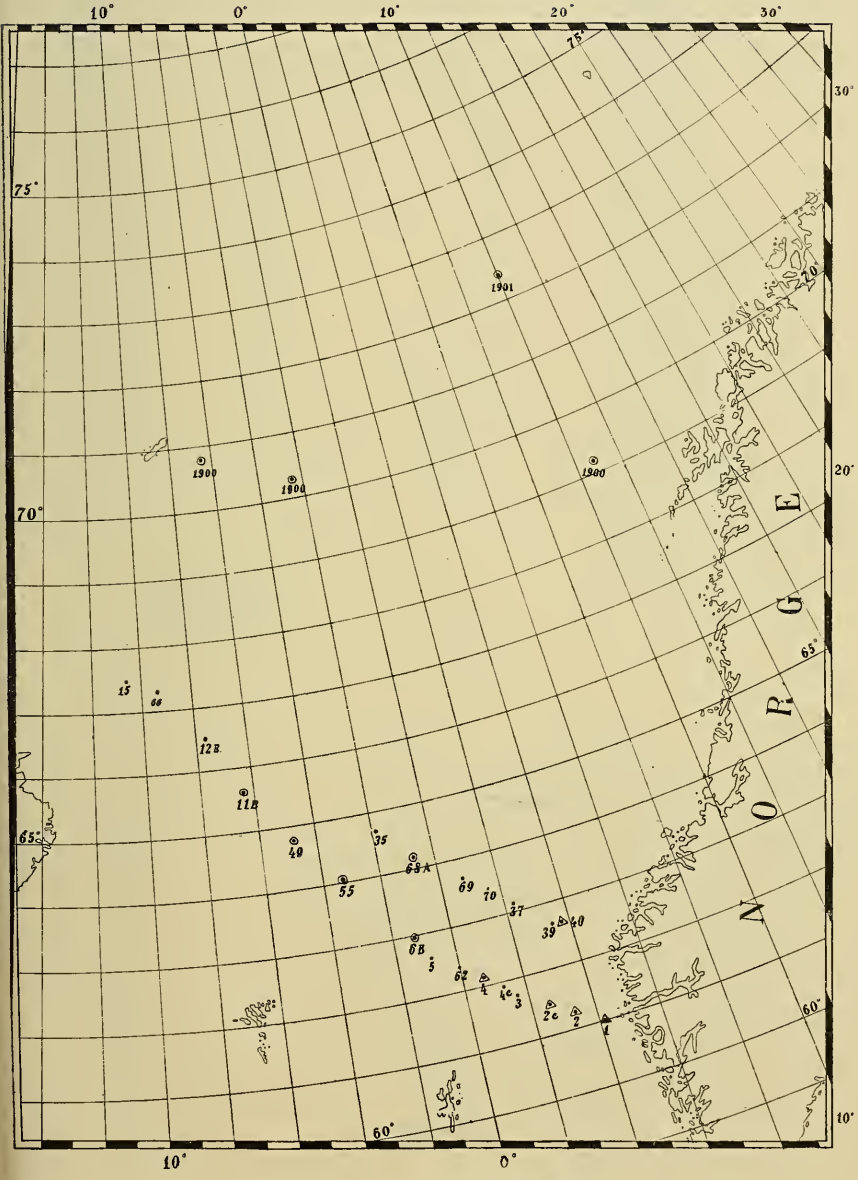
### *Fumariaceæ* D. C.

*Fumaria officinalis* L. Alm. i agre paa Voss.

### *Cruciferæ* ADANS.

- Nasturtium palustre* D. C.
- + *N. silvestre* R. BR. Nær Vossevangen 1904.
- + *Barbarea vulgaris* R. BR. Voss: Vossevangen.<sup>1</sup> Vossestranden: Løn; Vinje; Sundve; Helgeland.
- B. stricta* FR. Voss: Ved bredden af Vangsvandet fra Vossevangen til Bolken. Vossestranden: Osgjelen.
- Turritis glabra* L. Voss: Mellem Løne og Tvinde. Vossestranden: Opheim; Sundvesberget; Osgjelen.
- Arabis hirsuta* SCOP.
- A. Thaliana* L.

<sup>1</sup> Naar M. N. BLYTT i sin Indberetning p. 45 anfører *B. vulgaris* R. BR. for Voss, menes hermed rimeligvis den følgende art. Cfr. M. N. & A. BLYTT Norges Flora, p. 969.



▲ Fundorte von *Sagitta bipunctata*.  
○ - - - *S. gigantea*.





1.



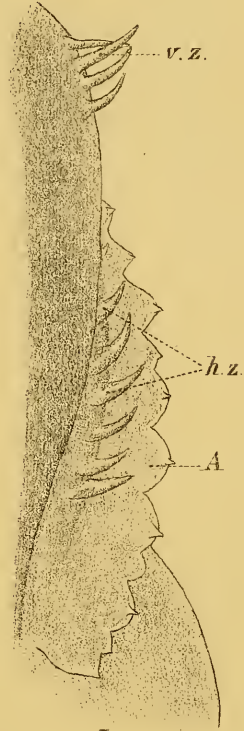
2.



5.



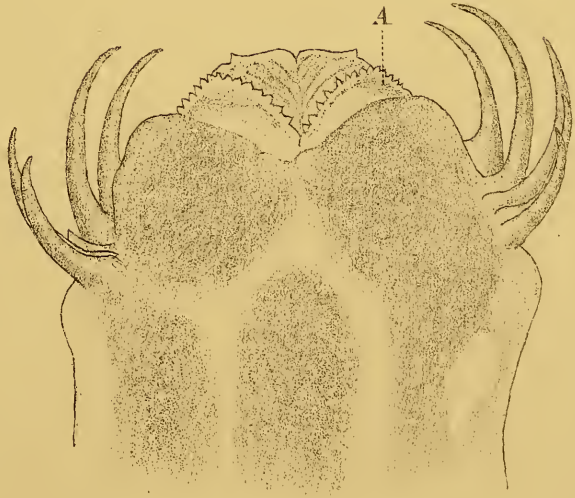
4.



7.



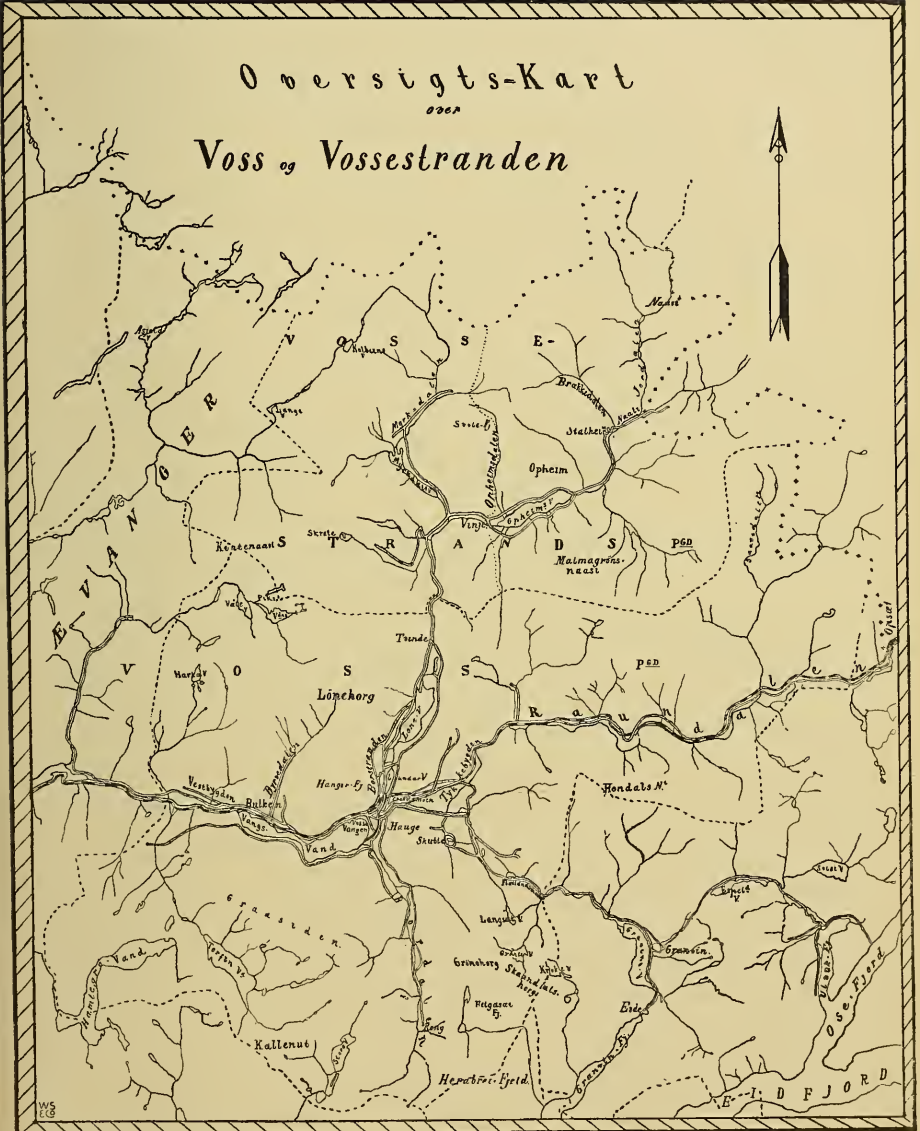
3.



6.



Oversigts-Kart  
1861  
Voss og Vossestranden



Maalestok: 1:450,000.





*A. petraea* LAM. Vossestranden: Nedenfor Stalheim i Nærdalen (if. M. N. BLYTT).

*f. glabra.* Voss: Skaandalshorgen.<sup>1</sup>

*A. alpina* L. Voss.

*Cardamine pratensis* L.

*C. hirsuta* L. \**silvatica* ASCHERS. Flere steder.

*C. b<sup>e</sup>hidifolia* L. Voss: Lønehorgen (if. M. N. BLYTT); Herdabreid. Vossestranden: Malmagrøn-sæter.

+ *Berteroa incana* D. C. Voss: Vossevangen; Rogne.

*Draba hirta* L. Voss: Herdabreid. Vossestranden: Myrdalen (if. S. C. SOMMERFELT).

+ *D. incana* L. Voss: Skaandalshorgen. Vossestranden: Stalheimsberget.

+ *Cochlearia officinalis* L. Vossevangen paa jernbaneskraaningen 1904 (funden af frøken E. HANSEN).

*Thlaspi arvense* L.

+ *Sisymbrium pannonicum* JACQ. Vossestranden: Et eksemplar fandtes paa gaarden Lunde ved veien.

+ *Alliaria officinalis* ANDRZ. Voss: Bolken under Rausmulen. Vossestranden: Vinje, paa to steder ca. 310 og 400 m. o. h.

+ *Erysimum hieraciifolium* L. Mange steder.

+ *E. cheiranthoides* L. Voss: Rogne nær Vossevangen. Vossestranden: Opheim.

*Camelina sativa* RCHB. Voss: Hist og her i agre (if. M. N. BLYTT); ikke gjenfunden.

+ *C. silvestris* WALLR. Vossestranden: Opheim, i kunstig eng.

*Capsella bursa pastoris* MOENCH.

+ *Neslia paniculata* DESV. Voss: Møen; Vossevangen.

*Brassica asperifolia* LAM. Mange steder paa Voss. Vossestranden: Opheim.

*Sinapis arvensis* L. Alm. paa Voss, sjeldnere paa Vossestranden; *f. hispida* SOND. hist og her.

<sup>1</sup> Cfr. A. BLYTT Nye bidrag til kundskaben om karplanternes udbredelse i Norge, 1892, p. 56.

- + *S. alba* L. Findes paa mange steder i mængde i agrene.  
*Raphanus Raphanistrum* L. Som foregaaende.  
*Subularia aquatica* L. Alm. ved vandene.

### *Nymphæaceæ* SALISB.

- Nymphæa alba* L. Voss: Tjernene i Skutlesaasen; tjernet ved Opeland; vandet ved Flatlandsmoen.  
 + *Nuphar pumilum* SM. Voss: Tjernene i Skutlesaasen; Midt-tjern nær Opeland; nedenfor Flatlandsmoen.

### *Droseraceæ* D. C.

- Drosera rotundifolia* L. Alm.  
*D. longifolia* L. Alm.  
 β *obovata* KOCH. Voss: Rong. Vossestranden: Nesheim i Myrkdalen; Hemre ved Opheimsvandet.  
*Parnassia palustris* L.

### *Violaceæ* Juss.

- Viola palustris* L. Alm. Eksemplarer fra Malmagrønsnosi paa Vossestranden „ligner *V. palustris* i bladenes form og glathed, men høibladene paa stængelens øvre del som hos *V. epipsila*“. (OVE DAHL *in litteris*).  
*V. biflora* L. Voss: Grungane og Herdabreid.  
*V. Riviniana* RCHB. Alm.  
*V. canina* L. Alm.  
*V. tricolor* L. „Blaosoleia“. Alm. under flere former; hyppigst er α *genuina* WITTR. f. *typica* WITTR. og f. *versicolor* WITTR. En form fra Ulvund i Myrkdalen havde blegt blaaviolette kronblade og synes at staa mellem de to ovennævnte former. Især paa skifrigt underlag mellem Framnes ved Opheimsvandet til Myrkdalen fandtes former, der nærmer sig *aureobadia* WITTR. og f. *lutescens* WITTR., særlig sidstnævnte. Almindelig var de tre nedre kronblade gule

og de øvre violette; men den violette farve stak ofte i gult, eller ogsaa var de øverste kronblade bleggule. Lignende former fandtes ogsaa paa Sivle nær Stalheim. *f. albescens* WITTR. paa Vossevangen.

+ *V. arvensis* MURR. Vossevangen.

### *Portulacaceæ* LINDL.

*Montia fontana* L. \**minor* (GMEL.). Alm.

\**rivularis* (GMEL.). Vossestranden: Opheim.

### *Paronychieæ* ST. HIL.

*Scleranthus annuus* L. Mange steder. I M. N. BLYTTS Indberetning er kun nævnt *S. perennis* for Voss; men denne lykkedes det mig ikke at finde.

### *Alsinaceæ* BARTL.

*Spergula arvensis* L. Alm.

*Sagina procumbens* L.

*S. saxatilis* WIMM. Voss: Graasiden; Herdabreid. Vossestranden: Karsæthovden.

*S. nodosa* FENZL. Voss: Ved Vangsvandet.

*f. glandulosa* BESS. Vossestranden: Sundvesberget, ca. 225 m. o. h.

*Moehringia trinervia* CLAIRV.

*Arenaria serpyllifolia* L.

*Stellaria nemorum* L.

*S. media* VILL.

*S. graminea* L. Alm. sammen med *f. Pacheri* WOHLF.

*S. Friesiana* SER.

*S. uliginosa* MURR.

*S. borealis* BIG. Voss: Øverst i Raundalen.

*Cerastium alpinum* L. Gaar paa Vossestranden ned til Osgjelen, ca. 220 m. o. h.

*C. trigynum* VILL.

*C. vulgatum* L.

### *Silenaceæ* LINDL.

*Silene inflata* SM.

- + *S. maritima* WITH. Voss: Ved Vangsvandet og elven nedenfor; Hangerfjeld til en høide af ca. 300 m. o. h. Dette sidstnævnte voksested ligger 25 km. i lige linje fra det inderste af Bolstadvfjorden og 23 km. i lige linje fra det inderste af Granvinsfjorden i Hardanger.

*S. rupestris* L.

*S. acaulis* L.

- + *S. dichotoma* EHRH. Vossevangen, tilfældig som ugræs.  
+ *Agrostemma Githago* L. Voss: I kunstig eng paa Vossevangen; i agre paa Lie, Aure, Møen, Rogne, Bolken og Saue. Vossestranden: Opheim, i kunstig eng.

*Lychnis flos cuculi* L. Voss: Hauge; mellem Eggjareid og Vold i Raundalen; Tvinde. Vossestranden: Sundve, i kunstig eng.

- + *Viscaria vulgaris* ROEHL. Voss: Tvilde; Mølster. Alm. paa Vossestranden. Stundom med meget lyse blomster.

*V. alpina* FR.

*Melandrium vespertinum* FR. Voss, paa mange steder i de lavere dele af bygden. Vossestranden: Opheim, i kunstig eng.

*M. diurnum* FR. Alm.

*Vaccaria segetalis* (NECK.) GARCKE. Voss: Vossevangen<sup>1</sup> 1902; Hauge 1904.

### *Tiliaceæ* JUSS.

*Tilia parvifolia* EHRH. Voss: Hangerfjeld; Bolken; Vossevangen; mellem Løne og Tvinde. Vossestranden: Osgjelen; mellem Opheim og Vinje.

<sup>1</sup> Cfr. A. BLYTT og OVE DAHL Haandbog i Norges flora, p. 320.

*Hypericaceæ* LINDL.

- + *Hypericum montanum* L. Voss: Hangerfjeld.  
*H. quadrangulum* L.  
*H. perforatum* L. Voss, paa mange steder. Vossestranden:  
 Sundvesberget.

*Aceraceæ* LINDL.

- Acer platanoides* L. Voss: Hangerfjeld (if. M. N. BLYTT).  
 Det lykkedes mig ikke at gjenfinde den.

*Polygalaceæ* LINDL.

- + *Polygala vulgaris* L. Voss: Herdabreid; øverst i Raundalen.  
 Vossestranden: Berge; Vinje.

*Rhamnaceæ* LINDL.

- Rhamnus Frangula* L.

*Empetreeæ* NUTT.

- Empetrum nigrum* L.

*Euphorbiaceæ* R. BR.

- Euphorbia Helioscopia* L. Voss, fl. st.

*Geraniaceæ* D. C.

- Geranium silvaticum* L.  
*G. Robertianum* L.

*Linaceæ* LINDL.

- Linum catharticum* L.  
 + *L. usitatissimum* L. I agre paa Voss: Vossevangen; Saue  
 paa Borstranden; Aure; Møen. Vossestranden: Opheim  
 i kunstig eng.

*Oxalidaceæ* LINDL.

*Oxalis Acetosella* L. „Gaukasyra“.

*Balsaminaceæ* LINDL.

*Impatiens noli tangere* L. Flere steder.

*Onagraceæ* LINDL.

*Epilobium angustifolium* L. „Gjeitskor“.

*E. montanum* L.

\**collinum* GMEL. Vossevangen.

*E. anagallidifolium* LAM. Voss: Graasiden<sup>1</sup>; Herdabreid; Skaandalshorgen. Vossestranden: Malmagrøn-sæter.

*E. lactiflorum* HAUSSKN. Voss: Øvre Raundalen<sup>2</sup>; Herdabreid; Skaandalshorgen. Vossestranden: Malmagrøn-sæter.

*E. Hornemanni* RCHB. Alm. tilfjelds.<sup>3</sup>

*E. alsinefolium* VILL. Voss (if. MURBECK<sup>4</sup>).

*E. alsinefolium* VILL. × *palustre* L. Voss: Mellem Opsæter og Gravehalsen (if. MURBECK<sup>5</sup>).

*E. palustre* L. Med hvide blomster paa Vossestranden paa gaarden Lunde.

*Circeæ alpina* L.

*Halorageæ* R. BR.

+ *Hippuris vulgaris* L. Voss: Melsvand; elven ved Flatlandsmoen. Vossestranden: Sundvesflyerne.

*Myriophyllum alterniflorum* D. C. I de fleste vande paa Voss.<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Cfr. A. BLYTT Nye bidrag til kundskaben om karplanternes udbredelse i Norge, 1892, p. 66.

<sup>2</sup> l. c., p. 66.

<sup>3</sup> l. c., p. 66.

<sup>4</sup> l. c., p. 67.

<sup>5</sup> l. c., p. 67.

<sup>6</sup> Det maa være denne art, M. N. BLYTT opfører som *M. spicatum* i sin Indberetning, p. 51.

*Pomaceæ* LINDL.

- + *Pyrus Malus* L. Voss: Hangerfjeld; Løne. I Hangerfjeldets skraaninger i en høide af over 200 m. o. h. vokste et eksemplar, der 1 m. over jorden maalte 2,06 m. i omkreds. Straks ovenfor delte stammen sig i mange svære grene, som bar rigelig frugt (1902).
- S. Aucuparia* L.
- S. fennica* KALM. Voss: „Nedenfor Fyrrens Grændse paa Gråasiden“ (if. M. N. BLYTT); Vivaas; Kløve. Kun et enkelt træ paa hvert sted.
- + *Cotoneaster vulgaris* LINDL. Voss: Skaandalshorgen. Vossestranden: Vinje.

*Rosaceæ* JUSS.

- Alchemilla vulgaris* L. Alm. som  
*f. alpestris* (SCHMIDT)  
 og *f. filicaulis* (BUS.).  
*f. vestita* (BUS.). Vossestranden: Opheim.
- A. alpina* L. Gaar ned til de laveste egne.
- Rosa glauca* VILL. (*R. canina* L. *f. Reuteri* (COTTET)).
- R. mollis* SM. (*R. villosa* L. Bl. N. Fl. p. p.). Paa Voss almindeligst med hvide blomster.
- Rubus idæus* L.
- R. suberectus* ANDS. Voss: Øvre Vassenden<sup>1</sup> (i nærheden af Bolken station); Vossevangen,<sup>2</sup> paa et indgjærdet markstykke.
- R. saxatilis* L.
- R. Chamæmoris* L.
- + *Dryas octopetala* L. Voss: Herdabreid.
- Sibbaldia procumbens* L. Alm. tilfjelds.
- Geum rivale* L.

<sup>1</sup> Cfr. M. N. & A. BLYTT Norges Flora, p. 1157.

<sup>2</sup> Det er rimeligvis denne art, M. N. BLYTT i sin Indberetning p. 49 betegner som *R. fruticosus*, og som sammesteds angives for Vossevangen.

*G. urbanum* L.

*Comarum palustre* L.

*Potentilla anserina* L. Vossevangen.

*P. norvegica* L. Mange steder.

*P. argentea* L.

*P. verna* L. \**major* WAHLENB. (M. N. BLYTT).

*P. Tormentilla* Scop.

*Fragaria vesca* L.

*Spiræa Ulmaria* L. Kaldes „Mjaourt“ paa Vossestranden.

### *Drupaceæ* D. C.

+ *Prunus Padus* L. Mange steder.

### *Papilionaceæ* L.

*Anthyllis vulneraria* L.

+ *Melilotus officinalis* Willd. Voss: Vossevangen; Bolken.

*Trifolium repens* L.

+ *T. hybridum* L. Flere steder, ved jernbanelinjen og i kunstig eng.

*T. pratense* L.

+ *T. medium* L. Voss: Tvilde; Gjeraker.

*Lotus corniculatus* L.

+ *Astragalus alpinus* L. Voss: Herdabreid.

*Orobus tuberosus* L. Voss (if. M. N. BLYTT).

*Lathyrus pratensis* L.

+ *Pisum arvense* L. Voss, som ugræs i mange agre, tildels mængde.

*Vicia silvatica* L. Flere steder.

*V. Cracca* L.

*V. sepium* L.

+ *V. sativa* L. Voss paa fl. st. Vossestranden: Opheim i kunstig eng.



# Om chromatinmodningen i sexualcellerne

af

Dr. Alette Schreiner.

(Med Tavle V).

Foredrag, holdt i det biologiske selskab i Kristiania den 16de mars 1906.

Som almindelig bekjendt, adskiller man i cellernes livscyklus to hovedperioder, den saakaldte *hvileperiode* og *delingsperioden*. Den første kan hos de forskjellige celler være af overordentlig forskjellig varighed, men indtager altid den ganske overveiende del af en cellegenerations liv, medens de til delingen knyttede forandringer foregaar relativt raskt.

Den del af cellen, som vi her skal beskæftige os med, er det saakaldte *chromatin*, som efter al sandsynlighed udgjør cellekjernens vigtigste bestanddel og i generationscellerne er den egentlige bærer af individets egenskaber og overfører disse paa afkommet.

Under cellens hvileperiode er chromatinet fordelt gjennem hele kjernen i form af talrige, sterkt farvbare korn, som holdes sammen til et netverk af fine, lidet farvbare traade (linin). Det er i denne skikkelse, at chromatinet lever sit *aktive* liv, at det udfører sine ydre og indre livsfunktioner; det er under cellens hvileperiode, at chromatinet vokser, og at delingen af dets enkelte dele, som vi kan kalde *chromatinenhederne*, forberedes.

Naar en celledeling staar for døren, samles chromatinet, som almindelig bekjendt, i et vist antal vel begrænsede, sterkt farvbare, stav- eller sløifeformede legemer, *chromosomerne*; disse har i begyndelsen en betydelig længde, men kontraheres i løbet af delingens prophase til kortere stave eller endog til rundagtige legemer. I enkelte tilfælde kan man finde, at chromosomerne allerede nogen tid før kjernemembranens opløsning, muligens allerede fra sin første opstaaen af — vi har selv gjort bestemte iagttagelser i denne retning — viser en længdedeling, som deler dem i to nøiagtig lige lange og lige tykke dele; disse to længdedele er bestemt, en for hver af de ved celledelingen dannede datterceller. For de fleste objekters vedkommende har man hidtil vistnok først iagttaget chromosomernes længdedeling under selve mitosen, efterat delene allerede var noget fjernet fra hinanden; vi tror imidlertid, at delingen i virkeligheden ogsaa her er tilstede paa tidligere stadier, saaledes at man i almindelighed kan antage, at der forud for den ydre deling gaar en todeling af hver af de enkelte dele, som opbygger chromosomerne (chromatinenhederne); det synes ogsaa, som om den ofte meget langstrakte form, som chromosomerne viser, naar de fremgaar af kjernenettet, netop maa have den betydning at sikre en nøiagtig deling af hver af disse enheder, saaledes at de to længdedele kommer til at indeholde identiske dele af moderchromosomet (Roux).

Med dannelsen af de længdedelte chromosomer, de delingsmodne chromosomer, som vi ogsaa kan kalde dem, er chromatins aktive liv foreløbig endt; chromatinet gaar saa at sige til hvile i chromosomerne. Det paaligger nu cellens overordentlig sindrig byggede delingsapparat at besørge den mekaniske adskillelse og fordeling af chromosomernes dele, saaledes at de to datterkjerner tilføres en længdedel af hvert chromosom, d. v. s. identiske dele af moderkjernens chromatin. Efterat denne fordeling er udført, begynder i de unge kjerner chromosomerne atter at lokre sig op, saaat deres enkelte dele blir fri og kan gjenoptage sin virksomhed.

Medens studiet af chromatinets morfologi i de hvilende celler hidtil kun har bragt faa sikre resultater af almindeligt værd, saa har det lykkedes de sidste aars forskninger at trænge et betydeligt stykke ind i de formede chromosomers almindelige morfologiske forhold. Jeg skal her nævne de vigtigste af de ting, man har bragt paa det rene om chromosomerne.

Som en almindelig regel kan det siges, at *chromosomernes antal er konstant* i alle et individs celler og hos alle individer af en og samme art; dette gjælder, som alt, hvad jeg hidtil har nævnt, inden saavel plante- som dyreriget. Hos de forskellige objekter har man fundet et meget forskjelligt chromosomtalt, fra 2 til opimod 200. Efter hvad det synes, er der ingen direkte sammenhæng mellem en arts chromosomtalt og dens stilling i systemet; som eksempler kan nævnes, at blandt andre mennesket, rotten og sviblen har 16 chromosomer i sine celler, salamanderen, musen, liljen og flere andre dyr og planter har 24 o. s. v., medens paa den anden side af saa nærstaaende arter som *Ascaris megalocephala* og *A. lumbricoides*, den første har 2 (eller hos en varietet 4), den anden 24 chromosomer. Formaar man saaledes ikke at tillægge chromosomtallene nogen dybere betydning, saa har dog altid disse tal én fælles eiendommelighed — de er delelige med 2.

Ved nærmere undersøgelse finder man som regel, at en celled chromosomer ikke alle er af samme *størrelse*; hos en del objekter er forskjellen i størrelse mellem de enkelte chromosomer lidet paafaldende, hos andre derimod, som f. eks. hos *Spinax* og hos mange insekter, er den meget udpræget. Man finder da to meget interessante ting. For det første: *chromosomernes størrelseforhold* er ligesom deres antal *konstant* hos en art; for det andet: af en bestemt størrelse er der altid to tilstede i en celle, med andre ord, chromosomerne er *parrede*. Vi udtrykker ogsaa dette sidste forhold saaledes, at cellerne indeholder to chromosomrækker, hvis enkelte led er parvis homologe; til et chromosom *a* svarer et  $a^1$ , til et *b* et  $b^1$  o. s. v.

Af den konstans, som et individs chromosomer viser, baade i antal og størrelse, sammen med andre meget interessante iagttagelser, som vi her ikke kan gaa ind paa, har man trukket den slutning, at de enkelte chromosomer bevarer sin identitet fra deling til deling; det unge chromosom *a*, som efter celledelingen indgaar i dannelsen af den unge kjernes kjernenet, holder sig som *a* gennem hele hvileperioden og gaar, efterat have fordoblet sin størrelse, som det selvsamme, nu voksne og delingsmodne *a* ind i en ny deling. Og paa den maade kommer det samme *a* igjen fra generation til generation af celler og fra generation til generation af individer. Det er dette, vi kalder læren om *chromosomernes identitet*, eller i en noget mere udformet skikkelse, idet man anser chromosomerne som en slags elementærorganismer, som fører sit selvstændige liv i cellen (BOVERI), læren om *chromosomernes individualitet*.

Fra den netop omtalte regel om chromosomernes konstante antal gives der én, meget vigtig undtagelse. Det var i aaret 1883, at VAN BENEDEN ved undersøgelse af befrugtningen hos *Ascaris* gjorde den overordentlig betydningsfulde iagttagelse, at hver af de to forkjerner, som ved befrugtningen smeltede sammen, kun indeholdt det halve antal chromosomer af det for arten karakteristiske; under kjønscellernes modning maatte der altsaa have fundet en *reduktion* af chromosomernes antal, saavel som af chromatinets samlede masse, til det halve sted; ved befrugtningen blev saa atter det for arten karakteristiske forhold retableret. Senere undersøgelser har vist, at dette VAN BENEDEN's fund har almindelig gyldighed i hele dyre- og planteriget.

Hvordan kommer nu denne chromatinreduktion i generationscellerne istand? Det er vel det spørgsmaal, som fremfor noget andet har ledet den cytologiske forskning i de sidste 20 aar; og det kan ikke undre nogen, at saa er tilfældet. Vi har jo her at gjøre med eiendommelige forandringer af den substans, som med god grund ansees for at være bæreren af det enkelte individs samlede sjælelige og legemlige kvaliteter, den, hvori hele dets

væsen er koncentreret, og som fremfor nogen anden har til opgave at sikre de levende organismers fortsatte bestaaen paa jorden. Vi ser da ogsaa, at der helt fra begyndelsen af, ved siden af og indflettet i beretningerne om de resultater, de cytologiske undersøgelser havde bragt paa dette feldt, er vokset frem en omfangsrig litteratur af spekulativ filosofisk art, som, paa grundlag af ofte meget sparsomme kjendsgjerninger, ja selv uden noget grundlag af sikre kjendsgjerninger, har bygget op indviklede teorier om arvelighedens mekanisme. Skjønt disse teoretiske spekulationer naturligvis ikke har formaaet direkte at føre os et eneste skridt fremover mod forstaaelsen af naturens hemmeligheder, saa kan det alligevel ikke negtes, at de, paa grund af disse spørgsmaals store almindelige interesse og takket være den genialitet, med hvilken de særlig fra ét hold (WEISMANN'S) er bragt frem, har været den mægtigste drivfjær til de møjsommelige og ofte i sig selv noksaa aandløse undersøgelser, som alene er istand til at bygge os en sikker vei frem mod forskningens store maal; de har været vore døde præparaters levende sjæl.

Før vi nu gaar nærmere ind paa reduktionsproblemet, vil vi tage et lidet overblik over de vigtigste, almindelig kjendte træk af sexualcellernes udvikling.

I den første og længste periode af disse cellers udvikling, *formeringsperioden*, deler de sig gjentagne gange uden at undergaa væsentlige forandringer fra generation til generation. Vi kalder denne periodes celler *oogonierne* og *spermatogonierne*.

Af den sidste af disse cellers delinger fremgaar en generation, som varer særlig længe og er karakteriseret ved forskellige eiendommelige forandringer, særlig af chromatinets udseende. Denne generations levetid benævnes gjerne *vækstperioden*; dette navn passer imidlertid igrunden kun for de hunlige celler, medens de hanlige som regel kun tiltager ubetydelig i størrelse i denne tid, og væksten for deres vedkommende er af underordnet betydning; vi har derfor foretrukket at give den et navn,

som staar den oprindelige betegnelse nær, nemlig *modningsperioden*. Cellerne kaldes *oocyter* og *spermatocyter*.

Til modningsperioden slutter sig de to *modningsdelinger*, som i mange tilfælde følger umiddelbart paa hinanden, men som hos andre objekter er skilt ved et længere mellemrum, som dog vistnok altid er betydelig kortere end nogen af de tidligere generationers levetid. Modningsdelingerne fører for de hanlige cellers vedkommende til dannelse af 4 *spermatider* af hver spermatocyt, for de hunlige cellers derimod til udstødning af de to saakaldte *retningslegemer*; der dannes saaledes kun én moden ægcelle af hver oocyt. Med de to delinger er chromatinets modning endt; de hanlige celler har imidlertid endnu en speciel proces at gennemgaa, før deres udvikling er tilendebragt, spermatidernes omdannelse til spermier.

I planteriget foregaar kjønscellernes udvikling paa principielt samme maade som i dyreriget.

Vi vil nu se lidt nærmere paa reduktionsproblemet og de maader, hvorpaa man har prøvet at løse det. Det vilde føre os for langt, om vi her skulde gaa ind paa detaljer — reduktionen er, kan man næsten sige, hos de forskellige objekter skildret paa alle tænkelige forskellige maader.

Gaar vi imidlertid ud fra individualitetsteoriens almindelige gyldighed, saa kan der i hovedsagen kun tænkes 3 forskellige processer, som kunde bevirke en saadan reduktion af chromosomernes antal (BOVERI):

1. Halvdelen af chromosomerne udstødes eller *degenererer* under kjønscellernes udvikling. Dette er i virkeligheden den første forklaring, man gav af reduktionen; det har imidlertid senere vist sig, at reduktionen aldrig kommer istand paa denne maade.

2. Ved en af kjønscellernes delinger føres halvdelen af chromosomerne udelte over i den ene, halvdelen i den anden dattercelle. Dette er grundlaget for den WEISMANN'ske reduktionsteori; den deling, ved hvilken hele chromosomer tilføres dattercellerne,

kaldte han en *reduktionsdeling*; i modsætning hertil kaldte han alle andre celledelinger *ækvationsdelinger*, fordi der i dem tilføres dattercellerne identiske dele (længdedele) af alle moder-cellens chromosomer. Støttende sig til sine iagttagelser af retningslegemernes forhold ved modningen af æg, som udvikler sig parthenogenetisk, fremsatte WEISMANN den antagelse, at 2den modningsdeling var reduktionsdelingen. Senere har han udkastet den tanke, at begge modningsdelinger er reduktionsdelinger, idet chromosomernes antal for disse delinger skulde fordobles, for saa ved de raskt paa hinanden følgende to delinger at ned-sættes til det halve. Betydningen af, at reduktionen — iallefald under ægudviklingen, spermiogenesen var dengang endnu meget ufuldstændig kjendt — indtræffer, efterat cellerne har ophørt at formere sig, er efter WEISMANN den, at derved den største forskjellighed i de modne cellers chromatingehalt, d. v. s. den største variabilitet af afkommet muliggjøres.

Vi antager ikke nu, at reduktionen noget sted foregaar saaledes, som WEISMANN har tænkt sig; overhovedet kan man ikke forestille sig, at chromatinportioner kan skilles ved en mitotisk proces uden først at være forbundet med hinanden. Vistnok foreligger der fra den sidste tid en beretning, efter hvilken chromatinmodningen hos en trematodeart skulde foregaa efter det oprindelige WEISMANN'ske skema; men denne iagttagelse staar alene, og dens rigtighed kan ikke ansees som bevist. Imidlertid viser dog vor nuværende opfatning af reduktionen store overensstemmelser med WEISMANN's ideer; og det staar for os som utvivlsomt, at den ene modningsdeling maa opfattes som en reduktionsdeling.

3. Chromosomerne forener sig under generationscellernes modning parvis med hinanden, de *konjugerer*, som BOVERI først kaldte det, idet han derved forstod en virkelig sammensmeltning af to chromosomer til en ny enhed. Efter den opfatning, som nu mere og mere vinder terræn, er en saadan parvis forening af chromosomerne det vigtigste træk i hele chromatinmodningen.

og følgelig i kjønscellernes modning overhovedet. Vi mener imidlertid ikke, at denne forening er af en saa intim natur, som BOVERI først tænkte sig.

Det er nu omtrent 14 aar siden, at tanken om en konjugation af chromosomer under sexualcellernes modning blev fremsat; den fremgik ganske naturlig af den iagttagelse, som efterhaanden var blit gjort hos flere forskellige objekter, at *chromosomerne allerede før den første modningsdelings indtræden optraadte i reduceret antal*, medens de i den nærmest foregaaende deling var tilstede i normalt antal; naar følgelig reduktionen ikke kom istand under en celledeling, saa kunde den, hvis man antog læren om chromosomernes individualitet, kun bevirkes ved en parvis forening af chromosomer.

Antager vi det nu som et faktum, at reduktionen kommer istand paa denne maade, saa kan det, som staar igjen af reduktionsproblemet, og det er jo igrunden det meste, formuleres i følgende to hovedspørgsmaal:

1. *Hvordan foregaar denne forening af chromosomerne?*
2. *Hvordan forholder de ved konjugationen dannede bivalente chromosomer sig i de to modningsdelinger?*

Hvad det første af disse spørgsmaal angaar, saa tænkte man sig i begyndelsen gjerne, at foreningen foregik paa den maade, at naar det sammenhængende spirem, kjernetraaden, som man før antog altid var tilstede i kjernen før delingen, skulde deles op i sine tverdele, chromosomerne, saa udeblev hveranden af disse tverdelinger, saaledes at to og to chromosomer blev hængende sammen ved en af sine ender. Senere tænkte man sig almindeligere, at spiremet opdeltet i det fulde antal chromosomer, men at saa disse kort tid før kjernedelings begyndelse atter smeltede parvis sammen *ende til ende*.

Denne form af chromatinkonjugation ansees endnu af mange, kanske de fleste, som den egentlige type for konjugationen, og i alle haandbøger staar den skildret som karakteristisk for en hel række forskellige dyrearter.



I 1901 blev saa for første gang den tanke fremkastet, at konjugationen foregaar ved en parvis forening *efter længden* af chromosomerne, og at denne forening foregaar tidlig i modningsperioden paa et stadium, som var karakteriseret ved en eiendommelig sammenklumpning af hele chromatinmassen i den ene halvdel af cellen, det saakaldte *synapsis-stadium*. Senere er en saadan parallel konjugation fundet hos flere dyr, og særlig hos mange planter.

Før vi nu gaar over til at se paa de bivalente chromosomers forhold under modningsdelingerne, vil vi omtale en overordentlig betydningsfuld iagttagelse, som for et par aar siden blev gjort af 2 amerikanske zoologer, MONTGOMERY og SUTTON. Det var disse forskere, som bragte den tidligere nævnte, nu almindelig antagne kjendsgjerning for dagen, at cellerne indeholder to rækker chromosomer, hvis enkelte led er parvis homologe. Det var paa generationsceller, at denne iagttagelse blev gjort. Det viste sig nu ved undersøgelse af den relative størrelse af de før 1ste modningsdeling optrædende bivalente chromosomer, at hver af disse svarede til to homologe chromosomer i de tidligere delinger. *Det er altsaa de homologe chromosomer, som under kjønscellernes modning forener sig med hinanden, a forener sig med  $a^1$ , b med  $b^1$  o. s. v.*

Det viser sig nu videre, at saavel i 2den modningsdeling, som naar de modne kjønscellers chromosomer atter kommer til syne i de to forkjerner, saa er chromosomerne uparrede, der er kun ét *a*, ét *b* o. s. v.; idet nu de to forkjerner smelter sammen, reableres i furingskjernen det for arten karakteristiske forhold, kjernen faar atter 2 *a*'er, 2 *b*'er o. s. v., og dette forhold kommer saa igjen i furingsdelingerne og alle senere delinger af det unge individs celler.

Disse iagttagelser tillader os, som det maa synes med fuld sikkerhed, at trække den slutning, at af de to parvis homologe chromosomrækker, som findes i alle et individs celler, *den ene række skriver sig fra individets fader* (gjennem spermien), *den anden fra dets moder* (gjennem ægget). Disse faderlige og

moderlige chromosomer lever saa side om side i cellerne gennem hele individets liv; kun paa ét sted i udviklingen, nemlig under generationscellernes modning, indtræder det merkelige forhold, at de med hinanden homologe chromosomer af de to rækker parvis forener sig med hinanden til dobbelte chromosomer,  $a$  og  $a^1$  forener sig til det bivalente chromosom ( $a + a^1$ ) o. s. v.

Vi gaar nu over til det andet af vore to hovedspørgsmaal; hvordan forholder de bivalente chromosomer sig i modningsdelingerne? Dette spørgsmaal kan igjen deles i to:

1. Hvordan forholder de bivalente chromosomer sig *som helhed*? og 2. hvordan forholder *deres to komponenter* sig?

Hvad nu det første af disse spørgsmaal angaar, saa har man dels fundet, at de bivalente chromosomer blir tverdelt i begge modningsdelinger; antagelsen af to tverdelinger er imidlertid for flere aar siden ganske forladt, selv af dem, som oprindeligt havde fremsat den. Saa har man hos en stor del objekter fundet, at de bivalente chromosomer blev *længdedelt* i den ene af modningsdelingerne og *tverdelt* i den anden; tverdelingen kunde enten optræde i 1ste eller hyppigere i 2den modningsdeling. Endelig er hos en række dyr og planter begge modningsdelinger skildret som længdedelinger, og i den retning gaar de fleste af den sidste tids iagttagelser.

Hvordan forholder nu hvert af de i et dobbeltchromosom forenede enkeltchromosomer (*konjuganterne*, som vi kan kalde dem) sig i modningsdelingerne? Vi har her med forhold at gjøre, som det er meget vanskeligt at trænge ind i ved den direkte iagttagelse alene, og hvor man derfor altid har været tilbøielig til at tage sin forudfattede mening om reduktionens væsen tilhjælp for at naa til en positiv løsning. Tidligere mente man som nævnt, at chromosomerne altid konjugerede ende til ende, og man ansaa efter dette en tverdeling som ensbetydende med en reduktionsdeling, en længdedeling som ensbetydende med en ækvationsdeling. Efter denne opfatning fremgaar den mening, man tidligere gjorde sig om konjuganternes forhold i modnings-

delingerne, direkte af det ovenfor nævnte: Hos nogle objekter mente man, at 1ste modningsdeling var en reduktionsdeling (*præreduktion*), hyppigere fandt man, at reduktionen bevirkedes ved 2den deling (*postreduktion*). I begge tilfælde kom de modne kjønsceller til at indeholde et chromosom af hvert af de i tidligere delinger optrædende chromosompar: ét *a*, ét *b* o. s. v.

Hvor imidlertid begge modningsdelinger optraadte som længdedelinger, der kunde der efter den tidlige opfatning ikke eksistere nogen reduktionsdeling. For de forskere, som mente, at der fandt en konjugation af individualiserede chromosomer sted (hvad ikke alle gjorde), maatte da den antagelse staa som den rimeligste, at de to konjuganter straks smeltede sammen til *en ny enhed*, hvori de opgav sin individualitet (*a* og *a*<sup>1</sup> smeltede sammen til *A* o. s. v.), og at begge modningsdelinger bevirkede ækvationsdelinger af disse nye enheder. Paa denne maade tænkte BOVERI sig oprindelig forholdet.

Siden den parallelle konjugation blev opdaget, har vi faaet et andet syn paa modningsdelingerne, og en reduktionsdeling er ikke længer ensbetydende med en tverdeling; tvertimod er en virkelig tverdeling af bivalente chromosomer, som er dannet ved parallel konjugation, efter vor nuværende opfatning af chromosomerne en utænkelig ting. Efter denne konjugationsmodus maa jo, som man let vil indse, en eventuel reduktionsdeling ogsaa fremtræde som en længdedeling. Selv om vi altsaa nu finder, at hos et objekt de bivalente chromosomer dannes ved parallel konjugation og derefter undergaar to længdedelinger, saa er vi derved ikke trængt tilbunds i reduktionens natur hos dette objekt; vi har endnu igjen at træffe valget mellem to i sine konsekvenser væsensforskjellige tydninger af dette fund; for det første kan vi tænke os, at konjuganterne *atter skilles* fra hinanden ved den ene af de to modningsdelinger, 1ste eller 2den, som altsaa er en reduktionsdeling, medens den anden af modningsdelingerne bevirker en ækvationsdeling af konjuganterne; dette er, som vi snart skal se, vor opfatning af chromatinmodningen i sin almin-

delighed. Eller det kan ogsaa tænkes, at konjuganterne *ikke skilles* fra hinanden i nogen af modningsdelingerne, som altsaa begge maa opfattes som ækvationsdelinger; forsaavidt stemmer denne opfatning med de forskeres, som tidligere, før opdagelsen af den parallelle konjugation, ansaa begge modningsdelinger som længdedelinger. Hvad imidlertid de enkelte konjuganters forhold angaar, saa kan der tænkes en forskjel fra den tidligere opfatning; man kan nemlig ikke a priori udelukke den mulighed, at de to chromosomer, som ved parallel konjugation har forenet sig til et bivalent chromosom, tiltrods for at de ikke straks opgiver sin individualitet og smelter sammen til en ny enhed, alligevel blir i forbindelse med hinanden gennem begge modningsdelinger, idet de hver for sig to gange længdedeles. Paa denne maade er i virkeligheden chromatinmodningen i den aller sidste tid blit opfattet hos en parasitisk snegl; chromosomerne skal her under begge modningsdelinger, som ogsaa i de to forkjerner og i de første furingsdelinger, vise en dobbelthed, som skriver sig fra konjugationen. I dette tilfælde maa altsaa alle modne kjønsceller indeholde en række chromosomer, som kan udtrykkes ved formlen:

$$\left(\frac{a}{2} + \frac{a^1}{2}\right), \left(\frac{b}{2} + \frac{b^1}{2}\right) \text{ o. s. v.}^1$$

Jeg antager, at mine tilhørere af denne oversigt over de forskjellige løsninger, man har givet af reduktionsproblemet, har faaet det indtryk, at chromatinmodningen i kjønscellerne hos de forskjellige objekter ikke er underlagt nogensomhelst almindelig lov, nogen fælles ledende tanke; det kan se ud, som om det i det enkelte tilfælde bare gjælder om at faa en reduktion istand, og at dette maal hos én art kan naaes paa en, hos en anden paa en anden maade. Der har da ogsaa, helt fra dette spørgs-

<sup>1</sup> En lignende sammensætning af de modne kjønscellers chromosomer er forøvrigt ogsaa blit antaget hos enkelte andre objekter, hvor man ikke havde fundet den parallelle konjugation.

maal begyndte at lægge beslag paa forskernes opmærksomhed, ved siden af dem, som i overbevisning om sine funds rigtighed har villet tillægge dem en almindelig gyldighed, været andre, som indstændig har advaret mod en saadan generalisering, og som har fremholdt, at om det end er aldrig saa sikkert paavist, at reduktionen foregaar paa en bestemt maade hos et objekt, saa ved vi derfor intet om, hvordan den foregaar hos et andet. Dette kan jo i og for sig være meget fornuftigt og indeholder naturligvis en utvivlsom sandhed; men det er ingen løsning af spørgsmaalet, som kan tilfredsstille den mod tingenes inderste væsen higende forsker, og det kan derfor i høiden ansees som et foreløbigt standpunkt. Forskerens maal er jo, særlig med hensyn til spørgsmaal som dette, ikke saameget at udforske, hvordan processen foregaar hos hvert enkelt objekt, som at trænge ind i de store naturlove, som styrer processen i sin almindelighed.

Ser vi nu paa den kjønnede formering overhovedet, saa kan der vel ikke i nogen naturforskers sind herske tvivl om, at den i hele den organiske verden, hos de laveste som hos de høieste former, er behersket af én fælles lov. Men chromatinreduktionen synes jo at være uløselig knyttet til den kjønnede formering, og den tanke kan ikke ligge fjernt, at det er en del af den kjønnede formerings inderste væsen og kanske den aller vigtigste del, som afspeiler sig i de processer, der ledsager chromatinreduktionen.

Og ser vi nu noget noiere paa disse processer, saaledes som de møder os hos de forskjelligste repræsentanter for den organiske verden, saa er kanske alligevel lighederne større end ulighederne: Overalt finder vi den periode, hvori generationscellernes formering foregaar, afløst af en anden, hvori chromatinet gennemgaar karakteristiske forandringer, og ved udløbet af hvilken chromosomerne optræder i reduceret antal; der følger nu, hos begge kjøn og hos alle dyr og planter, to raskt paa hinanden følgende delinger, og dermed er chromatinmodningen endt. Og ser vi nærmere paa disse to delinger, som afslutter modningen, saa blir lighederne endnu større. Baade lige før og under disse optræder

de bivalente chromosomer hos de forskjelligste objekter, dyr som planter, under ganske paafaldende overensstemmende billeder, billeder, som man ellers ikke træffer noget sted. Særlig er det 1ste modningsdeling, som synes at være noget for sig, forskjellig fra alle andre delinger; dette gav allerede tidlig anledning til, at man gav den et eget navn, den *heterotypiske deling*; dens vigtigste eiendommeligheder er, for det første, at naar de bivalente chromosomer her gaar til deling, saa optræder de ikke som ellers i form af længdedelte stave eller sløifer, men meget hyppig som *ringe*; for det andet finder vi, at den længdedeling af chromosomerne, som først skal effektueres i 2den modningsdeling, allerede er synlig under 1ste, ja i mange tilfælde endog tidlig i dennes prophase; den 4-deling, som de bivalente chromosomer derved kommer til at vise, er udtrykt i deres gamle, adskillig misbrugte navn, *tetraderne* eller de 4-værdige chromosomer.

Med alle disse ligheder for øie kan man, forekommer det mig, vanskelig komme bort fra den tanke, at chromatinmodningen i kjønscellerne i sin almindelighed er ledet af én fælles lov, og at de forskjelligheder, som møder os fra det ene objekt til det andet, er af underordnet og mere tilfældig betydning. At saa virkelig er tilfældet, har de undersøgelser, som jeg sammen med K. E. SCHREINER i de par sidste aar har foretaget af modningen hos endel forskjellige objekters generationsceller, givet os en fast overbevisning om.

Før jeg nu gaar over til at skildre resultaterne af vore undersøgelser<sup>1</sup>, vil jeg nævne, hvad der efter vor mening er den største

<sup>1</sup> Den udførlige beskrivelse af vore undersøgelser har vi nedlagt i følgende arbejder:

A. u. K. E. SCHREINER: Die Reifungsteilungen bei den Wirbeltieren. Anatom. Anz. Bd. XXIV. 1904.

— „ — Über die Entwicklung der männlichen Geschlechtszellen von *Myxine glutinosa* (L). I—II. Archives de Biologie, T. XXI, 1905.

— „ — Neue Studien über die Chromatinreifung der Geschlechtszellen. I—II. Archives de Biologie, T. XXII. 1906.

mangel ved de fleste ældre og ogsaa ved flere nyere undersøgelser og den vigtigste grund til, at de i mange tilfælde har ført til utvivlsomt feilagtige resultater og derved bragt saamegen forvirring ind i reduktionsspørgsmaalet. Det er dels mangel paa fuldt tilfredsstillende tekniske metoder, dels og kanske i endnu højere grad manglende forstaaelse af de forskjellige metoders rækkevidde og begrænsning. Udforskningen af de chromatinforandringer, som er knyttet til den første del af modningsperioden, og som er af den største betydning for en rigtig forstaaelse af chromatinmodningens hele væsen, stiller nemlig meget store fordringer til teknik og teknisk forstaaelse. Chromatinet optræder her i en tilstand af overordentlig delikat natur og lader sig meget vanskelig konservere paa en tilfredsstillende maade<sup>1</sup>. Selv i vore bedste præparater er der som regel kun visse partier, hvor saavel konservering som farvning kan siges at være lykkedes fuldstændig, og et og samme stadium kan i de forskjellige præparater, og ogsaa i forskjellige dele af samme præparat, optræde under meget forskellige billeder; det er da, som man vil forstaa, ikke ganske let at skaffe sig en sammenhængende rækkefølge af dadelløse billeder.

---

Jeg gaar nu over til en kort fremstilling af vore specielle iagttagelser af chromatinmodningen<sup>2</sup>.

Af de forskjellige objekter, hos hvilke vi har undersøgt denne proces, er den gennem alle stadier traadt os ulige klarest og mest utvetydig imøde i de hanlige generationsceller hos en pelagisk annelide, *Tomopteris onisciformis*, og jeg vil derfor først skildre modningsprocessen, saaledes som vi her har fundet den.

---

<sup>1</sup> Efter vor mening skyldes saaledes de saa almindelig beskrevne „synapsis“ billeder en uheldig indvirkning af fikationsvædskerne paa kjernestrukturen.

<sup>2</sup> Under foredraget demonstreredes en række lysbilleder efter foredragsholderens originaltegninger.

I *spermatogoniedelingerne* hos *Tomopteris* optræder chromosomerne som 18 slanke sløifer, af hvilke to er betydelig kortere end de øvrige; de viser allerede tidlig i prophasen en tydelig længdedeling, som under deres senere kontraktion forviskes noget for atter at træde klart i dagen under kjernemembranens opløsning. Datterchromosomerne viser sig efter sin adskillelse — i delingens anaphase og særlig i telophasen — noget kortere end i tidligere stadier af delingen; dette beror derpaa, at de folder sig noget sammen; samtidig viser der sig huller i dem, de begynder at oplokres, og der optræder traadformede forbindelser mellem de enkelte chromosomer. Efterat de nu er blit omsluttet af en fælles kjernemembran og danner den unge celledes kjerne, fortsættes denne oplokring, og de tiltager derved i længde; i samme grad vokser den unge kjerne, og naar den meget nær er vokset ud til en hvilende spermatogoniekjernes størrelse, finder vi fremdeles chromosomerne i form af lange bøiler, som i regelmæssig orden gjennemsætter kjernen, idet de alle vender sine frie ender mod den nydannede cellevæg og sine ombøiningssteder mod den del af cellen, hvor under delingen centret var beliggende; nu finder vi imidlertid ikke mere centret paa dette sted, det er vandret ud til siden. Chromatinbaandene har nu en meget løs sammensætning og en ujævn, takket begrænsning; de lader sig kun tydelig skille fra hinanden, naar vi ser dem nøiagtig fra siden, mindre sikkert paa tværsnit. De er sammensat af talrige smaa farvbare korn, som holdes sammen af fine traade.

Det stadium, vi nu har skildret, er fælles for alle unge kjerner, som fremgaar af en spermatogoniedeling; fra nu af viser der sig imidlertid en meget karakteristisk forskjel mellem de kjerner, som udgaar fra den sidste spermatogoniedeling og saaledes nu skal gaa ind i modningsperioden, og de kjerner, som hører til tidligere generationer. I disse fortsættes oplokringen af chromosomerne, indtil grænserne mellem dem helt forviskes; vi har da de hvilende spermatogoniekjerner for os. I de kjerner, som tilhører den sidste generation derimod, begynder



nu de eiendommelige forandringer, som indleder *chromatinmodningen*.

Vi ser da først, at de løst byggede chromatinbaand, som repræsenterer de enkelte chromosomer, atter ligesom fæstner sig og blir skarpere afgrænset; de blir derved tyndere, mere traadformede. Denne proces begynder ved høilernes frie ender og skrider fra begge sider frem mod midten. Samtidig vedbliver kjernen og centret at dreie sig i forhold til hinanden, saaledes som vi hørte, at de allerede begyndte at gjøre under telophasen, og i det øieblik, da chromosomernes endepartier begynder at træde distinkt frem, finder vi sfæren med sine dobbeltkorn liggende i cytoplasmaet lige udenfor disse ender. Under hele den senere del af modningsperioden beholder sfæren denne stilling til kjernen. Under chromosomernes omdannelse ser vi ofte, at de tynde, mere afgrænsede traade, som udvikler sig af de brede høiler, i begyndelsen viser et siksakagtigt eller korketrækker-snoet forløb inden grænserne af disse, ligesom om chromatin-kornene skulde være ordnet uregelmæssig perlesnoragtig efter hverandre til baand, som i de brede chromosomer var sterkt sammenfoldet og snoet, men nu er ifærd med at rette sig ud. Ved enden af denne proces træder de enkelte chromosomer frem som lange, skarpt begrænsede, perlebaandlignende traade, som er adskillig længere end de tidligere brede baand og derfor har et mere slynget forløb. De er opbygget af en regelmæssig række lige store chromatinkorn, som holdes sammen af tyndere, mindre farvbare partier; de enkelte korn træder skarpere frem og er rykket hinanden nærmere end paa tidligere stadier. Man kan let overbevise sig om, at antallet af disse tynde slynger stemmer med chromosomernes antal, noget som jo ogsaa fremgaar af den maade, hvorpaa de dannes; ved at betragte kjernen fra polen af lige mod slyngernes frie ender eller ved at indstille noget dybere i kjernen paa deres optiske tversnit kan de ikke sjelden med sikkerhed tælles; vi har da talt 36 tversnit svarende til de 18 slynger.

Ser vi nu noget nøiere paa de mod sfæren pegende endepartier af slyngerne, saa finder vi, allerede før chromosomernes omdannelse er tilendebragt i midtpartierne, et mærkeligt forhold: disse endepartier konvergerer parvis mod hinanden og støder sammen mod kjernemembranen; det er den begyndende *konjugation* af de homologe chromosomer, vi her har for os.

Det er øiensynlig ikke altid to lige ved siden af hinanden liggende slynger, som konjugerer, ofte ser vi slyngerne krydse over hinanden, som om enderne af de homologe chromosomer gjensidig opsøgte hinanden; paa den maade faar hele kjernen et mere uregelmæssigt udseende end før.

Snart ser vi nu, at konjuganterne fra enderne af og opover antager et parallelt forløb; altid kommer da de enkelte korn i hver af dem til at ligge ligeoverfor hinanden, side ved side; og de to traade forener sig snart med hinanden til dobbeltbaand, idet korn forener sig med korn; paa den maade skrider konjugationen fra enderne af korn for korn frem mod midten, indtil konjuganterne i hele sin længde har forenet sig med hinanden. Det er saaledes som regel i midtpartierne af slyngerne, at konjugationen sidst indtræder; denne regel er imidlertid ikke absolut. Og hvad de alleryderste ender angaar, saa ser vi ikke sjelden, at de relativt sent forener sig med hinanden.

Efter en tids forløb — enkelte slynger blir gjerne noget tilbage for de øvrige under konjugationen — finder vi nu, at kjernen istedenfor af 18 tynde slynger gjennemsættes af 9 brede; det er de *bivalente chromosomer* eller dobbeltslyngerne, som vi paa dette stadium kan kalde dem. En af disse dobbeltslynger er tydelig kortere end de øvrige, svarende til de 2 korte chromosomer, som vi fandt i spermatogoniedelingerne. Slyngerne har den samme anordning, som de enkelte chromosomer har vist helt siden sidste celledelings telophase; deres ender er altid frie. Den dobbelthed af slyngerne, som skriver sig fra konjugationen, forvishes under det følgende mere og mere; om den helt forsvinder, lader sig vanskelig med fuld sikkerhed afgjøre; kun

ved de yderste ender synes der ofte at holde sig en let sprikning af konjuganterne.

Dobbeltslyngerne holder sig nu længe tilsyneladende ganske i sin oprindelige skikkelse; kun vokser de noget, særlig i bredden; dette stadium indtager den overveiende del af hele modningsperioden. Saa begynder de atter at vise sig tydelig dobbelte, længdedelte, der optræder smaa huller i denne delingslinje, og meget hurtig indtræder nu en *spaltning* efter hele længden af slyngerne, og de to spaltedele fjerner sig noget fra hinanden, saa der blir et fuldkommen frit mellemrum mellem dem; kun paa et eller to steder, ved eller hyppigere lidt indenfor de frie ender, blir de to konjuganter i forbindelse med hinanden, og denne forbindelse løses ikke før under 1ste modningsdeling.

Eftersom spaltedelene er forbundet med hinanden ved den ene eller ved begge ender, faar de bivalente chromosomer formen af dobbeltbøiler eller ringe; deres udseende blir meget karakteristisk derved, at forbindelserne, som nævnt, som regel ligger et kortere eller længere stykke indenfor endepunkterne, saaledes at de frie ender spriker ud fra forbindingsstederne. Vi finder da det merkelige forhold, som ogsaa er iagttaget af enkelte andre undersøgere, at det ikke alene er den relative størrelse af chromosomerne, som er konstant, men at ogsaa *de samme former vender tilbage fra celle til celle*.

Som man vil se, er den spaltning af de bivalente chromosomer, som nu er gaaet for sig, noget ganske andet end den længdedeling, som chromosomerne viser i prophasen til andre delinger, og som neppe nogensinde under normale forhold udvikler sig til en virkelig adskillelse af delene. Vi mener da ogsaa, at der ikke kan herske tvivl om, at denne spaltning af de bivalente slynger skiller konjuganterne fra hinanden, at den betegner *konjugationens ophør*. Vi har nu atter de gamle 18 chromosomer for os, men parvis forbundne med hinanden til bivalente elementer; forbindelsen mellem dem er sandsynligvis nu af rent mekanisk natur og tjener til at muliggjøre deres for-

deling ved en mitotisk proces, saaledes som den finder sted i 1ste modningsdeling. For den opfatning, at spaltningens planer falder sammen med konjugationsplanen, taler ogsaa den tidligere nævnte iagttagelse, at der under konjugationen ikke sjelden synes at holde sig en let sprikning af konjuganternes yderste ender.

Med spaltningen af de bivalente slynger er vi kommet over i *1ste modningsdelings* prophase, og de forandringer, chromosomerne nu gennemgaar, svarer til dem, vi finder forud for enhver mitose — chromosomerne kontraheres og samles lige under kjernemembranen. De 18 parvis forbundne enkeltchromosomer har en størrelse, som svarer til de delingsmodne spermatogonichromosomers.

Under prophasen, ofte lige efter spaltningen, finder vi, at disse enkeltchromosomer viser sig *længdedelte*, paa samme maade, som vi fandt i spermatogoniedelingernes prophase; denne længdedeling blir imidlertid ikke, som vi straks skal se, effektueret i 1ste, men i 2den modningsdeling. Under chromosomernes kontraktion forvikles den gjerne noget før saa under og efter kjernemembranens opløsning atter at træde tydelig frem. Vi ser da, at der i løbet af prophasen for de fleste chromosomers vedkommende er foregaaet den forandring med de udenfor konjuganternes sammenklæbningspunkter liggende frie ender, at deres længdedeling her har ført til en virkelig spaltning; paa den maade kommer der i enkelte tilfælde til at udgaa 4 fremspring fra disse sammenklæbningspunkter; som regel finder vi imidlertid fremdeles kun to fremspring, som nu i modsætning til tidligere staar lodret mod den øvrige del af dobbeltchromosomet, og som er fremkommet paa den maade, at de mod hinanden staaende spaltede dele af de to konjuganter sekundært har klæbet sig sammen. Vi har ikke kunnet danne os nogen mening om betydningen af denne eiendommelige formforandring, men nævner den, fordi den synes at være en almindelig forekomst ogsaa hos andre objekter.

Efter kjernemembranens opløsning fæster der sig nu en spindeltraad paa hver af de bivalente chromosomers komponenter (konjuganterne), saaledes at den ene af dem forbindes med den ene, den anden med den anden spindelpol; de bivalente chromosomer strækkes ud mellem polerne og indstilles i delingsfiguren med sammenklæbningspunkterne og de fra dem udgaaende frie ender faldende i ækvatorialplanet. Det er saaledes konjuganterne, de homologe chromosomer, som i 1ste modningsdeling skilles fra hinanden, vi har her en *reduktionsdeling* for os.

Efter adskillelsen af konjuganterne fortsættes den længdespaltning af dem, som allerede begyndte under prophasen, saaledes at deres længdedele snart helt fjernes fra hinanden og kun blir hængende sammen ved midtpunkterne, hvor spindeltraadene er fæstet; chromosomerne faar derved, særlig naar de sees under- og ovenfra, en karakteristisk korsform. Denne forbindelse mellem de to søsterbøilers midtpunkter løses først i 2den modningsdelings metaphase.

De spindeltraade, som gjorde tjeneste ved 1ste modningsdeling, resorberes snart; der dannes imidlertid ingen kjerne-membran om de to datterplader, og der kommer ingen forbindelser istand, hverken mellem de enkelte chromosomer eller mellem de 4 grene af et og samme chromosom. Allerede under anaphasen eller den begyndende telophase ser vi nu, at hvert af centrene todeles, der udvikler sig en centralspindel mellem de to unge centre, og de to poler fjernes ved dennes vækst fra hinanden, m. a. o. *1ste modningsdelings telophase gaar direkte over i 2den modningsdelings prophase*. I denne deling, som ved chromosomernes form faar et meget eiendommeligt udseende, skilles nu konjuganternes længdedele fra hinanden, denne deling er saaledes en *ækvationsdeling*.

Hermed er chromatinmodningen endt; de 9 bøiler, som er ført over i hver datterplade, omslutes nu af en fælles membran, lokres op og danner derved de unge spermatiders kjernenet, i hvilket de efterhaanden vokser ud til delingsmodne chromosomer,

saaledes som vi efter en eventuel befrugtning finder dem i den hanlige forkjerne.

Spørges der nu, hvordan reduktionen kommer istand hos *Tomopteris*, saa maa vi svare, at den kommer istand i *1ste modningsdeling*. Konjugationen synes at være en proces for sig, som utvivlsomt har en dybere betydning end den at hjælpe til at bringe en reduktion istand. Dens resultat er vistnok en slags numerisk reduktion, men dette er i virkeligheden kun en pseudoreduktion, som man har kaldt den. Under 1ste modningsdelings prophase indêholder kjernen fremdeles de 18 chromosomer, som vi fandt i spermatogoniedelingerne, de har samme størrelse som i disse og viser sig længdedelte. M. a. o., kjernen indeholder ogsaa før 1ste modningsdeling 18 voksne, delingsmodne chromosomer, kun er de parvis forbundne med hinanden. Det fremgaar heraf, at modningsperioden, hvad chromosomernes vækst angaar, ækvivalerer en af de tidligere generationers hvileperioder.

De enkelte chromosomer staar altsaa ved indledningen til 1ste modningsdeling færdige til *deling*; men saa kommer der en anden proces, som skyder sig imellem og afbryder delingen, den proces nemlig, som fører til en *fordeling* af de 18 chromosomer paa 2 kjerner, reduktionsdelingen. Som man vil se, er der kun én virkelig karyokinese under kjønscellernes modning, svarende til den ene hvileperiode, hvis ækivalent vi har i modningsperioden. Denne ene karyokinese er 2den modningsdeling.

Gjennem den række af chromatinfórandringer, som jeg nu har skildret, og hvoraf vi har givet en let skematiseret fremstilling paa planche V, er det, som man vil se, lykkedes os at forfølge hele chromatinet's modningsproces, trin for trin, i billeder, hvis tydning neppe kan være underkastet tvivl.

Nu viser imidlertid de billeder, vi finder under generationscellernes udvikling hos de forskjelligste andre objekter, dyr som planter, saa store ligheder med dem, vi finder hos *Tomopteris*,

at det maa ansees som ganske overveiende sandsynligt, at de maa opfattes paa samme maade. Vi har derfor, i betragtning af den næsten skematiske klarhed, med hvilken modningsprocessen fremtræder hos *Tomopteris*, opstillet denne som *grundtypen for chromatinmodningen* i sin almindelighed. Selv om der skulde findes enkelte afvigelser fra denne type, saa har den alligevel sin store betydning som et sikkert og enkelt udgangspunkt for den sammenlignende undersøgelse af forholdene i hele den organiske verden, som alene kan sætte os istand til at danne os en mening om, hvordan den naturlov er beskaffen, som behersker chromatinets modning i generationscellerne.

Vi har selv undersøgt chromatinmodningen indgaaende hos nogle hvirveldyr for at se, i hvilken grad modningsprocessen her stemmer med den, vi har fundet hos det hvirvelløse dyr *Tomopteris*.

Først vil vi da se paa, hvordan forholdene arter sig hos en repræsentant for Amphibierne, *Salamandra maculosa*. Vi har med særlig hensigt valgt dette objekt til vor kritiske undersøgelse, for det første, fordi Amphibierne jo er det klassiske objekt for celledudier i almindelighed og for studiet af sexualcellernes modning i særdeleshed, for det andet, fordi chromatinmodningen hos Amphibierne, tiltrods for, at den tildels fremtræder med en næsten enestaaende klarhed og skjønhed, alligevel er blit og endnu blir tydet paa meget forskellige maader. — Hvad det første trin i chromatinmodningen, den paralelle konjugation, angaar, saa var den, da vi gjorde vore undersøgelser, endnu ikke beskrevet hos Amphibierne, men er imidlertid i et netop udkommet arbeide blit skildret hos en Amphibie af en cytologisk forsker (belgieren JANSSENS), som ved sine udstrakte undersøgelser af generationscellernes modning er kommen til resultater, som gaar i samme retning som vore.

Vi kan fatte os kort med hensyn til chromatinmodningen hos *Salamandra*; den foregaar nemlig, næsten i alle detaljer, paa samme maade som hos *Tomopteris*. Vi har, om end mindre

tydelig end hos denne, kunnet forfølge de enkelte spermatogoniekromosomer, hvis antal er 24, over i de tynde slynger, som ved paralel konjugation forenes med hinanden. Ogsaa konjugationen selv er vanskeligere at forfølge hos *Salamandra* end hos *Tomopteris*.

Under den senere del af chromatinmodningen finder vi den forskjel mellem de to objekter, at mellemrummet mellem begge modningsdelinger, som vi med den belgiske botaniker GRÉGOIRE vil kalde *interkinesen*, varer noget længere hos *Salamandra*, der dannes en kjernemembran om de 12 enkeltkromosomer, og der danuer sig enkelte forbindelser mellem dem. Chromosomerne opgiver imidlertid heller ikke her den eiendommelige kors- eller dobbeltbøileform, som de antog umiddelbart efter sin adskillelse i 1ste modningsdeling, og som de endnu viser under indstillingen til 2den modningsdeling.

Vi har altsaa fundet, at *chromatinmodningen hos Salamandra* (og da sikkerlig hos Amphibierne i det hele) *foregaar efter Tomopteristypen*.

Hos *Spinax niger*, en paa de større dybder i Kristianiafjorden talrig forekommende liden haifisk, finder vi i cellerne et stort antal kromosomer (60—70), som er af meget forskjellig størrelse. I de ældre spermatogoniegenerationers delinger har de større kromosomer udtalt sløifeform, disse indtager periferien af ækvatorialpladerne, medens de mindre, som har form af runde klumper ned til smaa korn, ligger i midten. Det er i mange tilfælde meget let at erkjende kromosomernes *parrethed*, de homologe kromosomer synes, ialfald som regel, at ligge tæt sammen, ofte forbundet med hinanden. I den sidste spermatogoniedeling er som regel alle kromosomer kontraheret til korte klumper, deres bøileform giver sig imidlertid tilkjende saavel i prophasen, hvor de allerede tidlig viser en udtalt længdedeling, som særlig tydelig i telophasen.

Saavel kromosomernes omdannelse som konjugationen er, for en del paa grund af det store antal kromosomer, ret van-



skelig at forfølge i detalj hos *Spinax*, men foregaar utvivlsomt paa samme maade som hos *Tomopteris*.

Spaltningen af de bivalente slynger træder hos *Spinax* frem under billeder, som har et ganske andet udseende end dem, vi fandt hos vore to første objekter; dette beror derpaa, at den altid først synes at begynde, efterat slyngerne allerede er betydelig kontraheret og har opgivet sin oprindelige regelmæssige anordning. Imidlertid viser de enkelte bivalente chromosomer de samme eiendommelige former, som vi kjender fra før, og som kommer istand derved, at konjuganterne efter spaltningen blir i forbindelse med hinanden ved eller oftere lidt indenfor den ene eller begge ender. De større dobbeltchromosomer har hos *Spinax* gjerne ringform, de mindre stavform, medens de allermindste viser sig som manualer eller dobbeltkorn. Den anden længdedeling kan erkjendes nogenlunde tidlig i prophasen. Det stadium, da chromosomerne før kjernemembranens opløsning ligger jævnt fordelt lige under denne, er meget smukt hos *Spinax*, og chromosomernes ringform træder her særlig tydelig frem; paa senere stadier forviskes denne form noget ved den fortsatte kontraktion af chromosomerne. Efterat de to konjuganter under indstillingen i delingsplanet er blit trukket noget ud fra hinanden, blir atter ringformen meget let at erkjende, og vi finder da ikke sjelden, at sammenklæbningsstederne er markeret ved korte fremspring, som falder i delingsplanet. Længdedelingen af enkeltchromosomerne træder saavel nu, som særlig i anaphasen, tydelig frem, den udvikler sig imidlertid ikke, saaledes som hos *Tomopteris* og *Salamandra*, til en virkelig spaltning, men blir tværtimod atter utydeligere under telophasen, som her har omtrent samme karakter som efter en spermatogoniedeling.

Interkinesen er hos *Spinax* af relativt meget lang varighed, og der danner sig talrige anastomoser mellem de enkelte chromosomer, som ogsaa lokres noget op. Vi kan imidlertid ikke tale om nogen virkelig „hvileperiode“ mellem modningsdelingerne; de enkelte chromosomer lader sig, om end ikke overalt ganske

tydelig, adskille fra hinanden, og deres længdedeling kan altid erkjendes. Under prophasen til 2den modningsdeling samles nu atter chromosomerne til velbegrænsede legemer, som i begyndelsen har formen af dobbeltstave, men derpaa, efter kjernemembranens opløsning, kontraheres sterkt; idet længdedelene hver for sig kontraheres til rundagtige legemer, faar chromosomerne, naar de indstilles i delingsplanet, en udpræget manualform; de tidligere længdedele skilles nu fra hinanden og fordeles paa to datterkjerter.

Som man efter denne beskrivelse vil kunne tænke sig, er de billeder, hvorunder chromatinmodningen træder frem hos *Spinax*, betydelig vanskeligere at tyde end de, vi fandt hos *Tomopteris* og *Salamandra*, og tydingen kan neppe paa alle punkter blive fuldt sikker, udenat vi samtidig tager hensyn til forholdene hos andre objekter. Vi finder imidlertid, at billederne hos *Spinax* ogsaa for sig alene naturligst lader sig tyde saaledes, som vi har gjort, og vi har da ogsaa tidligere, før vi endnu havde studeret forholdene paa gunstigere objekter, udtalt den samme opfatning af denne proces hos *Spinax* som nu.

Chromatinmodningen hos *Myxine glutinosa*, slimaalen, ligner meget den for *Spinax* skildrede proces. Vi finder her 52 chromosomer, som i spermatogoniernes mitoser har form af runde eller noget kantede legemer; kun to af dem, som er noget større end de øvrige, er stav- eller let bøileformede; i den tidlige prophase finder vi imidlertid ogsaa hos *Myxine* chromosomerne som lange, længdedelte baand.

I telophasen fordeles først de korte chromosomer gennem hele den unge kjerne, men begynder saa ogsaa her at vokse ud i længden og antage den regelmæssige anordning, som vi fandt hos *Tomopteris*. Under denne proces, som forløber paa samme maade i de unge spermatogonier og spermatocytter, kan vi hos *Myxine* let forfølge den begyndende dreining af kjernen og sfæren i forhold til hinanden. Saavel den omdannelse af chromosomerne, som indleder chromatinmodningen, som konjugationen selv

træder meget smukt og tydelig frem hos *Myxine*; chromosomerne store antal vanskeliggjør imidlertid her som hos *Spinax* en sikker forfølgelse af de enkelte chromosomers skjæbne; hverken før eller efter konjugationen lader det sig gøre at tælle slyngerne, som hos *Myxine* som regel er meget lange i forhold til kjernernes størrelse og derfor har et slynget forløb. Skjondt vi derfor ikke med den sikkerhed som hos *Tomopteris* og *Salamandra* kan udtale, at hver af de konjugerende slynger svarer til ét chromosom, saa anser vi det dog som overveiende sandsynligt, at saa er tilfældet, saameget mere, som vi paa gode præparater sikkert har kunnet overbevise os om, at de modsfæren pegende ender af slyngerne er frie.

Under konjugationen finder vi hos *Myxine* et eiendommeligt forhold, som vi ogsaa har iagttaget hos andre objekter, men mindre tydeligt end her. Idet chromosomerne omdannes til sin tyndtraadede form, udvikles der i sammenhæng med deres midtpunkter et eller flere legemer, som vi har kaldt *knudelegemer*. Vi ser nu, at paa de steder, hvor to konjugerende chromosomer dukker ind i et fælles knudelegeme, indtræder konjugationen sidst, og naar ved konjugationsperiodens ophør enkeltchromosomerne atter begynder at fjerne sig fra hinanden, ser vi spalten mellem dem først optræde ved knudelegemet; man faar det indtryk, at konjugationen paa dette sted er af mindre intim natur end paa andre steder; ja, i endel tilfælde synes det endog, som om konjugationen ikke kommer istand paa de knudelegemet nærmest liggende dele af chromosomerne. I alle tilfælde blir senere spaltningen af de bivalente slynger som regel først synlig ved knudelegemerne. I forbindelse hermed vil jeg omtale en anden iagttagelse, vi har gjort hos *Myxine*. Forholdene er hos dette dyr i det hele meget variable, og vi finder talrige abnormiteter. Nu har vi ikke sjelden fundet follikler, hvori modningsprocessen syntes at forløbe atypisk, idet konjugationen udeblev paa lange strækninger af flere eller færre chromosomer, og det syntes, som om dette ikke hindrede en videre udvikling af modningen og et

tilsyneladende normalt forløb af modningsdelingerne. Begge de her nævnte iagttagelser støtter, som man vil se, vor antagelse, at ved spaltningen af de bivalente slynger konjuganterne skilles fra hinanden.

Spaltningen indtræder hos *Myxine* til ret forskjellig tid, vi har fundet den, medens dobbeltslyngerne endnu havde hele sin oprindelige længde (som hos *Tomopteris* og *Salamandra*), medens den i andre tilfælde først traadte tydelig i dagen, efterat de var blit sterkt forkortet og mere uregelmæssig fordelt gennem kjernen (som hos *Spinax*). I sin form stemmer de enkelte chromosomer med dem, vi fandt hos *Spinax*, dog mangler vi hos *Myxine* det smukke ringstadium, vi fandt hos denne. Idet de indstilles til 1ste modningsdeling, ser de bivalente chromosomer hos *Myxine* gjerne ud som uformelige klumper, som intet lader erkjende af deres tidligere struktur; i sjeldne tilfælde finder vi dem imidlertid under metaphasen, og særlig under den begyndende anaphase, som tydelige, længdespaltede ringe, paa hvilke vi endog af og til kan erkjende korte fremspring, som svarer til sammenklæbningsstederne mellem konjuganterne, og som falder i delingsplanet. Bedst lykkes det gjerne at forfølge det ene store chromosom, som her svarer til de to store i spermatogoniedelingerne. Det synes os saaledes hævet over enhver tvivl, at ogsaa hos *Myxine* konjuganterne i 1ste modningsdeling fordeles paa de to datterkjerner.

Den 2den længdedeling har vi i visse tilfælde kunnet erkjende meget tidlig hos *Myxine*; ved den sterke kontraktion, som senere indtræder, blir den gjerne dækket, og den kan ogsaa under 1ste modningsdelings metaphase og anaphase kun i sjeldne tilfælde erkjendes, men da meget tydelig.

Interkinesen forholder sig som hos *Spinax*, men synes i almindelighed at vare noget kortere; overensstemmende hermed finder vi, at chromosomernes udseende forandres mindre i denne tid hos *Myxine* end hos *Spinax*. Vi maa imidlertid tilføie, at vi ogsaa i denne henseende har fundet forholdene ret vekslende

hos *Myxine*. Længdedelingen er let at erkjende og træder ofte frem som en virkelig spaltning. I 2den modningsdeling forholder chromosomerne sig paa samme maade hos begge fiske.

For *Myxine* gjælder det samme, som jeg tidligere fremholdt for *Spinax's* vedkommende, at man paa enkelte punkter vanskelig kan komme til en fuldt sikker tydning af billederne uden at ty til en sammenligning med de hos andre objekter gjorte fund; vi kom imidlertid ogsaa her, før vi havde undersøgt gunstigere objekter, til væsentlig samme resultater som nu.

Den væsentlige forskjel mellem modningsprocessen, saaledes som vi finder den, paa den ene side hos *Myxine* og *Spinax*, paa den anden hos *Tomopteris* og *Salamandra*, bestaar, naar vi bortser fra chromosomernes forskellige kontraktionsgrad paa tilsvarende stadier, deri, at interkinesen er saameget længere hos de to fiske end hos vore to andre objekter, og at den der fører til forandringer af chromosomerne, som gaar i retning af en hvileperiode. Hvis vi skulde opgjøre os en mening om betydningen af denne forskjel, saa maatte det være den, at medens de enkelte chromosomer hos *Tomopteris*, og vel ogsaa hos *Salamandra*, maa ansees som fuldt udvoksede og delingsmodne ved reduktionsdelingens indtræden, saa maa vi tænke os, at hos de to fiske reduktionsdelingen saa at sige trækkes noget frem i tiden, saaat den kommer til at afbryde chromosomernes udvikling, før de endnu har naaet sin fulde modenhed.

Foruden hos de objekter, vi nu har behandlet, og hvor vi har undersøgt chromatinmodningen meget indgaaende, har vi ogsaa studeret forholdene hos enkelte andre. Blandt de *hvirvelløse dyr* har vi saaledes undersøgt en repræsentant for *insekternes* gruppe, inden hvilken chromatinmodningen har været tydet paa indbyrdes meget afvigende maader, nemlig en græshoppe, *Locusta viridissima*, og vi har kunnet overbevise os om, at chromatinmodningen her i sin helhed stemmer meget nøie overens med den hos *Tomopteris* skildrede proces. Desuden har vi iagttaget den parallelle konjugation hos en *copepode*,

*Euchaeta norvegica*, medens konjugationen hos copepoderne tidligere er opfattet og staar skildret i vore haandbøger paa en ganske anden maade. Blandt *hvirveldyrene* har vi overbevist os om, at en paralel konjugation er tilstede, og at saavel denne som den senere spaltning af de bivalente slynger foregaar paa principielt samme maade, som vi har skildret hos vore øvrige objekter, ogsaa hos *Triton alpestris*, hos *duen*, *rotten*, *katten* og *mennesket*.

Til disse vore iagttagelser slutter sig en række fund af andre zoologer, som er kommet til opfatninger af modningsprocessen, som meget nærmer sig vor. Hvad forholdene i planteriget angaar, saa tyder de fleste mere bemærkelsesværdige beretninger fra de sidste aar paa, at chromatinmodningen her i sin helhed, for mange stadiers vedkommende ind i de mindste detaljer, forløber paa samme maade som hos *Tomopteris*. Paa den anden side maa vi fremholde, at ingen fra vor afvigende opfatning af modningsprocessen hos noget objekt er blit dokumenteret ved en fuldstændig og uangribelig serie af billeder.

Vi mener derfor at kunne udtale, at om det end ikke kan ansees som fuldkommen bevist, at chromatinmodningen i hele den organiske verden foregaar efter samme type, saa er det alligevel en saa overveiende sandsynlighed for rigtigheden af en saadan antagelse, at det nu faar være deres sag, som for sine objekter hævder en anden opfatning af modningsprocessen, at fremlægge beviser for sin opfatnings rigtighed i form af serier af billeder, som i klarhed og fuldstændighed ikke staar tilbage for dem, vi har bragt.

Naar vi nu altsaa udtaler det som vor bestemte formodning, at chromatinmodningen overalt i dyre- og planteriget foregaar efter *Tomopteris*-typen, saa maa vi imidlertid tage et vist forbehold. Der er vistnok i den type, vi har opstillet, træk, som er af mindre betydning, end andre, og fra hvilke afvigelser vel kan tænkes. Som et saadant træk anser vi saaledes det forhold, at af de to delinger, som afslutter modningen, reduktionsdelingen

gaar forud for ækvationsdelingen; dette er vistnok at opfatte mere som en hensigtsmæssig anordning end som en naturnødvendighed; i det øieblik, at enkeltchromosomerne ved reduktionsdelingens indtræden er fuldt delingsmodne, maa det vel kunne tænkes, at ækvationsdelingen under visse forhold kan bringes til udførelse før reduktionsdelingen; det er saaledes ikke umuligt, at modningsdelingerne er at opfatte paa denne maade hos *Ascaris*.

Ved et bestemt forhold i naturen maa det endog ansees som sandsynligt, at denne afvigelse fra vor type finder sted, nemlig ved modningen af visse æg med parthenogenetisk udvikling. Som bekendt, udstødes ved saadanne ægs modning i endel tilfælde kun ét retningslegeme, medens den anden retningsdeling blir abortiv; i andre tilfælde udstødes vistnok 2 retningslegemer, men det andet træder atter ind i ægget og forener sig med ægkjernen, ægget befrugtes, som man træffende har sagt, af 2det retningslegeme. Saavel hvor 2den retningsdeling paa et tidligere eller senere trin undertrykkes, som hvor den fører til dannelse af et retningslegeme, som atter forener sig med ægkjernen, ligger det nær at antage, at denne deling repræsenterer reduktionsdelingen.

I hvilken grad lader det sig nu gjøre at bringe arvelighedsforholdene, saaledes, som vi træffer dem i naturen, i samklang med de chromatinbilleder, vi møder under generationscellernes modning?

Vi maa erkjende, at det endnu ikke er muligt for os at give et fuldt tilfredsstillende svar paa dette spørgsmaal. Saameget kan vi alligevel udtale, at de mikroskopiske billeder ikke giver nogensomhelst forklaring paa, hvordan den ulige fordeling af de to forældres kvaliteter paa afkommet, som vi saa ofte træffer, kommer istand; som tidligere fremhævet, indeholder jo nemlig

alle et individs celler, fra det befrugtede æg af, homologe chromatindele fra begge forældre. Der maa her gjøre sig faktorer gjældende, som er utilgjængelige for den direkte iagttagelse. — Hvad derimod en ulige fordeling paa afkommet af bedsteforældrenes kvaliteter, paa den ene eller begge sider, angaar, saa kan den maade, hvorpaa chromatinreduktionen kommer istand, utvivlsomt give en slags forklaring herpaa. Vi maa nemlig antage, at det ved reduktionsdelingen beror paa et tilfælde, hvilket af de to homologe chromosomer, som er forbundne til et bivalent element, føres til den ene, og hvilket til den anden side, saaledes at der i et individs modne kjønsceller kan komme meget forskellige kombinationer af dets forældres chromosomer (f. ex.  $a$ ,  $b^1$ ,  $c^1$  . . . . og  $a^1$ ,  $b$ ,  $c$  . . . .).

Det skulde efter dette synes, som om spillerummet for variabiliteten hos en art skulde være en funktion af chromosomernes antal, noget, som imidlertid kun daarlig stemmer med de forhold, vi træffer i naturen, saaat vi ogsaa her er nødt til at antage, at andre faktorer spiller ind.

Det maa da være naturligt at tænke, at der i den eiendommelige proces, som gaar forud for reduktionen, i konjugationen, ligger muligheder for en forandring af de enkelte chromosomers sammensætning.

Hvad foregaar nu egentlig ved den *parallele konjugation*? Vi ser her chromosomerne antage en skikkelse, som de ellers aldrig har, de korn, som opbygger dem, chromatinhederne, ordnes efter hinanden i regelmæssig række, og idet nu de homologe chromosomer nærmer sig hinanden, finder vi, at hvert korn i det ene synes at svare til et bestemt korn i det andet, og man faar det indtryk, at disse til hinanden svarende korn af kræfter, som nu, og kun nu, gjør sig gjældende i kjernen, føres mod hinanden og en tid lang holdes intimt forenede for saa, som ved en omstemning i kræfterne, atter at stødes fra hinanden. Det synes, som om denne proces, der foregaar med en saadan regelmæssighed, og som mere end nogen anden



kjendt chromatinforandring lader os ane en bestemt lovmæssighed i de enkelte chromosomers bygning, kun kan tilsigte en inderlig vekselvirkning mellem hver enkelt af de homologe chromosomers enheder, og at denne vekselvirkning maa være af særlig betydning, forat chromatinet kan blive skikket for den rolle, det skal spille i de modne generationsprodukter; ja, det maa vel være tilladt at tænke, at den danner et nødvendigt led af den typiske kjønnede formering.

Som tidligere fremholdt, mener vi, at de spaltedele, som efter konjugationen skilles fra hinanden, er de oprindelige homologe chromosomer, at disse saaledes ikke opgiver sin individualitet ved konjugationen, men kun undergaar visse forandringer. Og det er vel sandsynligt, at disse forandringer fra celle til celle kan variere, kvalitativt og kvantitativt, saavel for de enkelte chromosomers vedkommende, som for de enkelte dele af et og samme chromosom. Der aabner sig her for os et vidt perspektiv af forskellige variabilitetsmuligheder, hvorved den ved reduktionsdelingen bevirkede variabilitet paa forskjellig maade kan modificeres.

---

## Forklaring til planche V.

---

Let skematiseret fremstilling af chromatinmodningen hos *Tomopteris*. Den ene rækkes chromosomer fremstillet med hvidt, deres homologa af den anden række med sort.

- A. Tidlig telophase af sidste spermatogoniedeling.
  - B. Sen — " — —
  - C. Begyndende konjugation.
  - D. Bivalente slynger.
  - E. Konjugationens ophør (spaltning af de bivalente slynger).
  - F. 1ste modningsdelings prophase; 2den længdedeling blir synlig.
  - G. " — metaphase.
  - H. " — anaphase, chromosomerne spaltes.
  - J. Interkinese.
  - K. 2den modningsdelings metaphase.
  - L. " — anaphase.
-

# Pflanzenbiologische Beobachtungen aus dem Flugsandgebiet bei Røros im inneren Norwegen.

Von

Thekla R. Resvoll.

(Taf. VI–XI).

---

Nahe bei der Bergstadt Røros liegt eine etwa 1 qkm. grosse Flugsandstrecke, die von den Einheimischen der Kvitsand (d. h. der weisse Sand) benannt wird.

Diese grosse Sandstrecke bildet einen Teil der mächtigen Schutt-Ablagerungen, die in dieser Gegend sowohl an den schrägen Talwänden als besonders in den flachen Talsohlen überall zu bemerken sind.

Südwestlich von der Bergstadt wird das breite, von Norden nach Süden ziehende, als Tal wenig ausgeprägte Glommen-Tal von einem anderen breiten Tal, dem Haa-Tal<sup>1</sup>, gekreuzt, das west-östlich verläuft. In diesen beiden Tälern gibt es bedeutende Mengen von glacialem Schotter, besonders im Haa-Tal. Hier kann man in einer Länge von mehr als 30 km. einen sehr deutlichen Rücken, gewöhnlich unter dem Namen Langeggen<sup>2</sup> bekannt, verfolgen. Dieser besteht aus größerem oder feinerem

---

<sup>1</sup> Spr. Ho.

<sup>2</sup> „Egg“ bedeutet in norw. Dial. ungefähr einen Rücken, Kamm, cfr. den schweizerischen Lokalausdruck Egg (im Emmental und im Zürcher Oberlande) mit derselben Bedeutung wie norwegisch.

Geröll und erinnert in seiner Form sehr an die Bildungen, die in Schweden als „Åsar“ beschrieben worden sind. Parallel mit dem Langegg verlaufen an einigen Stellen auch andere, ähnliche, aber kürzere Rücken. Und zwischen diesen Rücken findet man ein feinkörniges Material, welches im Haa-Tal öfters als Flugsand auftritt.

Der Kvitsand steht mit dem Langegg in direktem Zusammenhang, und dieser ist wohl als eine fluvio-glaciale Bildung anzusehen. Da aber diese Ablagerungen in geologischer Hinsicht noch nicht hinlänglich studiert worden sind, hat man auch über deren Bildungsweise nicht die volle Klarheit.

Ein Faktor, der sicher eine grosse Bedeutung gehabt hat, um dem Kvitsande das jetzige Aussehen zu geben, ist der Wind. Wir finden viele charakteristische Beweise für seine Wirksamkeit, wie Dünen, die sich immer fortbewegen, „Dreikanter“ und „Windrippelmarken“. Der Kvitsand ist nämlich den vorherrschenden Winden sehr ausgesetzt, von welchen besonders der nordwestliche sich geltend macht.

Sonst findet man in Norwegen grössere Ansammlungen von Flugsand nur an den Küsten, besonders am Meeresstrande.

Dass die Flugsandvegetation dort eine wesentlich andere ist als auf dem Kvitsand, leuchtet sofort ein, wenn man bedenkt, dass dieser in einer sehr kontinentalen Gegend und in verhältnismässig grosser Höhe (650 m. ü. d. M.) und ausserdem in so rauhem Klima liegt, dass es nahezu als arktisch bezeichnet werden muss. Die Isothermen machen gerade an dieser Stelle, wie von Prof. MOHN<sup>1</sup> gezeigt, eine grosse Ausbuchtung vom nördlichen Teile des Landes gegen Süden und schliessen hier Røros in sich.

---

<sup>1</sup> Cfr. H. MOHN's klimatologische Karten in F. C. SCHÜBELER: Vækstlivet i Norge, Christiania 1879, und in „Norge i det 19de Aarhundrede“, Christiania 1900.

Ebenso berichten die Durchschnittswerte der klimatologischen Faktoren, wie gleichfalls von MOHN angegeben, von dem unwirtlichen Klima dieser Gegend. Die Temperatur ist das ganze Jahr hindurch eine niedrige und kann im Winter auf weniger als  $-40^{\circ}$  C. herabsinken. Die niedrigste Temperatur, die in der Periode 1872—95 in Rösos beobachtet worden ist, beträgt  $-44.3^{\circ}$  C.

Für die verschiedenen Monate in der Periode 1841—90 sind folgende Durchschnittstemperaturen berechnet:

Januar . . . . .	— 10.6	Juli . . . . .	11.2
Februar . . . . .	— 10.9	August . . . . .	10.4
März . . . . .	— 7.6	September . . . . .	6.3
April . . . . .	— 1.9	Oktober . . . . .	0.2
Mai . . . . .	4.0	November . . . . .	— 6.1
Juni . . . . .	9.4	December . . . . .	— 10.2

das Jahr — 0.5.

Die mittlere Anzahl von Tagen in einem Jahre, wo die Temperatur niedriger als  $0^{\circ}$  ist, beträgt 190, und 228 Tage des Jahres haben Frost.

Die mittlere Regenhöhe ist verhältnismässig gering und beläuft sich nur auf 405 mm. für die Periode 1867—91 berechnet.

Zu diesen Verhältnissen kommt der Umstand, dass die zwei oben erwähnten Täler eben an den Flächen des Kvitsandes zusammenstossen, wodurch diese dem Winde besonders stark ausgesetzt werden.

Diese rauhen klimatologischen Verhältnisse üben natürlich ihren grossen Einfluss auf die Vegetation aus. Nur in den Tälern wird man Waldbestände antreffen, und deren Bäume erreichen nicht eben hoch an den Talwänden ihre vertikale Grenze. Auf den Talsohlen gedeiht in bescheidenem Masse die Kiefer (*Pinus silvestris*), weiter oben nur die Birke (*Betula odorata*). Dazu sind durch die fortdauernden Bedürfnisse des

Bergbaus die Wälder vielfach abgeholzt worden, so dass die nächste Umgebung von Röros ganz baumlos ist; erst wenn man einige km. in die Täler hineinkommt, wird man eigentliche Waldbestände antreffen. In der Nähe vom Kvitsande sind nur einige strauchförmige Bäume hie und da zu sehen, wie denn diese Gegend überhaupt sehr nackt und unfreundlich aussieht.

Doch sind Umstände vorhanden, die darauf hindeuten, dass diese Strecken in vergangenen Zeiten waldbewachsen waren. Unmittelbar am Kvitsande liegt nämlich ein Torfmoor, in welchem grosse Stämme und Wurzeln von Nadelbäumen gefunden werden. Dazu kommt noch, dass man oberhalb der heutigen Baumgrenze ebensolche Baumreste finden kann, was doch deutlich beweist, dass die Höhengrenze des Nadelwaldes in diesen Gegenden herabgerückt ist.

Die jetzige Vegetation der nächsten Umgebung des Kvitsandes ist die einer Heide, ist jedoch dadurch von besonderem Interesse, dass hier auch einige arktische Strauchgewächse auftreten und zum Teil dominieren, wie z. B. *Betula nana* und *Salices*. Im letzten Abschnitt soll diese Heide etwas näher beschrieben werden. Nur an ein paar Stellen ist die Heide unterbrochen, um einer kleinen Wiese Raum zu geben. Die ganze Landschaft ist an ihrem Saume von niedrigen Bergrücken umrahmt.

Im östlichen Teil ist die Oberfläche des Kvitsandes von grösseren Hügeln erfüllt, von denen besonders der südliche, der eigentlich den Abschluss des „Langeggs“ bezeichnet, ziemlich gross und hoch ist (Taf. VI). Der westliche und grössere Teil bildet dagegen eine flache oder schwach hügelige Sandebene, die im Nordwesten von der Eisenbahn, im Südwesten von der Fahrstrasse begrenzt ist, die die nördlichen und die südlicheren Landesteile verbindet.

Das Bodenmaterial besteht aus feinem Sande, vornehmlich Quarzsand; nur an den Gipfeln der Hügel, die dem Winde am stärksten ausgesetzt sind, ist der feinkörnige Sand weggeweht,

und die Oberfläche wird vorwiegend von Geröll bedeckt. Der Sand wird leicht in Bewegung gesetzt, und an unruhigen Tagen kann man oft dichte Sandwolken über dem Kvitsande und seiner nächsten Umgebung sehen. Die Bewohner der Gegend, welche diese Erscheinung gewohnt sind, sagen dann, dass der Sand „raucht“.

Häufig wird die Oberfläche des Sandes durch die Wirkung des Windes von ähnlichen Streifen, „Rippelmarken“ gekräuselt wie diejenigen, die der Wellenschlag am Meeresstrande hervorruft. (Taf. VII, 2 u. XI).

Bei mehreren Besuchen in Röros erregte der Kvitsand, der ja eine so hervorragende Bedeutung für das landschaftliche Gepräge dieser Gegend hat, nach und nach meine Aufmerksamkeit und mein Interesse, bis ich zuletzt, im vorigen Sommer, beschloss, ihm ein genaueres Studium zu widmen und die gemachten Beobachtungen zu veröffentlichen.

Was mich hier besonders interessiert hat, ist erstens die Frage: welches sind die Pflanzen, die sich auf einem solchen Sandfeld haben ansiedeln können, das mitten in einer Heide mit ihrer fixierten Pflanzengesellschaft liegt, und welche Pflanzen haben sich hier an den für Wind und Wetter offenliegenden Flächen, wo auch die Bodenbedingungen ihnen ungünstig sind, erhalten können, und endlich: welche Rolle hat die Heide mit ihrem arktischen Pflanzenelement in der Besiedelung des neuen Bodens gespielt?

Zweitens habe ich die Pflanzeneinwanderung an einem Teil des Kvitsandes, wo der Sandflug durch Bepflanzung mit Kiefern abgeschwächt war, etwas näher studiert. Und endlich habe ich die Angriffe des Flugsandes auf die angrenzende Heide und den häufig verzweifelten Kampf ums Dasein von Seiten der Heidepflanzen verfolgt. Die Beschreibung der Vegetation des Kvitsandes wird also in 3 verschiedene Abschnitte zerfallen, nämlich:

1. Das Pflanzenleben auf dem unbepflanzten Flugsande.
2. Das Pflanzenleben auf dem bepflanzten Teile.
3. Die Vegetationsverhältnisse der dem Flugsande ausgesetzten angrenzenden Heide.

### **Das Pflanzenleben auf dem unbepflanzten Flugsande.**

In Bezug auf Vegetation ist der Kvitsand als eine Wüste zu betrachten, dieses Wort dann im gebräuchlichen Sinne genommen, als pflanzenarme Landschaft. Der Laie würde gewiss behaupten, hier sei überhaupt keine Vegetation. Denn überall ist die Farbe des Sandes vorwiegend, und nur schwach ist der Schimmer, der von Pflanzen ausgeht. Es gibt auch ganz grosse, zusammenhängende Strecken, wo man vergebens einen Grashalm suchen wird, so zum Beispiel auf den Gipfeln der Hügel im östlichen Teil des Sandes, die dem Winde sehr ausgesetzt sind, und wo nur der mit Geröll stark vermischte Sand dem Auge begegnet. Auch auf der grossen, flachen oder doch nur schwach hügeligen Ebene gibt es solche ganz vegetationslose Flecken, besonders im centralen Teil. Die Vegetation ist also am meisten an die mehr peripherischen Partien gebunden, oder auch an die schrägen Wände der Hügel oder die Sohlen der kleinen Tälchen zwischen ihnen. Hier, an den beiden letztgenannten Stellen, sind es aber gewöhnlich Reste einer alten Heide, die vorherrschen, wie ich später näher ausführen werde (S. 297).

Es lässt sich auf dem offenen Sandfeld überhaupt nirgends von einer Pflanzendecke reden; denn mit diesem Ausdruck verbindet man die Vorstellung eines gewissen Zusammenhangs in der Vegetation, was im vorliegenden Falle jedoch nicht passt. Man findet nämlich hier nur vereinzelte Individuen oder deren Sprosse, während der Sand grössere, nackte Partien zwischen ihnen bildet. Und wie es sich mit der Individuenmenge verhält, so verhält es sich auch mit der Artenzahl; sie ist überaus klein.



Was einem am meisten auffällt, wenn man die Flugsandflora hier betrachtet, ist, dass sie mit derjenigen der nächsten Umgebung so wenig Ähnlichkeit aufweist. Wie erwähnt, liegt der Kvitsand sozusagen mitten in einer Heide; diese ist wesentlich mit *Betula nana*, *Juniperus*, *Salices*, *Empetrum* und *Calluna* (siehe unten S. 291.) bewachsen. Man hätte nun denken sollen, dass eben diese Pflanzen die ersten wären, um den unbewachsenen Boden in Besitz zu nehmen. Sie hätten ja hier denselben Boden gefunden, wie in der Heide, die auch auf Sand von genau dergleichen Beschaffenheit ruht, nur wäre die starke Konkurrenz aufgehoben, die Gelegenheit sich nach allen Seiten zu verbreiten stünde ihnen frei. Und doch wird man vergebens die dominierenden Pflanzen der umgebenden Heide suchen. Aus ihrer Verbreitungsart geht deutlich hervor, dass der lockere, ungebundene Sand ihnen nicht günstig ist. An anderen Stellen, wo der Sandflug mehr abgeschwächt ist, und der Boden deshalb fester, haben sich mehrere Heidepflanzen eingefunden, so z. B. auf einer Strecke, die mit *Pinus silvestris* und *Pinus montana* bepflanzt ist. Dort sah ich *Empetrum*, *Calluna*, die beiden *Arctostaphylos*-Arten (*A. uva ursi* und *A. alpina*), *Vaccinium vitis idæa* und *Vaccinium myrtillus* wachsen.

Diese Beobachtung, dass Heidepflanzen sich nicht direkt auf dem leicht beweglichen Flugsand verbreiten, sondern vielmehr einen vorbereiteten Boden verlangen, stimmt mit der Angabe RAUNKJÆR'S<sup>1</sup> über die jütländische Heide überein. Er hat nämlich auch gefunden, dass die Heidekräuter erst dann auftreten können, wenn eine Decke von anderen Pflanzen schon da ist.

Die Pflanzen, welche am Kvitsande den unruhigen Boden bewohnen, sind dagegen wesentlich solche, die in der Heide eine sehr untergeordnete Rolle spielen und in diese Gesellschaft eigentlich nicht gehören, und deren landschaftliches Gepräge ein

<sup>1</sup> Vesterhavets Øst- og Sydkysts Vegetation. (Borchs Kollegiums Festskrift, Kjøbenhavn 1889. S. 357.)

durchaus abweichendes ist. Mehr Ähnlichkeit wird man finden können, wenn man diese Vegetation mit derjenigen des Flugsandes an den Küsten vergleicht, nicht nur wegen der Offenheit und Dürrtigkeit, die beiden Vegetationen eigen sind, sondern auch weil es verwandte Pflanzentypen sind, die an beiden Stellen vorherrschen, nämlich Gräser und grasähnliche Gewächse; nur sind diese freilich, wie zu erwarten, zu einem sehr grossen Teil durch verschiedene Arten vertreten. Gemeinsame Repräsentanten für beide Standorte sind immerhin auch nicht ausgeschlossen, indem z. B. *Festuca rubra* und *Festuca ovina* auch am Kvitsande verbreitet sind, und sogar hier zu den häufigsten Gewächsen gerechnet werden müssen. Diese beiden Pflanzen sind eben als gute Sandpflanzen aufzufassen. Die Hauptbestandteile der übrigen Vegetation des Kvitsandes sind doch solche Pflanzen, die zu den gewöhnlichsten und häufigsten des Landes gehören, und die beinahe auf allen Arten von Böden wachsen können, wenn sie auch trockene Stellen vorziehen. Es sind dies besonders folgende Arten: *Agrostis vulgaris*, *Aira flexuosa*, *Poa pratensis*, *Achillea millefolium*, *Rumex acetosella* und *Epilobium angustifolium*.

Diesen schliessen sich noch ein paar Pflanzen an, die Vertreter der Gebirgsflora sind, und die sich hier dem Sande angepasst haben, nämlich *Juncus trifidus*, *Carex rigida* und *Salix herbacea*.

Die erstgenannte Pflanze, *Festuca rubra*, hat unter allen die grösste Verbreitung und bildet die Hauptmasse der spärlichen Vegetation. Überall, wo der Sand überhaupt bewachsen ist, trifft man sie. Die anderen Gräser kommen mehr fleckenweise vor, können aber dann ganz reichlich auftreten. *Achillea millefolium* und *Rumex acetosella* wachsen zerstreut in allen Teilen des Sandes, *Epilobium angustifolium* sah ich nur an einer Stelle, dort aber mit mehreren vom Sande getrennten Sprossen, die freilich offenbar durch die unterirdischen Organe

miteinander verbunden waren und so demselben Individuum gehörten.

An einem Abhang wuchs *Vaccinium vitis idæa* und bildete eine zusammenhängende Decke von ungefähr ein paar Quadratmeter Grösse.

Die erwähnten drei Gebirgspflanzen kamen nicht überall vor, sondern waren gewöhnlich auf die Randzone des Sandes verwiesen, wo auch hie und da eine einsame Heidepflanze, wie z. B. *Arctostaphylos alpina* oder *Empetrum nigrum* zu sehen war. Die Sträucher, die vereinzelt oder mehrere zusammen an einigen Stellen wachsen, und die meiner Anschauung nach als Überreste einer älteren Pflanzendecke zu betrachten sind, werden im Abschnitte über die Vegetation der angrenzenden Heide näher erwähnt werden.

Es soll jetzt zu den biologischen Verhältnissen dieser Vegetation übergegangen werden.

Wie aus der Literatur hervorgeht, hat die Vegetation eines Sandbodens selbst unter verschiedener geographischer Lage ein ähnliches Gepräge. Es besteht z. B., um schärfste Gegensätze zu nennen, eine gewisse Ähnlichkeit zwischen den Sand-Pflanzen einer Wüste unter der glühenden Sonne der Tropen und jenen, die am Meeresstrande unter nördlichen Breitegraden wachsen, wenn auch die Artauswahl natürlich eine andere ist. Es haben nämlich diese Pflanzen, die dem Sande angehören, einige gemeinsame, typische Merkmale im morphologischen und anatomischen Bau, die auf die Beschaffenheit des Bodens zurückzuführen, von anderen Faktoren aber im wesentlichen unabhängig sind.

Diese gemeinsamen Züge in den Bauverhältnissen sind derart, dass sie als Mittel zur Selbsterhaltung für die Pflanzen aufgefasst werden können, indem sie dieselben befähigen, die Gefahren zu überwinden, denen sie auf dem Sande ausgesetzt sind.

Ähnliche Eigentümlichkeiten im Bau der vegetativen Organe werden wir nun auch bei den Pflanzen des Kvitsandes wieder-

finden, was aus der folgenden Übersicht und den Einzelbeschreibungen der Arten hervorgehen wird. Dies ist umso mehr bemerkenswert, weil ja, wie oben angeführt, mit Ausnahme der genannten Arten es nicht typische Sandpflanzen sind, die diese Vegetation zusammensetzen, sondern wesentlich solche Arten, die eigentlich keinen bestimmten Boden bevorzugen, die vielmehr unter verschiedenen Verhältnissen leben können, denen sie sich dann bis zu einem gewissen Grade anpassen können.

Ein charakteristisches Merkmal für die Vegetation des Kvitsandes, wie für Sandpflanzen überhaupt, ist die Fähigkeit reichlicher Sprossbildung. Bei der Mehrzahl dieser Pflanzen entwickeln sich Ausläufer, die entweder von den Rhizomen oder, bei *Rumex acetosella* und *Epilobium angustifolium*, von den Wurzeln ausgehen. Die Ausläufer gründen dann in kürzerem oder längerem Abstand vom Muttersprosse neue Pflanzen. Die vegetative Vermehrung durch Ausläufer ist von grosser Bedeutung für diese Sandvegetation, zunächst als ein Mittel im Kampfe gegen den Sandflug. Wird der Hauptspross vom Sande begraben, so ist dies nunmehr nicht mit dem Untergang des Individuums gleichbedeutend; denn jeder Ausläufer repräsentiert für dasselbe eine Bedingung fortgesetzter Existenz. Nur bei ein paar Pflanzen dieser Gegend scheint die Bildung von Ausläufern beinahe ausgeschlossen zu sein, nämlich bei *Festuca ovina*, wo die neuen Seitensprosse schon von Anfang an aufrecht wachsen und sich den übrigen Sprossen dicht anschliessen, und ebenso auch bei *Agrostis vulgaris* und *Aira flexuosa*. Diese haben jedoch auch ein Mittel, durch eine sie überdeckende Sandschicht emporzuwachsen, indem sie unter Umständen die basalen Teile der Sprosse ein wenig strecken können.

Sonst spielen die Ausläufer eine wichtige Rolle als direkte Verbreitungsmittel für die Pflanzen des Kvitsandes. Hier ist nämlich die Verbreitung durch Samen gewiss eine verhältnismässig seltene, was auch aus dem Mangel an einjährigen Arten geschlossen werden mag. Wegen seiner lockeren Konsistenz und

grossen Trockenheit bietet der Sand nur schlechte Keimungsbedingungen für die Samen; dazu kommt noch, dass der Wind den Sand leicht in Bewegung setzt, wodurch die Samen weggetrieben werden. Es hilft nichts, dass Platz für die Samen gegeben ist, wenn gleichzeitig die Bodenverhältnisse dem Keimungsprozess ungünstig sind.

Von den übrigen Eigentümlichkeiten dieser Pflanzen sollen die relativ langen Wurzeln erwähnt werden, mit denen sämtliche Arten versehen sind. Die Porosität des Sandbodens bewirkt zusammen mit dem Winde eine starke Verdunstung, wodurch die oberen Schichten rasch ihr Wasser verlieren und deshalb austrocknen. Durch die langen Wurzeln nun können die Pflanzen sich bis zu einem gewissen Grade von der oberflächlichen Trockenheit unabhängig machen, indem sie tiefere Schichten erreichen können, um dort Wasser zu holen.

Auch dienen die langen Wurzeln zu einer besseren Befestigung der Pflanzen in diesem Boden, wo der Wind den oberen Sand so lebhaft hin und her treibt.

Die Bedeutung der langen Wurzeln für Sandpflanzen ist schon längst von mehreren Forschern erkannt worden. (DUVAL-JOUVE, VOLKENS, WARMING u. a.).

Eine Pflanze vom Kvitsande mit bedeutender Wurzellänge ist z. B. *Festuca ovina*, die in Fig. 3 dargestellt ist. Man wird aus dem Bild sehen, dass die Wurzeln im Verhältnis zu den oberirdischen Teilen eine ganz bedeutende Länge haben.

Andere Pflanzen, die hier ausserordentlich lange Wurzeln haben, sind *Rumex acetosella* und *Epilobium angustifolium*. Bei der letztgenannten Pflanze ist es mir nicht gelungen, die Wurzeln auszugraben. In einer Tiefe von beinahe einem halben Meter war noch kein Zeichen da, dass die Wurzelspitze sich bald zeigen wollte, denn die Dicke war noch ebenso gross wie weiter oben; man darf deshalb gewiss schliessen, dass diese Wurzeln sehr tief im Sand stecken.

Gewöhnlich zeichneten sich die Wurzeln durch geringe Verzweigung aus, eine Eigentümlichkeit, die auch VOLKENS für die Wüstenpflanzen hervorgehoben hat.

Nur eine der untersuchten Pflanzen schien im Sandboden verzweigtere Wurzeln zu haben als sonst, nämlich die kleine Weide, *Salix herbacea*, die hie und da in der Randzone vorkommt und in der umgebenden Heide ganz häufig ist. Ich habe Exemplare von dieser Art aus dem Kvitsande mit solchen von Humusboden, die unweit Kongsvoll, Dovrefjeld gewachsen waren, verglichen. Es ergab sich dabei, dass die Humuspflanzen beinahe unverzweigte Wurzeln hatten, während die Sandpflanzen zahlreiche Wurzelzweige aufwiesen. Dass dieses Verhalten der Pflanze einer Anpassung an den trocknen Sandboden Ausdruck geben sollte, darf natürlich nicht ohne weiteres behauptet werden. Doch scheint es sehr wahrscheinlich, dass diese Pflanze, deren Wurzeln nicht sehr tief stecken, durch eine grössere Anzahl von Seitenwurzeln bessere Bedingungen gewinnt, um sich der kleinen Wassermengen, die im Sande verteilt sind, zu bemächtigen. Auf der andern Seite aber widerspricht dies dem Verhältnis bei den übrigen Pflanzen, bei denen ja, wie eben angeführt, die Wurzelverzweigung sehr gering ist.

Sonst sind die Wurzeln der meisten von diesen Pflanzen mit langedauernden Haaren besetzt, besonders in den oberen Teilen, und diese können die Sandkörner zu einer Hülle um die Wurzeln zusammenhalten. (S. Näheres unter *Festuca rubra* S. 252–53).

Das rasenähnliche Anhäufen der Sprosse, das wir besonders bei *Festuca ovina*, *Aira flexuosa*, *Agrostis vulgaris* und *Juncus trifidus* finden, ist diesen Pflanzen in der trocknen Umgebung gewiss von Nutzen, indem der Sand, von den zahlreichen Wurzeln fest zusammengehalten und durch die oberirdischen Rasen beschattet, nur verhältnismässig langsam das Wasser abgibt.

Auch die HACKEL'schen<sup>1</sup> „Tunika-Gräser“ sind auf dem Kvitsande vertreten, nämlich durch *Festuca ovina*. (S. 258).

<sup>1</sup> Ueber einige Eigentümlichk. der Gräser trockener Klimate.

Sonst sind die Pflanzen dadurch ausgezeichnet, dass sie der Transpiration keine grossen Flächen bieten. Die Mehrzahl von ihnen haben ausser den dünnen und niedrigen Stengeln nur schmale Blätter, deren Oberfläche dadurch noch mehr verringert werden kann, dass sie sich einrollen oder zusammenlegen, wenn die Trockenheit ihnen zu gross wird.

Was *Rumex acetosella* besonders betrifft, so ist sie hier mit ungewöhnlich kleinen Blättern versehen, mit Individuen von anderen Standorten verglichen. Die Länge der Blattflächen schwankte zwischen 4 u. 17 mm., während Exemplare von moosbewachsenem Humusboden, auf Nöterö im südlichen Norwegen gesammelt, eine Blattlänge von 13—42 mm. zeigten, also bedeutend mehr als die doppelte Länge.

Auch in ihrem anatomischen Bau zeigen die Pflanzen des Kvitsandes charakteristische Merkmale typisch psammophiler Gewächse, soweit diese von der Trockenheit des Standortes abhängig sind. Das mechanische System ist in allen Pflanzenorganen reich entwickelt, wie auch das Parenchym dicht und mit wenig Lücken ausgestattet ist. Bei den Gräsern, wie auch bei *Juncus trifidus* und *Carex rigida* hat, um mit den Wurzeln zu beginnen, der Centralcylinder einen sehr festen Bau; das Markgewebe ist hier nämlich mit verdickten und verholzten Zellwänden versehen, dazu kommt, dass auch die Endodermiszellwände stark verdickt sind, besonders die Innen- und Radialwände. Bei zwei Arten, nämlich bei *Festuca rubra* und *Juncus trifidus*, ist die Endodermis noch durch besondere Zellschichten verstärkt; bei anderen kann die Innenrinde verdickte Zellwände besitzen, wie bei *Festuca ovina* und *Aira flexuosa*. Bei *Carex rigida* sind die verdickten Zellen an die Aussenrinde verlegt. Dieser Bau erklärt die im Verhältnis zur geringen Dicke so bedeutende Stärke und Festigkeit, die diese Wurzeln besitzen.

Auch im Rhizome und im Stengel ist das mechanische Gewebe gut entwickelt und bildet bei den meisten Arten einen geschlossenen Cylinder, der in irgendwelcher Weise mit den

Gefäßbündeln oder wenigstens mit einigen<sup>o</sup> von ihnen in Verbindung steht.

Bei *Festuca ovina* und *Aira flexuosa* sind auch die Blätter mit mechanischen Zellen versehen, die als eine zusammenhängende, schützende Schicht die ganze Blattunterseite decken. Bei anderen Arten ist dieses Gewebe nur wenig entwickelt und dann, wie bei *Carex rigida*, *Juncus trifidus* und *Poa pratensis*, an die Gefäßbündel gebunden, oder es kann völlig fehlen, wie es bei *Rumex acetosella* der Fall ist.

Als ein gewöhnliches Merkmal dieser Sandpflanzen ist auch eine Verdickung der Epidermiszellwände, besonders der Ausenwände, hervorzuheben (S. z. B. den Blattquerschnitt der *Aira flexuosa* S. 263 und den Stengelquerschnitt von *Juncus trifidus* S. 271).

Gemeinsam für einige Arten ist die gut geschützte Lage der Spaltöffnungen; besonders günstig belegen sind diese bei den beiden *Festuca*-Arten und *Aira flexuosa*, wo sie in der Furche der Blattoberseite liegen. Sonst scheinen sie gewöhnlich besonderer, effektiver Schutzmittel zu entbehren und liegen meist in einem Niveau mit den Epidermiszellen.

Nach diesen generellen Bemerkungen über den allgemeinen Charakter der Vegetation werde ich jetzt zu einer genaueren Beschreibung der morphologischen und anatomischen Merkmale der häufigst auftretenden Pflanzen übergehen.

### ... *Festuca rubra* L.

Da diese Pflanze, wie erwähnt, die häufigste und sozusagen die Charakterpflanze des unbepflanzten Teils des Kvit-sandes ist, wird es gewiss von Interesse sein, bei ihrer Entwicklung und ihrem Bau ein wenig zu verweilen. Schon mehrere Forscher haben der Gattung *Festuca* ein genaueres Studium gewidmet, vor Allen HACKEL<sup>1</sup> und RAUNKIÆR<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Monographia Festucarum europaeorum.

<sup>2</sup> De danske Blomsterplanters Naturhistorie.



Das Material zur folgenden Beschreibung wurde an einem der letzten Tage im August gesammelt, an einem Zeitpunkt also, wo die Pflanze ihre Entwicklung für das betreffende Jahr nahezu vollendet hat.



Fig. 1. *Festuca rubra*. 4 Sprossgenerationen. I der Hauptspross, dessen blütentragender Stengel abgeschnitten ist. Ca.  $\frac{1}{2}$  nat. Gr.

In Fig. 1 ist die Pflanze abgebildet und zeigt sich hier in der Gestalt, in welcher sie gewöhnlich zu sehen war. Die Abbildung wird die Verzweigung und die Sprossanzahl wie andere morphologische Merkmale, z. B. die Feinheit der Wurzeln und der gestreckten Ausläuferteile, gut illustrieren, gibt aber von der Länge

der Wurzeln keine Vorstellung, da diese schon in der Nähe ihrer Ausgangspunkte abgeschnitten sind.

Im ganzen sind 4 Sprossgenerationen hier vorhanden. Von dem Hauptspresse (I), der aus einem ursprünglichen Ausläufer entsprungen ist, und welcher der einzige blühende war, ging die zweite Generation (II) hervor; diese bestand im ganzen aus 9 Sprossen, von denen die zwei obersten aufrecht waren, während die anderen gestreckte Basalinternodien hatten und Ausläufer bildeten. Nur zwei von diesen letzten hatten das Tageslicht erreicht und sich dort weiter zu Laubblattsprossen entwickelt; die anderen (II, a) waren noch im Sande als annähernd horizontale oder schräg aufsteigende Ausläufer verborgen. Von den zwei Blattsprossen wurde die dritte Generation (III) erzeugt, die von 11 Sprossen gebildet wurde, darunter zwei aufrechte, die anderen mit gestrecktem Basalteil. Nur einer der letzteren hatte Seitensprosse hervorgebracht, nämlich einen aufrechten Laubblattspross und zwei Ausläufer, welche dann als Repräsentanten der vierten Generation hervortraten. Von dem Hauptspresse hatten sich also in dieser Weise 23 neue Sprosse entwickelt, die mit Wurzeln versehen waren, und die zur Erhaltung und (die Ausläufer) zu vegetativer Vermehrung der Pflanze dienen konnten. Das wäre als eine reiche Verzweigung aufzufassen, wenn alle in derselben Vegetationsperiode gebildet worden wären. Dies ist jedoch kaum der Fall, was aus dem Lebensalter der Sprosse geschlossen werden muss. Was dieses anbelangt, so darf man aus der Tatsache, dass keiner von den 23 Sprossen, nicht einmal die ältesten (II), Blüten hatten, den Schluss ziehen, dass die Sprosse der *Festuca rubra* wenigstens mehr als eine Vegetationsperiode brauchen, um die volle Entwicklung zu durchlaufen. Derjenige Spross, der im betreffenden Sommer blüht, und dessen grundständige Laubblätter gewöhnlich abgewelkt und verschwunden sind, lebte in der vorigen Vegetationsperiode als Laubblattspross von ähnlicher Gestalt wie II auf der Abbildung. Die verschiedene Entwicklungsstufe, auf welcher sich die Sprosse befinden,

lässt indessen sogar vermuten, dass diese verschiedenen Vegetationsperioden angehören, so dass die Lebensdauer eines Sprosses sich über mehr als zwei Jahre erstreckt, vom eigentlichen Ausläuferstadium abgesehen, dessen Alter wohl wesentlich von der Höhe der zu durchwachsenden Sandschicht abhängt. Dieses stimmt auch überein mit den von RAUNKIÆR<sup>1</sup> in Dänemark gemachten Beobachtungen. Er nimmt nämlich ebenfalls an, dass die Entwicklung dieser Pflanze mehr als einjährig ist, wahrscheinlich 2 bis 3-jährig.

Wenn diese Verhältnisse in Betracht gezogen werden, muss man wohl die Verzweigung als gering bezeichnen, und ebenso die Verbreitung als langsam. Dazu kommt noch, dass alle Teile der Pflanze dünn und klein sind. Die Dicke der Ausläufer, deren Länge je nach der Strecke des zu durchlaufenden Sandes schwankte, ging bis auf 0,2 mm. herab. Die Länge der Internodien wurde von 3 bis 25 mm. gemessen.

Es ist ganz interessant, diese Masse mit denjenigen zu vergleichen, die RAUNKIÆR<sup>2</sup> in den dänischen Dünengegenden für dieselbe Pflanze gefunden hat, nämlich für die Internodienlänge 10—30, bisweilen 60 mm. und für ihre Dicke 1—2 mm.

Die feinen Wurzeln dieser Art, deren Dicke in den oberen Teilen dicht am Ausgangspunkte sich meist nur auf weniger als einen halben Millimeter belief, waren durch geringe Verzweigung ausgeprägt. Gewöhnlich hatten sie eine kleine Anzahl von dünnen Seitenästen, doch gab es auch solche, die ganz ungeteilt waren. Die absolute Länge habe ich nicht messen können, da die Wurzeln beim Herausnehmen der Pflanze leicht abgerissen wurden. Die Stücke aber, die an der Pflanze hängen blieben, waren bis mehr als 30 cm. lang, woraus sich schliesen lässt, dass die Länge der Wurzeln im Verhältnis zu den oberirdischen Organen doch ganz beträchtlich sein kann.

---

<sup>1</sup> De danske Blomsterplanters Naturhistorie, S. 557.

<sup>2</sup> Ebenda, S. 558.

Aussen sind die Wurzeln mit langen Haaren besetzt, oft an allen Teilen. Die Haare können mehr als 6 mal so lang als der Durchmesser der Wurzel sein. Besonders dicht sind Haare

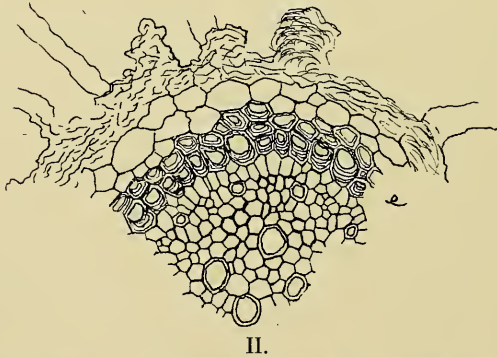
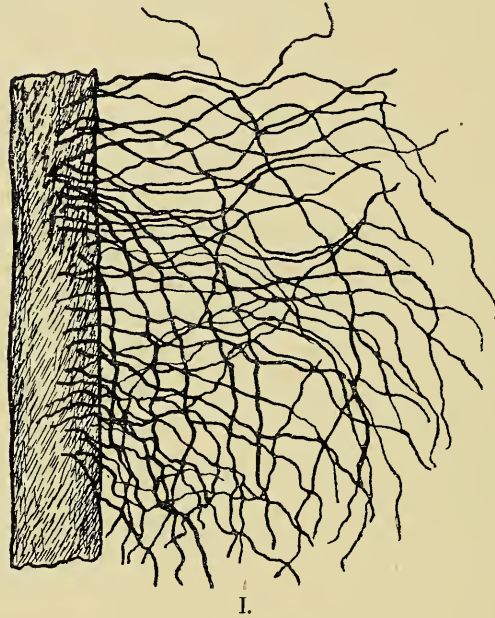


Fig. 2. *Festuca rubra*. I. Der obere Teil einer Wurzel mit Wurzelhaaren. Ca. 30 mal vergr. II. Querschnitt der Wurzel. e Endodermis.

da, wo die Wurzeln entspringen, also an den Abschnitten, die in den oberen Sandschichten liegen; hier können sie eine Art Filzwerk bilden.

Diese Beobachtung stimmt nicht mit der Angabe HACKEL'S<sup>1</sup> überein, dass die Rinde der *Festuca rubra*-Wurzel „bis auf die 2—3 innersten Schichten zerstört wird“. Denn die von mir untersuchten Exemplare hatten die äusserste Zone mit den Wurzelhaaren behalten; nur ganz ausnahmsweise und immer nur an kleineren Partien waren sie verschwunden. Dies erinnert dagegen an Verhältnisse, die VOLKENS<sup>2</sup> von Wüstenpflanzen berichtet, dass nämlich die Wurzeln der dortigen, ausdauernden Gramineenarten „in ihrer ganzen Ausdehnung mit einer ziemlich festen, aus kleinen Sand- und Erdpartikelchen bestehenden Hülle umgeben erscheinen“.

Diese Sandröhre, die von den Wurzelhaaren zusammengehalten ist, wird vom Verfasser als eine Anpassung der Pflanze an den wasserarmen Boden aufgefasst und als ein ähnliches Schutzmittel gegen Austrocknung, wie es die Korkschichten für die Wurzeln der dicotylen Gewächse sind.

Eine ausgeprägte, feste Sandröhre fand ich zwar selten entwickelt, wesentlich hie und da an den oberen Wurzelteilen. Doch lässt es sich wohl denken, dass zusammen mit den Haaren auch die äussersten Schichten der Wurzel, welche wesentlich aus abgestorbenen, zerfallenen Zellen besteht, und mit der Schutzscheide des Centralcylinders durch eine grosszellige und leicht zerfallende Partie in Verbindung steht, in sich selbst einen Schutz gegen zu starke Verdunstung gewährt. (Fig. 2, II).

Übrigens ist der Centralcylinder auch in anderer Weise geschützt, indem die Endodermis sehr dicke, verholzte Wände hat, besonders Innen- und Radialwände, und ausserdem durch noch eine dickwandige Zellschicht verstärkt ist. Dazu kommt, dass auch das Grundgewebe des Centralcylinders verholzte Zellwände aufweist. Dieser Bau kann die Festigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Zugkräfte erklären, die diese Wurzeln trotz ihrer geringen Dicke besitzen.

<sup>1</sup> Monographia, S. 7.

<sup>2</sup> Die ägypt.-arab. Wüste, S. 25—26.

Der Stengel der *Festuca rubra* hat einen sehr xerophilen Bau, was am besten in seinem oberen Teil hervortritt. Hier ist das Sklerenchymgewebe mächtig entwickelt und bildet an Querschnitten einen zusammenhängenden Ring, der von der Epidermis bis zu den inneren Gefässbündeln reicht, während die äusseren, kleineren Bündel von ihm völlig eingeschlossen werden. Dieser Sklerenchymring ist nur an ganz kleinen Stellen unterbrochen, nämlich unmittelbar unter der Epidermis an jeder Seite der äusseren Leitbündel, und diese Stellen sind von kleinen, aus wenigen Zellen bestehenden Gruppen von Assimilationsgewebe ausgefüllt.

Ein Schnitt durch den unteren Teil des blühenden Halmes, der von den Blattscheiden umhüllt ist, zeigt einen ähnlichen Bau; doch fehlt hier das Assimilationsgewebe, der Sklerenchymring ist völlig geschlossen, aber schmaler.

Die Scheiden der niederen Blätter, die eine Zeitlang in verwelktem Zustande sitzen bleiben können, doch ohne wie bei der verwandten *Festuca ovina* eine eigentliche „Tunika“ um die Stengelbasis zu bilden, bestehen aus festwandigen Zellen, indem das Parenchym beinahe völlig zerstört ist. Die Epidermis der beiden Blattseiten ist noch erhalten (auf der Innenseite, d. h. der morphologischen Oberseite auch durch eine unterliegende, dickwandige Zellschicht verstärkt) und durch die Gefässbündel miteinander verbunden, die an der Aussenseite mit einem dicken, bis an die Epidermis reichenden Sklerenchymmantel versehen sind.

In den den Sand durchkriechenden Ausläufern sind die Leitbündel einander und gleichzeitig dem Mark näher gerückt als im oberirdischen Stengel, und die Zwischenräume zwischen ihnen sind mit dickwandigen Zellen ausgefüllt. Auch an der Aussenseite dieses Ringes ist eine schützende Scheide, die aus 3—5 Zellschichten besteht.

Der Blattbau dieser Pflanze ist durch die sorgfältigen Untersuchungen HACKEL's schon längst bekannt, und es ist deshalb

überflüssig hierauf näher einzugehen. Nur soll an den xerophilen Charakter dieses Pflanzenteiles und speziell der überwinternden Laubsprossblätter erinnert werden, deren transpirierende Oberseite zusammengefaltet ist, während die Spaltöffnungen hier zwischen hervorspringenden Rippen gut versteckt sind. Die Epidermis der Blattunterseite hat verdickte Wände und ist mit einer dicken Cuticula überzogen. Es sind hier keine oder sehr wenige Spaltöffnungen.

### *Festuca ovina* L.

Da die kurzen Spross-Stengel, die vom unteren Teile des relativen Hauptsprosses entspringen, sofort in aufrechte Stellung kommen, ist eine vegetative Vermehrung durch Ausläufer hier ausgeschlossen. Die neuen Sprosse dienen nur dazu, die Rasen zu vergrössern, nicht dazu, neue, selbständige Individuen um die Mutterpflanze zu gründen. Und da, wie schon früher vermutet wurde, die Vermehrung bei den Pflanzen des Kvitsandes wesentlich vegetativ ist, während die Vermehrung durch Samen von untergeordneter Bedeutung ist, so wird man leicht verstehen können, weshalb diese Pflanze bei weitem seltener vorkommt als ihre nahe Verwandte, *Festuca rubra*.

Die Rasen der *Festuca ovina* wurden oft sehr dicht und fest gefunden. Die haarförmig feinen Wurzeln waren dann in grosser Menge vorhanden und hielten Massen von Sand fest, die beim Herausziehen der Pflanze mitfolgten und sich nur schwer abschütteln liessen, speziell vom Inneren, wo sie eine feste, centrale Säule bildeten, von Wurzeln dicht durchdrungen und aussen von solchen wie von einem Haarpelz umgeben.

Fig. 3 gibt einen solchen Rasen wieder. Man wird hier die verhältnismässig bedeutende Länge der Wurzeln bemerken. Der Rasen ist steril, was an dieser Stelle oft der Fall war.

Die kompakte Anhäufung der Sprosse ist auf dem lockeren, leicht austrocknenden Boden gewiss der Pflanze nützlich,

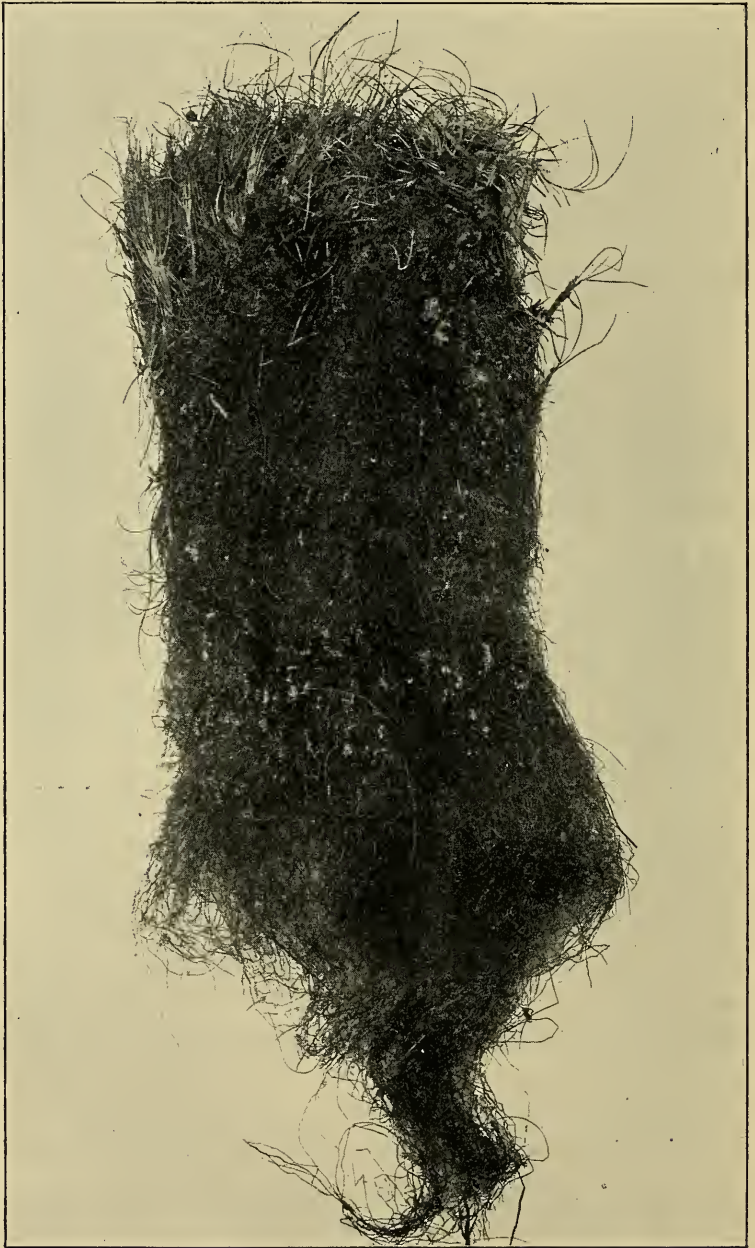


Fig. 3. *Festuca ovina*. Steriler Rasen. Halbe Grösse.



indem das Wasser, welches ihr zufließt, zwischen den reich verzweigten Pflanzenteilen längere Zeit festgehalten und an baldigem Verdunsten verhindert wird. Beim Anfühlen war auch der durch die zahlreichen Wurzeln fest gewordene Sand im Inneren der Rasen viel feuchter als der umgebende.

Im oberflächlichen Sande waren oft zwischen den Sprossen viele Moosrhizoiden und Protonemafäden vorhanden, die gewiss auch dazu beitragen, den Sand feuchter zu halten.

Hie und da habe ich auf den unruhigen Stellen des Kvit-sandes diese Pflanze mit einem mehr lockeren Bau gefunden, indem die basalen Teile der Sprosse bis auf ein paar cm. gestreckt waren, ein Bau, der gewiss infolge des häufigen Begrabenwerdens mit Sand entstanden ist.

Der anatomische Bau des Stengels ist im wesentlichen wie bei *Festuca rubra*; nur ist in den unteren Internodien das Sklerenchym noch mächtiger entwickelt als bei dieser und schliesst gewöhnlich die Gefässbündel ein.

Die Wurzeln sind in ihrem Bau auch nicht sehr abweichend. Wir finden hier dieselbe geringe Verzweigung wieder wie bei *Festuca rubra*, und auch die Behaarung ist eine ähnliche. In anatomischer Beziehung ist zu bemerken, dass die Endodermis nicht durch eine besondere Zellschicht verstärkt ist; im übrigen sind ihre Innen- und Radialwände stark verdickt, und die inneren (3 bis 4) Zellreihen der Rinde, die von den Endodermiszellen in radialen Reihen ausstrahlen, haben dickere Wände als die übrigen Rindenzellen.

Die Blätter der *Festuca ovina*, die besonders von HACKEL<sup>1</sup>, WARMING<sup>2</sup> und RAUNKJÆR<sup>3</sup> abgebildet sind, haben nicht wenig Ähnlichkeit mit denen der *Aira flexuosa* (S. 263). Der Querschnitt ist oval oder eiförmig mit einer Furche an der Oberseite des Blattes, wo die Spaltöffnungen zwischen kleinen Haaren

<sup>1</sup> Monographia Fest. (Tab. III, Fig. 1).

<sup>2</sup> Om Grönlands Vegetation (Fig. 16).

<sup>3</sup> De danske Blomsterplanters Naturhistorie (Fig. 275, I. u. K.).

ihren Platz haben, und wo keine Sklerenchymzellen vorhanden sind. An der Unterseite hat die Epidermis sehr verdickte Aussenwände, und ein Sklerenchymring verläuft ununterbrochen unter ihr. Die Endodermis der Gefässbündel hat stark verdickte Innen- und Seitenwände.

*Festuca ovina* gehört zu denjenigen Gräsern, die von HACKEL<sup>1</sup> als Tunika-Gräser bezeichnet worden sind. Die Basis ihrer Sprosse „steckt in einer Hülle von 3—4 abgestorbenen, strohartigen, derben, eng anliegenden Scheiden, die meist alle ihre Spreiten schon verloren haben“. Diese „Tunika“, die nach HACKEL'S Untersuchungen den Gräsern trockener Gegenden eigen zu sein scheint, wird als ein Schutzmittel gegen das Austrocknen aufgefasst.

Die von mir untersuchten Exemplare hatten solche Scheiden in reichlicher Menge um die Basis jedes relativen Hauptstrosses. Da die Internodien hier nämlich ausserordentlich kurz sind, und die Ursprungsstellen der Seitensprosse deshalb sehr dicht beisammen liegen, werden die Scheiden der ganzen Spross-Sammlung alle von sehr naheliegenden Stellen, anscheinend von der Basis des Gesamtstengels, entspringen.

Die Scheiden bestehen zuletzt nur aus der oberen und unteren Epidermis und den Gefässbündeln, die an der Aussenseite mit Sklerenchym versehen sind. Mit Phloroglucin und Salzsäure färben sich die Wände der Epidermis rot.

### *Aira flexuosa.* L.

Während *Festuca rubra* die Charakterpflanze des unbepflanzten Flugsandes ist, hat *Aira flexuosa* ihr eigentliches Gebiet auf einer Strecke, die mit Kiefern bepflanzt ist. Hier erreicht sie ihre schönste Entwicklung und bildet reichblühende,

<sup>1</sup> E. HACKEL: Ueber einige Eigenthümlichkeiten der Gräser trockener Klimate.

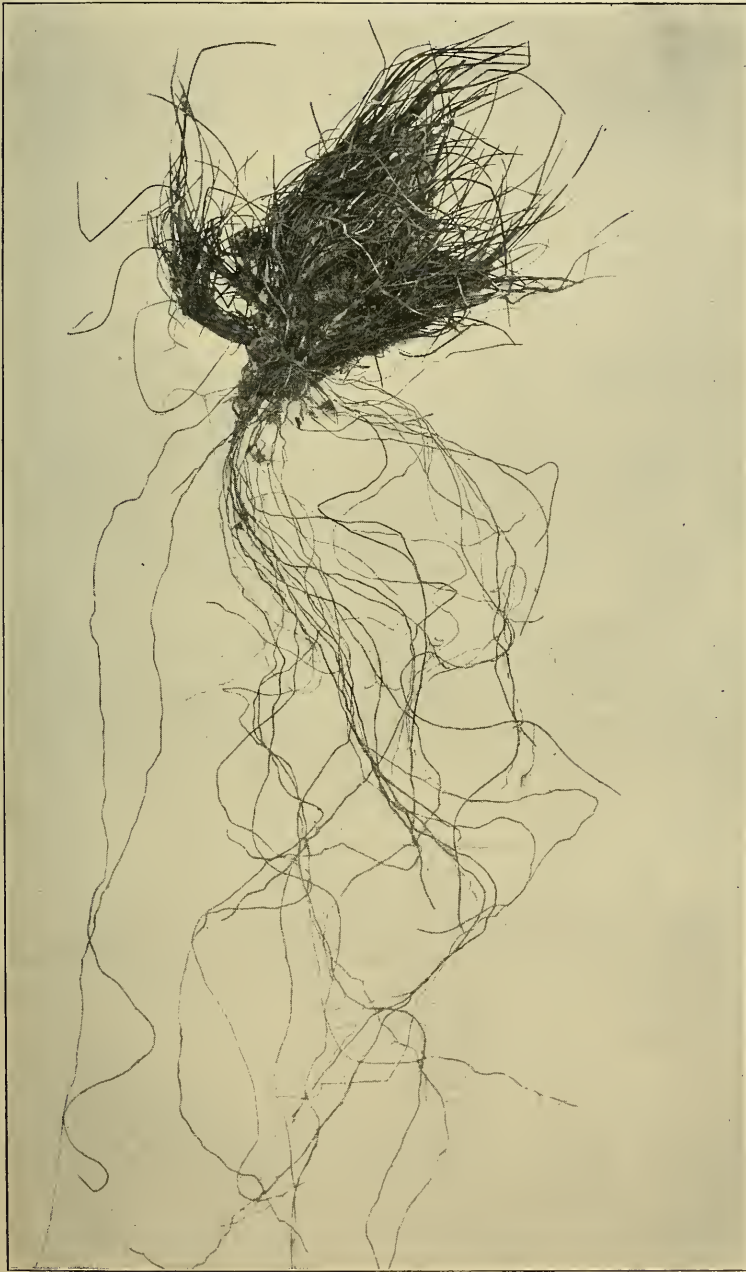


Fig. 4. *Aira flexuosa*  $\beta$  *montana*. Ein steriler Rasen vom Flugsande.

dichte Rasen, deren Durchmesser mehr als 40 cm. betragen können.

Auf dem unruhigen, offenen Sande, wo sie besonders als *β montana* vorkommt, ist sie auch ziemlich verbreitet. Die Rasen sind hier gewöhnlich nur klein, mit wenigen blühenden Halmen, oft auch ganz steril (Fig. 4). Nicht selten hat die Pflanze hier ein fremdartiges Aussehen, indem ihre Rasen gleichsam in mehrere, meistens ganz kleine Spross-Ansammlungen zerteilt erscheinen, die nahe beieinander stehen. Der kurze Zwischenraum lässt nämlich vermuten, dass diese an irgend einer Stelle unten im Sande miteinander vereinigt sind, was auch wirklich der Fall ist. Die einzelnen Spross-Ansammlungen verschmälern sich nämlich mit abnehmender Verzweigung nach unten und enden zuletzt in ausläuferartige, ein paar cm. lange Stengel, die von einem tiefer im Sande belegenen, älteren relativen Hauptspross ausgehen. Dieser letzte kann wieder von einer noch tiefer liegenden Spross-Sammlung stammen u. s. w. In dieser Weise kann die Pflanze aus mehreren Spross-Stufen bestehen, von denen die älteste am tiefsten steckt, die jüngsten, lebendigen dagegen, über die Oberfläche des Sandes emporragen.

Ein solcher Bau mit Sprossgenerationen in verschiedenen Höhenlagen, ist die Folge der häufigen Überdeckung mit Sand, und er ist zugleich ein Beweis dafür, dass die Pflanze dieses Überdecktwerden ertragen kann. Durch ihre Fähigkeit, die jungen Basalinternodien der Seitensprosse zu strecken, vermag sie durch den Sand emporzuwachsen, um wieder im Tageslicht grüne Blätter zu erzeugen und neue Sprosse anzulegen.

Wie aus der folgenden Beschreibung hervorgehen wird, zeigt *Aira flexuosa*, was sowohl äusseren wie inneren Bau der vegetativen Organe betrifft, grosse Ähnlichkeit mit *Festuca*; er ist, wie bei dieser, durch die wasserarme Natur des Standorts bedingt.

Die Wurzeln sind in der Länge wohl entwickelt und wurden mehr als 50 cm. lang gemessen, was ungefähr fünfmal die Länge der Laubblattsprosse ist. Die Verzweigung ist nur gering. Die Dicke ist grösser als bei *Festuca*, was dem starken Centralcylinder zuzuschreiben ist, der im Verhältnis zur Rinde einen grossen Teil des Wurzelquerschnittes einnimmt. Die Zellen des Centralcylinders sind ziemlich dickwandig und werden mit Phloroglucin und Salzsäure ebenfalls schön rot gefärbt. Die Endodermis hat verdickte Innen- und Seitenwände.

Die Rinde mitsamt der Epidermis und den Wurzelhaaren scheinen meist abgeworfen zu werden, so dass gewöhnlich nur ein paar ziemlich dickwandige Zellschichten an der Aussenseite der Endodermis erhalten bleiben. Die oberen Teile der Wurzeln behalten jedoch gern die Haare, die hier wie bei *Festuca* sehr lang sind und auch reichlich vorkommen und dann mit den anklebenden Sandkörnern zusammen eine dichte Hülle bilden können.

Das Sklerenchymgewebe ist im Stengel mächtig entwickelt. In den unteren Internodien (Fig. 5, II), die aussen von den Blattscheiden gedeckt sind, fehlt ein Assimilationsgewebe völlig, ein breiter Sklerenchymring bildet den Umkreis und verbindet die Gefässbündel mit der Epidermis, deren Wände auch stark verdickt sind. In dem oberen, langen Teil des Halmes, der von den Blattscheiden frei ist, und zu welchem Luft und Licht deshalb freien Zutritt haben, sind auch Assimilationszellen vorhanden, deren Lage aus Fig. 5, I deutlich hervorgeht. Der Sklerenchymring ist hier noch breiter und schliesst die äusseren, kleinen Gefässbündel völlig ein. Die Spaltöffnungen, die direkt in das Assimilationsgewebe führen, liegen unter dem Niveau der übrigen Epidermiszellen. Das Parenchym des Stengels, das innerhalb des Sklerenchyms belegen ist und auch die Gefässbündel verbindet, wird mit Phloroglucin und Salzsäure rot gefärbt.

*Aira flexuosa* gehört zu den Gräsern, die einen ausgeprägt xerophilen Blattbau besitzen. Die Oberfläche ist aufs möglichst

kleine Mass reduziert, indem der Querschnitt annähernd kreisförmig ist. Die Blattoberseite bildet eine Furche, in der die Spaltöffnungen liegen, sowohl durch diese Lage als durch besondere Haare gut geschützt. Das Blatt ist sonst von einer dickwandigen Epidermis umgeben, die zugleich durch Sklerenchymgewebe verstärkt ist. Aus einer Abbildung von *Raunkjær*<sup>1</sup> geht hervor, dass dieses Gewebe nicht eigentlich einen völlig geschlossenen Ring bildet, sondern dass es in viele kleinen Zellgruppen zerfällt, die wesentlich an den Stellen liegen, wo

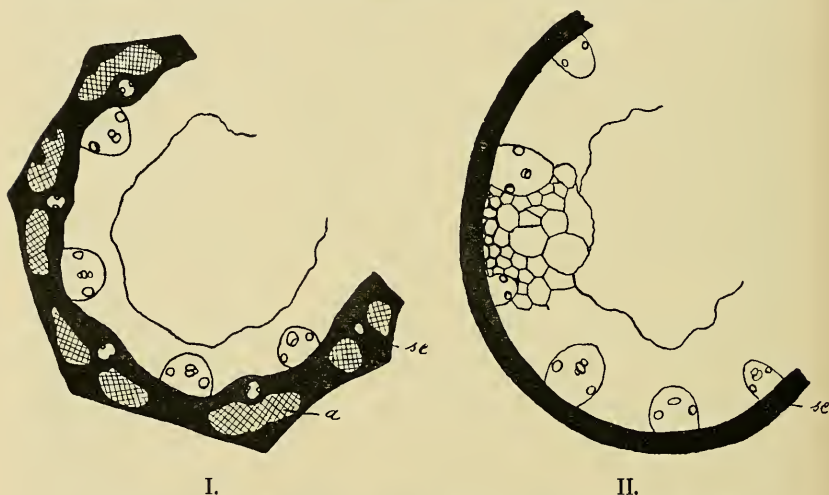


Fig 5. *Aira flexuosa*  $\beta$ . *montana*. Querschnitte des Halmes. I. Vom oberen Internodium nahe am Blütenstand, II. von einem der untersten Internodien, *sc* Sklerenchymring, *a* Assimilationsgewebe. (Ca. 100 fach vergr.)

zwei Epidermiszellen aneinander stossen. Anders ist das Verhältnis bei *Aira flex.*  $\beta$ . *montana* (siehe Fig. 6). Hier ist nämlich der Sklerenchymring nur an wenigen Stellen abgebrochen, und dazu kommt noch, dass dieses Gewebe hier mächtiger ist, aus mehreren Zelllagen, bis 3 und 4, besteht, während es bei der Hauptart 1—2 sind.

<sup>1</sup> C. Raunkjær: De danske Blomsterplanters Naturhistorie, S. 631, Fig. 275, F.

Es scheint also hier das Blatt noch besser gegen Austrocknung geschützt zu sein als bei der Hauptart.

Die Endodermis hat auf der Seite der Gefässbündel, die nach aussen sieht, sehr dicke Wände, besonders Innenwände. Auf der anderen Seite dagegen, die der Furche zugekehrt und von der Parenchymscheide umgeben ist, sind die Zellen bedeutend dünnwandiger.

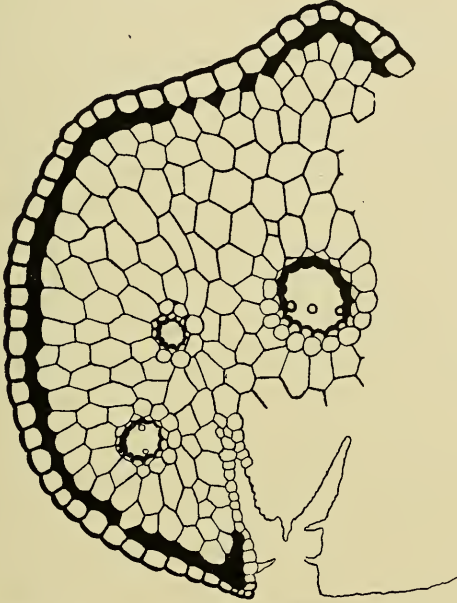


Fig. 6. *Aira flexuosa*  $\beta$ . *montana*. Blattquerschnitt. Nur die Hälfte des Blattes ist gezeichnet.

### *Poa pratensis*. L.

Diese Pflanze war besonders durch ihre langen Ausläufer gekennzeichnet, die oft mehr als 20 cm. massen. Sie waren mit Niederblättern versehen, welche die ungefähr 2 cm. langen Internodien bedeckten, und endeten in eine feine Spitze. Die dünnen Wurzeln, die mehr als 30 cm. lang werden konnten, trugen wenige, sehr kurze und dünne Äste. Die Haare waren

wie bei den früher beschriebenen Arten, besonders in den oberen Wurzelteilen, lange ansitzend.

In einer Beziehung zeigt diese Art eine gewisse Ähnlichkeit mit *Festuca ovina*, indem sie nämlich, wenn auch nicht so ausgeprägt wie diese, an der Basis der Sprosse eine Hülle, eine Art von „Tunika“, besitzt. Die verwelkten Blattscheiden bleiben auch hier sitzen, und die Hülle wird ebenfalls durch eine Anzahl, oft 3, Niederblätter verstärkt. Die überwinternden Laubblattsprosse sind dann von dieser Hülle umgeben, die zugleich so lange dauern kann, bis der Halm abgeblüht ist.

Der anatomische Bau des Stengels ist von demselben Typus wie bei *Festuca* und *Aira*: Ein mächtiger Sklerenchymring bildet den Umkreis und schliesst die äusseren Gefässbündel völlig ein, während er die Aussenseite der inneren mit der Epidermis verbindet, nur an kleineren Stellen den Gruppen des Assimilationsgewebes Platz gebend. In den unteren, von den Blattscheiden bedeckten Internodien ist das Sklerenchymgewebe durch 2 bis 3 mehr dünnwandige Zellschichten, der Rinde angehörig, von der Epidermis abgetrennt.

Die Ausläufer haben auch einen festen Bau. Der Sklerenchymring umfasst alle Gefässbündel, und die Epidermis ist durch besonders dicke Zellwände ausgezeichnet. Am stärksten verdickt sind die Aussenwände, doch haben auch sowohl Radial- als Innenwände bedeutende Verdickungen. Diese Epidermis ist von RAUNKLER<sup>1</sup> abgebildet. Die Rinde, die ursprünglich aus mehreren dünnwandigen Zellschichten besteht, ist an älteren Internodien meist verschwunden, so dass grosse Luftlücken zwischen Sklerenchym und Epidermis entstehen; nur an sehr vereinzelt Stellen ist noch eine Verbindung zwischen diesen Teilen vorhanden, der letzte Rest der ursprünglichen Rinde.

Die Blätter der *Poa pratensis* gehören einem Typus an, der von demjenigen der früher beschriebenen Arten gänzlich

<sup>1</sup> De danske Blomsterplanters Naturhistorie, S. 619, Fig. 267, A.



verschieden ist. Während diese, wie wir gesehen haben, ein sehr deutliches xerophiles Gepräge besitzen, ist dies bei *Poa pratensis* nicht der Fall. Diese muss vielmehr unter diejenigen von unsren Gräsern gerechnet werden, die von feuchteren Verhältnissen ihr Gepräge erhalten haben. Wie bekannt, ist ja *Poa prat.* als gewöhnliche Wiesenpflanze günstige Feuchtigkeitsverhältnisse gewohnt. Wir finden also bei dieser Pflanze eine flache Blattform, verhältnismässig breit und an beiden Seiten eben; keine Rippen sind da, um die Spaltöffnungen zwischen sich einzuschliessen und sie so zu schützen.

Die Blattspreiten der *Poa pratensis* waren an diesem Standort gewöhnlich geschlossen, das heisst, sie hatten sich um den Mittelnerven zusammengelegt, wodurch die Spaltöffnungen, die vorwiegend an der Oberseite vorkommen, wenigstens ein wenig vor dem direkten Einfluss der Luft geschützt werden. Diese Spaltöffnungen, die sehr kleine Schliesszellen haben, liegen nicht im Niveau der übrigen Epidermiszellen, sondern ungefähr an deren Basis. Die Epidermis der Blattoberseite besteht aus verhältnismässig grossen Zellen (grösser als auf der Unterseite), die hervorgewölbt sind, und hat im grossen ganzen ein ähnliches Aussehen wie bei der von RAUNKIÆR<sup>1</sup> abgebildeten *Poa bulbosa* form. *vivipara*. Diejenigen Epidermiszellen, die an mechanische Zellen grenzen, sind zu kurzen, spitzen Haaren umgebildet. Sonst fehlen hier bei dieser Wiesenpflanze ganz natürlich besondere Bildungen, die als Schutzmittel gegen die Trockenheit der Umgebung dienen könnten. Das mechanische Gewebe ist wenig entwickelt und nur an die Leitbündel (und die Blattränder) gebunden. An der Oberseite des Blattes reicht es von der Epidermis bis an die Gefässbündel. An der Unterseite liegt nur ausserhalb jedes zweiten Leitbündels eine Sklerenchymgruppe.

<sup>1</sup> l. c. S. 644, Fig. 280, B.

*Agrostis vulgaris* WITH.

Diese Pflanze, die nicht besonders häufig war, kam in kleinen, aber ziemlich dichten Rasen vor, die an diejenigen einer *Aira flexuosa*  $\beta$  *montana* erinnerten. Wie bei dieser können die Sprosse, wenn sie von einer nicht hohen Sandschicht bedeckt werden, wieder emporwachsen. Abgestorbene Spross-Ansammlungen, die durch gestreckte Stengel mit dem lebenden Rasen in Verbindung standen, waren nämlich unter diesem in verschiedener Tiefe im Sande verteilt.



Fig. 7. *Agrostis vulgaris*. Stengelquerschnitt. *a* Assimilationsgewebe, *sc* mechan. Gewebe.

Die Dimensionen der Pflanze waren nur gering. Die abgeblühten Halme konnten niedriger als 4 cm. sein, und selten erreichten sie eine Höhe von mehr als 10 cm.

Die Wurzeln hatten dieselben Charaktere wie bei den schon besprochenen Gräsern: verhältnismässig lang, ziemlich dünn und wenig verzweigt mit nur kurzen Zweigen.

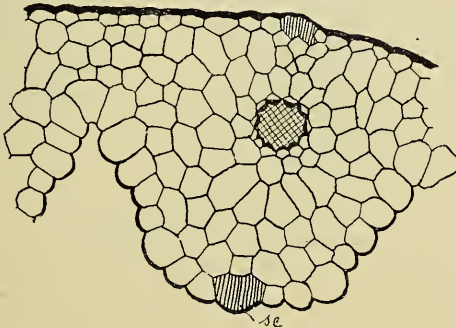
Ein Haarfilz an den oberen Teilen der Wurzeln ist auch bei dieser Art entwickelt. Bei einem Exemplar fand ich ihn besonders reich ausgebildet, und zwischen den einzelnen Wurzeln lagen dichte, lose Haarmassen gesammelt. Es hatte hier das Aussehen, als wäre die Stengelbasis von einem wollenen Pelz

umhüllt. Bei mikroskopischer Untersuchung ergab es sich jedoch, dass diese wollenen Massen nicht von den Wurzeln stammten, sondern dass sie aus Moosprotonemen und Rhizoiden bestanden.

Der Centralcylinder der Wurzel besteht, ausser den leitenden Elementen, nur aus Zellen, deren Wände verholzt sind. Die



I.



II.

Fig. 8. *Agrostis vulgaris*. I. Blattquerschnitt ( $\frac{86}{1}$ ). II. Querschnitt einer der Rippen, die der Mittelrippe am nächsten liegen ( $\frac{305}{1}$ ),  
sc mechan. Gewebe.

Endodermis hat keine verstärkende Schicht, hat aber stark verdickte Innen- und Seitenwände. Wie bei *Festuca ovina* besteht die innere Rinde aus Zellen, die in regelmässigen Reihen von den Endodermiszellen hinausstrahlen. Dieser Teil der Rinde bildet einen verhältnismässig festen Cylinder. Ihr mittlerer

Teil ist dagegen von grossen Lücken durchsetzt und fällt oft ganz zusammen, so dass grössere Hohlräume zwischen der inneren und äusseren Rinde entstehen. Die äussere Rindenbekleidung scheint bei dieser Art nicht regelmässig zu verschwinden; dies war nämlich nur selten und stellenweise der Fall.

Im Stengel ist das mechanische Gewebe im Verhältnis zum Assimilationsgewebe nicht so vorherrschend wie bei den früher besprochenen Arten, indem das letztere bei *Agrostis* einen grösseren Raum einnimmt. Doch ist es auch hier gut entwickelt und schliesst sämtliche Leitbündel, sowohl die inneren als die äusseren, kleinen, ein (Fig. 7). Das Mark ist gewöhnlich wenig resorbiert, und der centrale Hohlraum deswegen klein, in den unteren Teilen des Stengels sogar oft fehlend.

Die Blätter sind flach, können sich aber, wenn trocken, teilweise zusammenrollen. Die Oberseiten sind mit Rippen versehen. Das mechanische Gewebe ist nur auf ganz kleine Zellgruppen beschränkt, die meist aus ein paar Zellen direkt unter der Epidermis bestehen. Nur an ein paar Stellen sind sie grösser und stehen mit den Gefässbündeln in Verbindung (Fig. 8).

### *Juncus trifidus*. L.

Wie bekannt ist *Juncus trifidus* die einzige von unsren *Juncus*-Arten, die an trocknen Standorten zu Hause ist. Die anderen sind Sumpfpflanzen oder ziehen doch einen feuchteren Boden vor. (*J. squarrosus* bildet teilweise eine Ausnahme, insofern er auch an trocknen Standorten wachsen kann.)

*J. trifidus* kann vermittelt mehrerer Besonderheiten der Trockenheit des Standortes trotzen. Zuerst rein morphologisch: Alle oberirdischen Teile haben nur kleine Dimensionen, die Stengel sind fadenförmig dünn und fein und dazu kurz. Die gemessenen Exemplare waren, von der Basis der Scheiden-

hülle am Grunde des Stengels gerechnet, nur ca. 10 cm. hoch bei einem Durchmesser von etwa 1 mm. Die kurzen, fadenförmigen Blätter haben auch eine kleine Oberfläche, da der Querschnitt annähernd halbkreisförmig ist.



Fig. 9. *Juncus trifidus*. Ca.  $\frac{2}{3}$  nat. Gr.

Die Basis der Stengel ist von einer Hülle umgeben, die aus dichtschiessenden Niederblättern besteht. Diese Hülle ist gewöhnlich lange ausdauernd, — so ist sie z. B. noch an den vom vorigen Jahre stammenden Sprossen erhalten, während der Stengel längst verschwunden ist; nur der Teil, der von den

Niederblättern umschlossen war, steckt oft noch in ihrer Mitte. Es ist nicht ausgeschlossen, dass diese Hüllen bei *Juncus trifidus* von ähnlicher, biologischer Bedeutung sind als die „Tunika“ bei *Festuca ovina*, nämlich die Pflanze vor Wasserverlust zu schützen. Denn selbst wenn ihre Funktion ursprünglich eine andere gewesen ist, und wenn sie nicht als Anpassung an trockene Standorte aufgefasst werden können, was sogar aus dem Grunde wahrscheinlich ist, dass auch die Arten der feuchten Böden solche Hüllen besitzen, so darf man doch gewiss annehmen, dass sie unter anderem auch dazu beitragen, die Verdunstung von der weichen Stengelbasis herabzusetzen. Zwischen den einander dicht anliegenden Niederblättern, die im Inneren einen sehr lockeren Bau haben, wird das Wasser auch direkt mit Begierde aufgesogen, was durch Versuche leicht zu erkennen ist: wenn man z. B. mit einem Stabe einen Wassertropfen an die oberen Ränder der Hülle bringt, wird er sofort in diese hineingesogen. Es wäre vielleicht auch denkbar, dass das in den Scheiden aufgespeicherte Wasser von der Stengelbasis aufgenommen würde, um durch das Rindenparenchym den Leitbündeln zuzufliessen. Doch wird dies wohl leicht an älteren Stengeln von den mechanischen Zellen verhindert, welche die grossen, inneren Bündel umgeben.

*J. trifidus* bildet oft dichtere Rasen, was der Verzweigung des Rhizoms und seinen kurzen Internodien zuzuschreiben ist. Dies wird bewirken, dass der darunterliegende Sand sich länger feucht hält, wozu freilich auch Moosfäden, die sich oft im Sande zwischen den Sprossen befinden, etwas beitragen können.

Vom Rhizome gingen zahlreiche Wurzeln aus, die oft von bedeutender Länge waren, (bis 25 cm.; am abgebildeten Exem-  
plare sind sie abgeschnitten), dazu kräftig und mit schwacher Verzweigung. Die Epidermis mit den Wurzelhaaren ist an älteren Wurzeln meist abgeworfen, wie auch die äusseren Rindenzellen. Zurück bleibt dann die Endodermis und eine innere Rindenschicht, welche Teile hier bei dieser Art ausserordentlich

kräftig entwickelt sind. Schon die Rindenzellen, die in zwei bis vier Reihen vorhanden sind, haben verdickte Wände, dann folgt die Endodermis, aus vier Zellreihen bestehend, deren Wände U-förmig verdickt sind, und an älteren Wurzeln von brauner Farbe; die innere Zellschicht ist weniger dunkel gefärbt als die äusseren. Im Centralcyliner sind die Zellwände auch stark verdickt und werden mit Phloroglucin und Salzsäure schwach gefärbt.

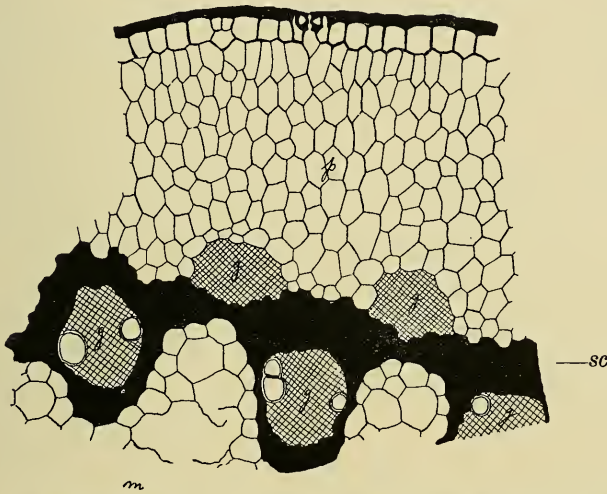


Fig. 10. *Juncus trifidus*. Teil eines Querschnittes an der Mitte des blütentragenden Stengels. *p* Palissadengewebe, *g* Gefässbündel, *sc* Sklerenchym, *m* das zerfallene Mark. (Ca. 400 mal vergr.).

Im Vergleich mit unsren übrigen *Juncus*-Arten hat auch der Stengel der vorliegenden Art ein xerophiles Gepräge. Die Luftkanäle, die bei jenen (nur nicht bei *J. squarrosus*) in der Rinde entstehen, fehlen bei *J. trifidus* ganz. Wie aus Fig. 10 zu ersehen ist, besteht die grüne, assimilierende Rinde aus dichtschliessenden Zellen, aus Palissadenzellen, die jedoch in ihrer Form wenig ausgeprägt sind. Die Aussenwände der Epidermis sind dick und mit einer starken *Cuticula* versehen. Die gegenseitige Anordnung des Sklerenchyms und der Gefässbündel geht aus der Abbildung hervor.

Auch in den Blättern, deren Querschnitt, wie schon erwähnt, halbkreisförmig ist, fehlen gewöhnlich die Luftgänge, so dass das Mesophyll hier ziemlich dicht ist. Auf der konvexen Unterseite, die doch wegen der aufrechten Stellung der Blätter beleuchtet wird, ist es als Palissadengewebe von ähnlichem Aussehen wie im Stengel ausgebildet. Dieses reicht von der Epidermis bis zu den Gefässbündeln und den zwischen ihnen liegenden Gruppen von Saftgewebe.

Die Wände der Epidermis sind verdickt, am stärksten die Aussenwände. Die Spaltöffnungen an der Unterseite des Blattes liegen im Niveau mit den übrigen Zellen. Das mechanische Gewebe ist wenig entwickelt und schliesst sich eng den grösseren Gefässbündeln an, indem es um diese eine ringsum geschlossene Scheide bildet. Die dazwischen liegenden, kleineren Bündel haben nur ganz kleine Gruppen von solchen Zellen an der Aussen- und Innenseite.

Die grossen Zellen, die bei *Juncus*-Arten mit demselben oder ähnlichem Blatt-Typus wie *J. trifidus* die Epidermis der Blattoberfläche zusammensetzen, sind bei dieser Art wenig hervortretend, indem sie nur ca.  $1\frac{1}{2}$  mal so hoch wie die Zellen der Unterseite sind. Dies erinnert wiederum an *J. squarrosus*, wo die grossen Zellen doch ganz fehlen.

Die Niederblätter an der Basis der Stengel, die keine oder (die oberen) höchst reduzierte Blattspreiten besitzen, haben im Jugendzustand, wenn sie die Überwinterungs-Knospen decken, ein dichtes Mesophyll, dessen Zellen, ganz wie im Rhizom, im Centralcyliinder und in den inneren Rindenzellen der Wurzeln von Stärke vollgepfropft sind. Später entstehen Lücken zwischen den Gefässbündeln, die immer an Grösse zunehmen bis zu einem Stadium, wo von dem Parenchym gewöhnlich nur eine Zellschicht gerade unter der Epidermis und einige Zellen an den sehr kleinen Gefässbündeln übrig sind. Diese letzten sind wesentlich nur an der Innenseite mit Sklerenchym versehen, und dieses zeigt in den älteren Blättern eine ähnliche dunkelbraune Farbe wie die Endodermis der Wurzeln.



*Carex rigida.* Good.

Diese Pflanze ist im Rösgebiet sehr häufig, und wird freilich an den sandigen Ufern der Seen oder kleinen Wassersammlungen nicht vergebens gesucht werden. Durch die horizontalen oder schräg aufsteigenden Rhizome ist es ihr verhältnismässig leicht, sich im Sande zu erhalten, wie denn auch die Ausläufer eine vegetative Vermehrung der Individuen besorgen können. Wenn die Pflanze vom Sande überdeckt wird, wachsen die Ausläufer, um das Licht zu erreichen oft lotrecht, wodurch die Pflanze sich wenigstens eine Zeitlang gegen das Ersticken zu wehren vermag.

*C. rigida* ist am Kvitsande keine gewöhnliche Pflanze. Sie kommt eigentlich nur hie und da in der Randzone vor. Die verhältnismässig dicken, festen Wurzeln habe ich mit 20 cm. Länge gemessen. Sie können bis an die Spitze mit kurzen (meistens weniger als 1 cm. langen), verzweigten Seitenästen versehen sein, die, wie oft die Hauptwurzel selbst, mit einem dichten Filz von langen Wurzelhaaren bekleidet sind, an denen die Sandkörner gut kleben.

Die oberirdischen Sprosse haben, wenn das Blütenstadium erreicht ist, viele grundständigen Laubblätter, so habe ich z. B. 15 solche gezählt, (die jedoch nicht alle aus demselben Sommer stammen). Diese können vielleicht der Pflanze als Schutz gegen Austrocknung dienen, indem sie das Wasser zwischen ihren basalen Teilen gegen Verdunstung schützen, welches, was man wohl annehmen darf, vom Stengelgrund aufgenommen werden mag. Hier an derselben Stelle habe ich auch Moosfäden mit anklebenden Sandkörnern gefunden. Endlich trägt der Umstand, dass viele Sprosse dicht bei einander wachsen können, wohl auch dazu bei, den unterliegenden Sand länger feucht zu halten.

Aus der Anatomie der Wurzeln dürfen folgende Eigentümlichkeiten besonders hervorgehoben werden. Die Markzellen des Centralcylinders sind sehr dickwandig (Fig. II, 2) und wurden

mit Phloroglucin und Salzsäure rot gefärbt. Die Endodermis besteht an älteren Wurzeln beinahe nur aus Zellwänden, da die Innen- und Radialwände der Zellen so stark verdickt sind.

Die Rinde hat, wie aus der Abbildung (Fig. II, 1) zu ersehen ist, den für die Cyperaceen überhaupt typischen Bau. Die Aussenrinde ist doch vielleicht, nach den Angaben RAUNKIÆR'S (l. c. S. 474) die übrigen untersuchten *Carex*-Arten betreffend zu schliessen, mächtiger entwickelt als bei diesen. Nach R. werden bei den meisten Arten, *C. montana*, die mehr Schichten besitzt, ausgenommen, die 2—3 äussersten Zellschichten als Sklerenchym entwickelt. Bei *C. rigida* ist der Ring der verdickten Zellen immer breiter, an älteren Wurzeln oft aus 6 bis 8 Schichten bestehend, von denen die äussersten die dicksten Wände besitzen und auch einen gelbbraunen Farbenton angenommen haben. Von diesen Zellen ist mit steigender Stärkemenge und abnehmender Wanddicke der Zellen ein allmählicher Übergang zur Innenrinde. Die radialen Zellreihen dieses Gewebes waren an dickeren Wurzeln bis 17 Zellen hoch. Gewöhnlich verschwindet jedoch ein Teil dieser Zellen, so dass Luftlücken an der Grenze zwischen Aussen- und Innen-Rinde entstehen.

Die hohen Epidermiszellen (Fig. II, 3) werden mit den langen Wurzelhaaren sehr lange beibehalten, doch können sie auch an älteren Wurzeln tot und zusammengefallen sein.

Im Rhizome sind die leitenden Elemente in einem wohl begrenzten Centralcylinder gesammelt; nur hie und da kann man auch ein paar Gefässbündel in der Rinde finden. Dieser Centralcylinder hat einen sehr festen Bau. Die konzentrischen Gefässbündel, die gewöhnlich sehr zahlreich sind (ich habe 37 gezählt), füllen nämlich beinahe den ganzen Centralcylinder aus, da das stärkeführende Mark nur sehr schwach entwickelt ist. Ausserdem ist das zwischen den einzelnen Gefässbündeln belegene Grundgewebe sklerenchymatisch verdickt und bildet um jene geschlossene, schützende Scheiden. Nur sehr wenige von den Zellen sind in der ursprünglichen Gestalt erhalten. Die Endodermis

besteht nur aus einer Zellschicht, deren Innen- und Radialwände stark verdickt sind. Doch wird sie meist durch die anstossenden, eben erwähnten, Scheiden der Gefässbündel verstärkt.

Die Rinde hat einen ähnlichen Bau wie in der Wurzel mit radialen, stärkeführenden Zellreihen, die mit Luftlücken abwech-

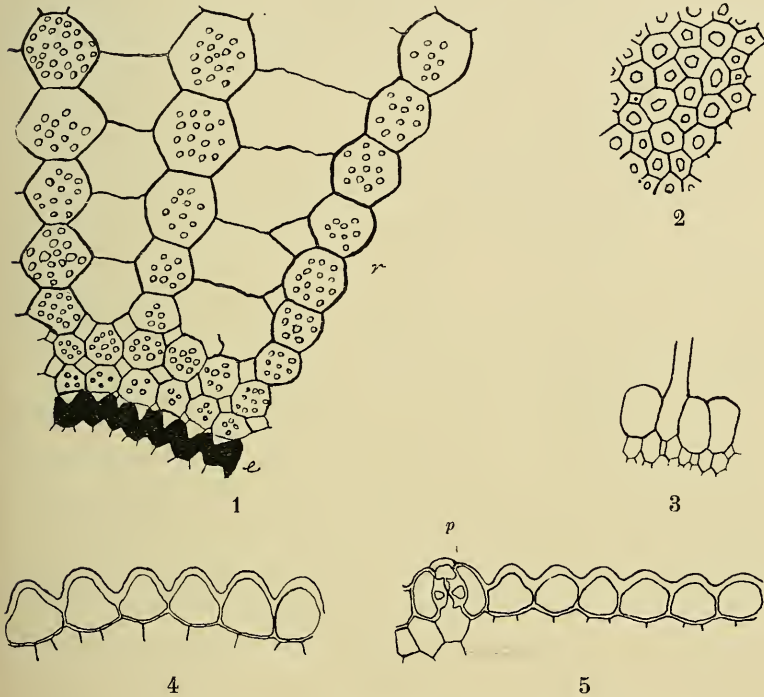


Fig. 11. *Carex rigida*. 1–3. Teile eines Wurzelquerschnitts.

1. Endodermis (*e*) mit Rindenzellen (*r*). 2. Verdickte Zellen aus dem Mark des Centralcyllinders. 3. Epidermiszellen. 4–5. Epidermiszellen von der Mitte eines Blattes, 4. von der Unterseite, 5. von der Oberseite desselben, *p* Papillenförmige Zelle hinter der Spaltöffnung. ( $6^{10}/_1$ ).

seln, und von der Endodermis bis an die Aussenrinde reichen. Diese besteht aus ca. 3 Schichten verdickter und in älteren Stadien braungelber Zellen, die sich der Epidermis anschliessen. Die Zellen des letztgenannten Gewebes haben allseitig verdickte Wände und weichen in Bezug auf Aussehen nur wenig von den angrenzenden Rindenzellen ab.

Der 3-kantige Stengel zeigt eigentlich keine xerophilen Merkmale. Sowohl im Assimilationsgewebe als im Marke sind grosse Luftlücken vorhanden. Die Leitbündel, die mit einer Endodermis versehen sind, welche an der Aussenseite durch Phloroglucin und Salzsäure schön rotgefärbt wird, haben nur einen sehr spärlichen Sklerenchymbeleg, meist nur aus kleinen Zellgruppen auf beiden Seiten bestehend. Nur etwa die Hälfte von ihnen hat an der Aussenseite ein mächtigeres Gewebe, das an die Epidermis reicht.

Das Assimilationsgewebe besteht ausserhalb der Lücken aus 3—4 Schichten annähernd isodiametrischer Zellen.

Die Aussenwände der Epidermis sind verdickt und papillenförmig vorgewölbt.

Die flachen Blätter können sich in trockner Umgebung um den Mittelnerv zusammenlegen, wodurch natürlich die Blattoberfläche bedeutend an Grösse abnimmt.

Der anatomische Bau weicht nur wenig von dem herrschenden *Carex*-Typus ab. Das Innere des Blattes besteht aus assimilierenden und mechanischen Zellen, Saftgewebe und Leitbündeln, und diese Teile sind wie bei den übrigen *Carex*-Arten angeordnet. Das Saftgewebe ist lange ausdauernd, seine Zellwände sind noch an älteren Blättern deutlich zu erkennen. Dieses Verhältnis ist vielleicht als eine xerophile Anpassung zu betrachten. RAUNKJÆR<sup>1</sup> hat nämlich beobachtet, dass dieses Gewebe, welches von WARMING<sup>2</sup> als besonderes Wassergewebe aufgefasst wird, in Bezug auf Dauer sich nach dem Standort verschieden verhält. Bei den auf trockenem Boden wachsenden Arten verschwindet es entweder nicht oder doch nur spät, während es bei den Pflanzen, die feuchteren Standorten angehören, schon früh aufgelöst wird.

Das mechanische Gewebe ist nicht besonders entwickelt und besteht aus kleinen Zellgruppen, die an beiden Blattseiten

<sup>1</sup> De danske Blomsterpl. Naturh. S. 494.

<sup>2</sup> Om Grønlands Vegetation S. 125, Fig. 19.

unmittelbar unter der Epidermis und nur ausserhalb der Leitbündel belegen sind, mit denen sie (wenigstens mit den kräftigsten von ihnen) in Verbindung treten.

Das assimilierende Gewebe, dessen Zellen von ungefähr isodiametrischer Form sind, hat auf beiden Seiten des Blattes eine ähnliche Entwicklung. Ausserhalb der hellen Gruppen des „Wassergewebes“ ist es gewöhnlich 2 bis 3 Zellen hoch.

Die Epidermis weicht in einer Beziehung von dem gewöhnlichen Typus ab, indem ihre Zellen (von den grossen Zellen oberhalb des Mittelnerven abgesehen) an beiden Blattseiten annähernd dieselbe Grösse haben (Fig. 11, 4 u. 5), statt wie bei den übrigen *Carex*-Arten an der Oberseite grösser zu sein. Diese Eigentümlichkeit lässt sich jedoch nicht mit dem trocknen Standorte in Verbindung bringen. Denn sowohl die Arten mit sehr grosszelliger Epidermis an der Blattoberseite als diejenigen, bei denen der Unterschied zwischen den beiden Blattseiten nicht so besonders gross ist, finden sich nach RAUNKIÆR<sup>1</sup> an trocknen wie an feuchten Plätzen, und es scheinen dann diese Bauverhältnisse von dem Feuchtigkeitsgrade unabhängig zu sein.

Sonst sind die Epidermiszellen an beiden Blattseiten schwach papillenförmig hervorgewölbt und mit dicken Aussenwänden versehen. Die Spaltöffnungen sind an beiden Seiten vorhanden und sind nicht durch besondere Mittel geschützt.

### *Achillea millefolium.* L.

An sehr offenen und ungeschützten Stellen wird man am Kvitsande besonders zwei Pflanzen finden können, nämlich *Rumex acetosella* und *Achillea millefolium*. Sie scheinen beide verhältnismässig ausdauernd im Kampfe gegen den Flugsand zu sein, was wesentlich dem grossen Verzweigungsvermögen zuzuschreiben ist. Wenn man eine *Achillea* ausgräbt, wird man

<sup>1</sup> De danske Blomsterpl. Naturh. S. 500.



Fig. 12. *Achillea millefolium*. Drei Sprossgenerationen, von denen I und II vom Sande vernichtet worden sind. a Ausläufer. (Aug. 1905 gesammelt).

bald erkennen, dass dies eine schwere Arbeit ist. Zunächst weil die Pflanze so tief steckt. In verschiedener Höhe gibt es nämlich Reste alter Sprosse, (Fig. 12, I u. II), die vom Sande begraben und vernichtet wurden. Und diese Reste sind mit einander durch mehr oder weniger vertikale, längere oder kürzere Rhizomteile verbunden. Zweitens ist jeder Spross mit Ausläufern reichlich versehen, so dass mehrere neue Pflanzen aus ihm entstehen können. Nicht selten habe ich hier am Kvitsande gesehen, dass diese Art eine Fläche von etwa 1 qm. bedeckt hat, und wahrscheinlich gehörten dann die zahlreichen Sprosse demselben Individuum. Nur wenige von ihnen trugen Blüten oder hatten geblüht, die meisten waren nur Blattsprosse. Dieser Umstand, dass so spät im Sommer (Ende August) eine so grosse Anzahl von Blattsprossen vorhanden war, spricht dafür, dass diese überwintert sind und mehr als eine Vegetationsperiode brauchen, um ihre Entwicklung zu vollenden.

Die Pflanze hatte gewöhnlich ein kräftiges Aussehen und schien auf dem Sande gut zu gedeihen. Die oberirdischen Teile waren auch durch starke Behaarung ausgezeichnet, besonders waren die jungen Anlagen mit einem dichten, weissen Filz bekleidet, der aus sehr langen Haaren bestand, an welchen sich die Sandkörner massenhaft ansetzten. Oft waren sowohl Blätter als Knospen und Stengelbasis in dieser Weise mit Sand dicht besetzt. Die Haare sind mehrzellig; ihre Basis besteht aus einer kleinen Anzahl annähernd isodiametrischer Zellen, die äusserste Zelle ist dagegen ausserordentlich lang und endet mit einer feinen Spitze.

Die Wurzeln gehen in reichlicher Menge von den Rhizomteilen aus und sind beinahe unverzweigt (an der Abbildung sind die meisten entfernt, um die Ausläufer besser hervortreten zu lassen). An älteren Wurzeln fehlen oft die Wurzelhaare, doch können sie auch lange erhalten bleiben, besonders denn in den oberen Teilen, dicht am Ausgangspunkte.

Die Wurzelrinde ist von abgerundeten Zellen mit ziemlich dicken, aus Cellulose bestehenden Wänden und mit kleinen Interzellularräumen aufgebaut. Im Verhältnis zur Rinde ist der Centralcylinder nur klein, und es fehlt ihm an besonderen mechanisch wirkenden Zellen.

Die Endodermis hat wenig verdickte Zellwände und ist auch nicht in anderer Weise verstärkt.

Die nötige Festigkeit der Wurzel wird hier nur durch den sehr dünnen, axilen Holzstrang erzeugt, was wohl den Umstand erklären mag, dass die Wurzeln von *Achillea* im Vergleich mit denjenigen der früher beschriebenen Pflanzen mehr zerbrechlich sind.

In dem blütentragenden Stengel ist das mechanische Gewebe hoch entwickelt. Die Gefässbündel, deren Zahl bis auf ca. 30 hinaufgeht, sind an beiden Seiten mit einem Belag aus mechanischen Zellen versehen, und solche Zellen verbinden auch die einzelnen, sehr dichtliegenden Gefässbündel miteinander. In dieser Weise wird von den Gefässbündeln mit zugehörigem Sklerenchym ein zusammenhängender, sehr fester Cylinder gebildet, der noch dadurch verstärkt wird, dass das Parenchym an seiner Innenseite, welches den inneren Hohlraum umgibt, verholzte Zellwände hat. Nur diejenigen Zellen, welche unmittelbar an den Hohlraum stossen, geben die Cellulosereaktion. (Zuweilen habe ich auch rindenständige Gefässbündel, von Sklerenchymscheide und Endodermis umgeben, beobachtet).

Dieser Centralcylinder, der nach aussen von einer Art Endodermis umgeben ist, die aus einer Schicht dichtschliessender Zellen mit Cellulosewänden ohne besondere Verdickung besteht, nimmt den grössten Teil des Stengels ein. Die Rinde ist nämlich schmal und nur aus wenigen Zellreihen zusammengesetzt. Die Stengelrippen sind von einem schönen Collenchym ausgefüllt. Die Epidermis hat dicke Aussenwände.

Die Ausläufer, welche von sehr verschiedener Länge waren, hatten die Spitze schön hinaufgebogen (s. Fig. 12, a) und waren



mit kleinen Niederblättern versehen. Die jüngeren von ihnen waren rot gefärbt.

Der Centralcylinder der Ausläufer ist im Umfang relativ kleiner als im Stengel, indem die leitenden und mechanischen Elemente, die auch hier einen geschlossenen Cylinder bilden, der Mitte näher gerückt sind und das Mark verengt haben. Die Rinde ist deshalb grösser und besteht wie das Mark aus ähnlichen Zellen wie die Wurzelrinde. In ihrem Umkreis ist eine subepidermale, nur aus ein paar Zellreihen bestehende Korkschicht, während die Epidermis dann gewöhnlich verschwunden ist.

Die dem Sande gewöhnlich dicht angedrückten, grundständigen Laubblätter hatten eine grosse Anzahl stark eingeschnittener und dichtstehender Blättchen. Gewöhnlich habe ich an jeder Seite des Mittelnerven ca. 30 solche gezählt. Diese Blattabschnitte waren ziemlich vertikal zur Sandoberfläche gestellt, wohl eine Wirkung der trocknen Beschaffenheit des Standortes.

### *Rumex acetosella.* L.

Gewöhnlich kam diese Pflanze in einer stark verzweigten Form vor und bildete ganz dichte Rasen mit mehreren (z. B. 10) gleichzeitig blühenden Stengeln. Beim Herausziehen eines solchen Individuums ergab es sich, dass die oberirdischen Sprosse eine lange Vorgeschichte hatten, und dass sie aus anderen unten im Sande stammten. Die Rasen verschmälerten sich nämlich mehr und mehr nach unten, um zuletzt in einen oder ein paar Stengel zu enden, die durch die Hauptwurzel miteinander vereinigt waren. Der Abstand zwischen dem oberen Ende der Wurzel und der Sandoberfläche war oft ganz beträchtlich; ich habe z. B. Exemplare gesehen, wo er 14 cm. betrug, und auf dieser Strecke waren die Sprossachsen mit toten Blättern besetzt.

Um einen solchen Rasen stand meist eine Anzahl von jüngeren Sprossen in kürzerem oder längerem Abstand (von einigen cm. bis  $\frac{1}{2}$  m.) von der Mutterpflanze, mit deren Wurzel sie als Ausläufer verbunden waren. Vermittelst dieser Ausläufer vermag die Pflanze sich relativ reichlich über die nächste Umgebung zu verbreiten.

Die bedeutende Länge der Wurzeln ist schon erwähnt (S. 245), ebenso die kleine Oberfläche der Blätter. Charakteristisch für die Blätter an diesem Standort war auch, dass die Ränder gewöhnlich gegen die Unterseite zurückgeschlagen waren, wodurch die Oberfläche noch mehr reduziert wurde. Diese Eigentümlichkeit bei den Blättern dieser Art hat auch VOLKENS<sup>1</sup> für die auf Sandgrund wachsenden Individuen beobachtet. Der genannte Verfasser hat in derselben Abhandlung dieser Pflanze ein näheres Studium gewidmet und hat Exemplare von verschiedenen Standorten miteinander verglichen. Einige von ihnen stammten aus feuchten Wiesen, andere dagegen „von einer dünnen Fläche weissen Flugsandes, wie deren um Berlin überall vorkommen“.

Es hat sich aus diesen Untersuchungen ergeben, dass die Pflanze, je nach dem verschiedenen Boden, besondere Merkmale sowohl im morphologischen als auch im anatomischen Bau aufwies. Speziell für den Flugsandboden wird u. a. als typisches Merkmal angegeben, dass die Aussenwände der Blattepidermiszellen papillenartig nach aussen gewölbt sind, „so dass die Spaltöffnungen auf Längsschnitten zwischen den umgebenden Zellen eingesenkt erscheinen“. Dies habe ich jedoch nicht finden können. An denjenigen Individuen, die ich am Kvitsande näher studiert habe, waren die Aussenwände vielmehr flach und eben, die Zellen hatten keine papillenförmigen Ausstülpungen. Und die Spaltöffnungen zeigten sich hier sogar ein wenig hervorgewölbt.

---

<sup>1</sup> Beziehungen zwischen Standort u. anatomischem Bau d. Vegetationsorgane, S. 15.

Der anatomische Bau der Blätter von diesem Standort war demjenigen sehr ähnlich, den Transeau<sup>1</sup> bei Kulturversuchen auf trockenem Sande bekommen und in seiner Abhandlung abgebildet hat. Das Mesophyll habe auch ich ziemlich dicht gefunden, mit verhältnismässig kleinen Interzellularräumen. Im übrigen ist das Blatt bei *Rumex acetosella* durch den Mangel an mechanischen Zellen charakterisiert, und die Epidermiszellwände sind wenig verdickt.

In älteren Wurzeln war ein, im Verhältnis zur Dicke der Wurzel, mächtiger, centraler Holzkörper vorhanden. In der Rinde, deren Zellen, wie diejenigen der Markstrahlen auf diesem Herbstmaterial von Stärke dicht erfüllt waren, liegen zerstreute Gruppen von mechanischen Zellen. Nach aussen ist die Wurzel durch eine Korkschicht begrenzt.

Im blütentragenden Stengel sind die Gefässbündel von mechanischem Gewebe, und zwar auf jeder Seite von mehreren (bis 5) Zellschichten umgeben, so dass auch bei dieser Pflanze ein Cylinder aus verholzten Elementen entsteht. Die Rinde ist nur schmal und besteht aus wenigen (3 bis 4) Zellschichten, die Rippen ausgenommen, die mehrere Schichten haben, und wo die Zellwände collenchymatisch verdickt sind.

### **Die Vegetation auf dem bepflanzten Teile des Flugsandes.**

Wie früher erwähnt, wird der Kvitsand im südwestlichen Teil von der Landstrasse begrenzt. Sie war schon früher, wie sie es noch jetzt ist, viel benutzt. In älteren Zeiten, vor etwas mehr als 20 Jahren, war aber der Weg sowohl für die Fussgänger als für diejenigen, die mit Wagen fuhren, des Sandfluges wegen, sehr beschwerlich. An unruhigen Tagen war er nämlich in dichte Sandwolken eingehüllt, und der Sand konnte so tief angehäuft sein, dass er bis an die Achsen des Wagens

---

<sup>1</sup> The Bogs and Bog Flora of the Huron River Valley, Fig. 14, E.

reichte. Auch die angrenzenden Wiesen litten viel durch den Sandflug.

Im letzten Viertel des vorigen Jahrhunderts kam man auf den Gedanken, diejenigen Teile des Kvitsandes, welche dem Wege am nächsten lagen, zu bepflanzen. Die Bepflanzung war von Anfang an ein ausschliesslich privates Unternehmen. Die Initiative ging nämlich von Herrn Forstinspektor L. SAXE in Røros aus, welcher auch die Arbeit unternommen und mit eigener Hand die meisten Pflanzen gesteckt hat. Es ist jetzt eine grössere Strecke bepflanzt, und die ursprüngliche Absicht ist vorläufig erreicht, indem die Strasse vom Flugsande im wesentlichen verschont ist, und Menschen und Tiere ohne nennenswerte Beschwerde den Weg passieren können.

Es sind verschiedene Arten gepflanzt worden. Zuerst hat man es mit *Elymus arenarius* versucht; später hat man Kiefern, nämlich *Pinus silvestris* (Taf. VII, 1) und *Pinus montana* verwendet, welche noch jetzt gepflanzt werden. Von diesen beiden ist bisher *P. silvestris* mehr bevorzugt worden, und doch scheint *P. montana* unter den gegebenen Verhältnissen besser geeignet zu sein. Wegen ihrer Strauchform wird sie den Sand besser niederhalten als die hochstämmige *P. silvestris*. Mit ihren langen, dichten Zweigen vermag sie grössere Strecken der Sandfläche zu umspannen und dort die Sandkörner vor dem Auffliegen zu bewahren.

Die Grösse dieser „Bäumchen“ ist verschieden, dem Zeitpunkt ihrer Pflanzung entsprechend. Die ältesten und grössten unter ihnen haben jetzt etwas mehr als Manneshöhe erreicht. Viele von diesen sehen aber mit ihren dürren Zweigen schlecht aus, und ein Teil von ihnen ist im Laufe der Zeit abgestorben. Besser ist es den jüngeren Sträuchern ergangen, was ganz natürlich ist. Denn diese sind unter besseren Bedingungen herangewachsen, der Boden war wenigstens etwas vorbereitet, und die vorhergehenden Pflanzungen haben ihnen Schutz gewährt.

Wir können deshalb unter ihnen kräftige, frisch grüne und anscheinend sehr lebensfähige Exemplare antreffen.

In diesem Bezirk hat sich auf dem sandigen Boden nach und nach eine Vegetation ausgebildet, die freilich sehr spärlich und arm, jedoch nicht ohne Interesse ist.

Folgende Gewächse habe ich auf dem bepflanzten Areale beobachtet:

*Achillea millefolium* L., *Agrostis vulgaris* WITH., *Aira caespitosa* L., *Aira flexuosa* L., *Antennaria alpina* GÆRTN., *Arctostaphylos alpina* SPR., *Arctostaphylos uva ursi* SPR., *Betula nana* L., *Calluna vulgaris* SALISB., *Empetrum nigrum* L., *Festuca ovina* L., *Festuca rubra* L., *Pyrola secunda* L., *Rumex acetosella* L., *Silene inflata* SM., *Solidago virga aurea* L., *Vaccinium myrtillus* L., und von Moosen besonders *Polytrichum piliferum* SCHREB. und *Webera nutans* (SCHREB.) HEDW. Auch ein paar Flechten fand ich dort, nämlich *Cetraria alpina* und eine Art *Stereocaulon*, wahrscheinlich *condensatum*.

Diese Pflanzen hatten verschiedene Verbreitung. Einige waren häufig, andere, und zwar die meisten, wurden nur an einigen Stellen gefunden, wieder andere sogar nur an einer einzigen Stelle. Die verbreitetste unter ihnen war hier *Aira flexuosa*, die dadurch von Interesse ist, dass sie überall die erste Pflanze war, die den Boden in Besitz nahm. An Stellen, wo verhältnismässig spät gepflanzt wurde, und wo deshalb die Sträucher nur klein waren, von  $\frac{1}{2}$  Meter Grösse oder darunter, war *Aira flexuosa* das einzige Gewächs. Kein Konkurrent hatte sich hier eingefunden, um den Platz mit ihr zu teilen. Die Pflanze hatte aber keine starke Verbreitung und hatte es auch nicht erreicht, grössere Rasen zu bilden. Es waren nur ziemlich junge Exemplare, aus wenigen Sprossen bestehend, die zerstreut unter den Kiefernsträuchern wuchsen.

In den älteren Pflanzungen dagegen hatte *Aira flexuosa* einen reicheren Wuchs, so z. B. an der flachen Strecke näher

an der Fahrstrasse, wo sie kräftige, sprossreiche Rasen von mehreren dm. Durchmesser bildete und reichlich blühte.

Unter die ersten Ansiedler des jungen Waldbodens gehört auch *Festuca rubra*, deren feine, dünne Sprosse aber nur eine sehr spärliche Vegetation bilden; dazu kommt *Festuca ovina*, oft in festen und dichten Rasen. Keine von diesen beiden ist jedoch nur annähernd hier im Waldboden so verbreitet wie *Aira flexuosa*, sie treten nur hie und da, oft mit grossen Zwischenräumen, auf.

*Aira caespitosa* ist nicht häufig und kommt nur in den ältesten Pflanzungen vor, wo sie jedoch dichte, reichblühende Rasen bilden kann. Hier kann man auch *Solidago virga aurea* finden, jedoch nicht häufig, und an vielen Stellen *Achillea millefolium*, die auch hier wie am unbepflanzten Sandboden durch ihre Ausläufer quadratmetergrosse Strecken mit ihren grünen Blattsprossen bekleiden kann.

Zu den selteneren Bewohnern des Waldbodens müssen die folgenden gerechnet werden: *Agrostis vulgaris* und *Rumex acetosella*, die nur ganz vereinzelt auftraten, ausserdem *Antennaria alpina*, die an ein paar Stellen sehr kräftig war mit vielen überirdischen Sprossen; dazu kommt *Pyrola secunda*, die nur an einer einzigen Stelle beobachtet wurde, wo sie in einem Moosteppeiche im Schatten eines Strauches wuchs.

*Silene inflata* war in einigen Exemplaren nahe an der Strasse zu sehen und schien von den nächsten Wiesen eingewandert zu sein.

Die obengenannten Heidepflanzen kamen nur in den ältesten Pflanzungen vor. Keine von ihnen war häufig, es stand ein Exemplar hier, ein anderes da in grossen Zwischenräumen; sie waren auch zum grössten Teil auf eine bestimmte Strecke beschränkt, die in einer ziemlich klein hügeligen Partie des Sandes liegt. Hier kann man *Calluna vulgaris* sehen, den Sandboden über ein paar Quadratmeter bekleidend oder *Arctostaphylos uva ursi* mit langen Zweigen sich über den Sand hinausstreckend,

oder auch ihre nahe Verwandte *Arctostaphylos alpina*, deren Blätter im Herbste schön rotgefärbt sind. *Empetrum nigrum* hatte sich auch an einigen Stellen einen Platz erobert. Wie oben erwähnt wurde (S. 241), meiden diese Arten den offenen, unbebauten Sand. Auf dem angepflanzten Gebiete waren sie freilich auch nicht häufig, doch waren die vorkommenden Pflanzen besonders kräftig mit zahlreichen, langen, wohl entwickelten Sprossen und schienen hier sehr gut zu gedeihen.

Die Moosarten, die wesentlich durch *Polytrichum piliferum* und *Webera nutans* vertreten waren, haben hier ein eigentümliches Vorkommen, das zugleich sehr interessant ist als ein Ausdruck der Lebensbedingungen, die für diese Pflanzen notwendig sind.

Die Moose gehören nicht zu den ersten Pionieren, die den Sandboden in Besitz genommen haben. Man wird sie deshalb vergebens in der jüngsten Pflanzung suchen, dort wo *Aira flexuosa* als einzige Bewohnerin das Feld beherrscht. Und selbst in dem älteren „Wald“ sind sie nicht überall zu finden. Auf verhältnismässig weniger geschützten Flecken, so z. B. auf den centralen Teilen der grösseren Sandflächen zwischen den Kiefernsträuchern, fehlen die Moose oft völlig. Sobald es aber Schutz gibt, in irgendwelcher Form, haben sich die Moose eingefunden. Am dichtesten wachsen sie unter den älteren Büschen, wo sie auch am besten entwickelt sind, und wo sie ganze Teppiche bilden und auch reich fruktifizieren können. Wenn das Gebüsch sehr dicht ist, kann der Moosteppich sich über den ganzen Sandboden zwischen den Sträuchern erstrecken, und in dieser Weise grössere Dimensionen erreichen. Wenn eine solche Moosvegetation sich gebildet hat, ist der Sandflug natürlich völlig aufgehoben, und der Boden wird damit für höhere Pflanzen vorbereitet.

Die ersten Spuren einer Moosvegetation, die ohne besondere Hilfsmittel erkannt werden können, zeigen sich nur als dunklere Flecken, als hätte der Sand hier eine dunklere Farbe ange-

nommen. Befühlt man den Sand mit der Hand, wird man merken, dass er fester ist als der umgebende, nicht bewachsene. Die einzelnen Körner kleben dicht aneinander, und der Boden ist oft so fest und zusammenhängend, dass er sich in Stücke schneiden lässt, ohne dass die Sandkörner auseinanderrieseln. Selbst in Scheiben, nicht dicker als eine Messerklinge, hat der Sand guten Zusammenhang.

Mit einer Lupe wird man an der Oberfläche dieses „dunklen Sandes“ zahlreiche, ganz kleine, bräunliche Moosspore zwischen den Sandkörnern sehen, entweder in deren Niveau oder ein wenig über sie emporragend. Unter der Oberfläche und in tieferen Schichten ist der Sand von den zahlreichen Rhizoiden der Moose durchflochten, die die einzelnen Sandpartikeln fest zusammenbinden. Diese feinen Fäden, die den Zusammenhang des Sandes bedingen, können ziemlich tief stecken; so hingen z. B. an den herausgeschnittenen Sandblöckchen, die ich als Studienmaterial mitnahm, und die eine Höhe von ungefähr 3 cm. hatten, noch Fadenstücke von der Unterfläche herab, woraus geschlossen werden kann, dass sie mehr als 3 cm. hinabgehen können.

Dieser „dunkle Sand“ war sehr häufig an etwas geschützten Stellen, selbst wenn der Schutz nicht sehr wirksam zu sein schien. Bei der Anpflanzung wurden grüne Fichtenzweige über den Sandboden gelegt, um den Sandflug von den jungen Kiefern-pflanzen abzuwehren. Unter diesen Zweigen, die jetzt nur dürr waren und die Nadeln schon längst verloren hatten, brachen die Moose lebhaft hervor. *Polytrichum piliferum* war an solchen Stellen sehr häufig und kam dann als bräunlich grüne, nur ca.  $\frac{1}{2}$  cm. hohe, nicht blühende Spore vor, die einzeln standen, von einander durch einige mm. Zwischenräume getrennt. WARMING<sup>1</sup> hat dieselbe Moosart von den bewachsenen Sanddünen bei Skagen beschrieben, wo sie auch in ähnlicher Weise mit fernstehenden, niedrigen Sprossen vertreten war.

<sup>1</sup> Exkursionen til Skagen i Juli 1896, S. 76.

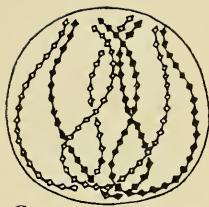




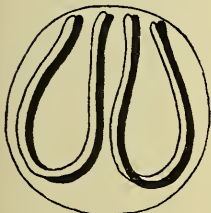
A.



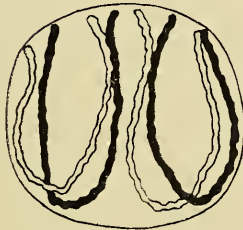
B.



C.



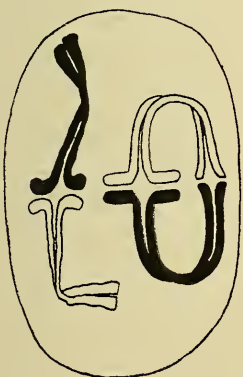
D.



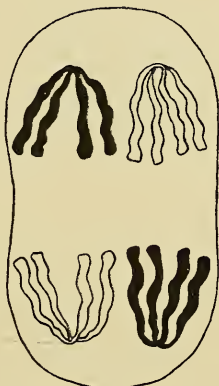
E.



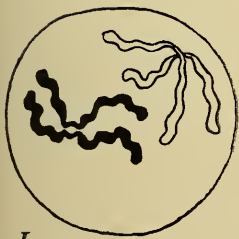
F.



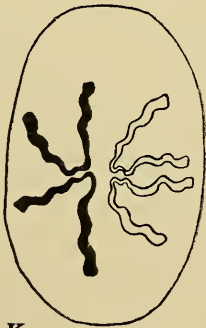
G.



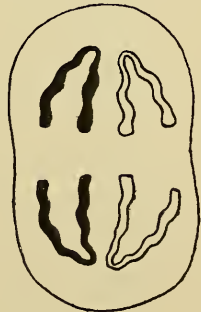
H.



J.



K.



L.



Diese Moosvegetation, die trotz ihrer schwachen Entwicklung und ihrer feinen Sprosse, den Boden unter sich in Ruhe zu halten vermochte, wurde doch oft von dem Sande der umgebenden, nicht bewachsenen Partien angegriffen und von den Sandmassen verhüllt. In dieser Weise wurden die Moostriebe leicht getötet, oder wenn die überliegende Sandschicht nicht zu hoch war, dazu genötigt, durch diese emporzuwachsen, um wieder ans Tageslicht zu gelangen, in welchem letzterem Falle sich mehrere Vegetationsschichten übereinander bilden konnten, deren Spuren auf einem Vertikalschnitt durch den Sandgrund als horizontale Streifen hervortreten.

Aus dem, was oben über das Vorkommen der betreffenden Moosarten auf dem Kvitsande angeführt ist, wird hervorgehen, dass diese Pflanzen vom Schutze sehr abhängig sind. An Stellen, die für Wind und Wetter ganz offen liegen, können sie sich schwer entwickeln, sei es wegen der Leichtbeweglichkeit des Bodens, die den feinen Moossporen kaum lange genug Ruhe lässt um zu keimen, sei es wegen der Trockenheit oder des Mangels an Nährstoffen im Sandboden, oder sei es, dass alle diese Faktoren zusammenwirken.

Unter den Büschen dagegen, ja, selbst unter den trocknen Resten der Fichtenzweige, werden diese Gefahren mindestens zum Teil aufgehoben, indem der Wind hier nicht so stark angreifen kann. Die Sandkörner bleiben ruhiger an ihrem Platz liegen und erlauben den Moossporen, sich zwischen sie zu lagern. Die Keimung und das weitere Gedeihen der Moose erfolgen leichter wegen der grösseren Feuchtigkeit des Bodens. Dieser ist nämlich durch die beschattende Decke sowohl dem direkten Einfluss der Sonne als dem des Windes mehr entzogen und kann deshalb besser das Wasser festhalten. Dazu kommt noch, dass sich hier gewöhnlich durch das Faulen der niedergefallenen Baumreste etwas Humus bildet, der den Moosen zu gute kommt.

Die Moosdecke kann, obwohl nur jung (in jedem Falle ist sie jünger als die gepflanzten Kiefern), schon eine weitere Vege-

tation tragen, die von einer späteren Einwanderung herrührt. Zu diesen verhältnismässig spät auftretenden Pflanzen gehören *Pyrola secunda* und *Vaccinium myrtillus* und ebenso die auf Seite 285 genannten Flechten, die hie und da, wie *Cetraria alpina*, auf dem Moosteppiche lagen oder auch, wie *Stereocoulon*, auf dem Sande, besonders da, wo dieser von Moosprotonemen und Rhizoiden durchwachsen und dadurch hart geworden war.

An einigen Stellen wurde auch ein mit Lamellen versehener Hutpilz beobachtet, der jedoch wegen Mangel an Hilfsmitteln leider nicht bestimmt wurde. Dieser Pilz trug mit den Moosen, den Heidelbeerpflanzen, *Pyrola secunda* und den Flechten zusammen dazu bei, dem angepflanzten Areale ein erstes, wenn auch nur schwaches, Gepräge von Waldboden zu verleihen.

An verschiedenen Stellen des Kvitsandes ist *Elymus arenarius* als Sandflugdämpfer angepflanzt worden. Eine Partie seines grössten Gebietes ist auf Taf. VII, 2 abgebildet. Wie sonst auf Sandböden hat diese Pflanze auch hier vermocht, den Sand zwischen ihren Sprossen anzuhäufen und zu binden, und nun haben sich kleine Dünen gebildet, wo hie und da auch einige andere Pflanzen, besonders Moose, sich einfinden mögen.

*Elymus* scheint hier gut zu gedeihen und fructificiert reichlich. In den letzten Tagen des Augusts habe ich kräftige Ähren gesehen; doch die Früchte waren trotz der verhältnismässig späten Jahreszeit noch nicht reif, was den ungünstigen klimatischen Verhältnissen und der geographischen Lage zuzuschreiben ist. Zum Vergleich will ich an die Angabe WARMING's<sup>1</sup> über die Dünen auf Skagen erinnern, wo diese Pflanze im Anfang desselben Monats die reifen Früchte schon verloren hatte.

---

<sup>1</sup> De psammofile Formationer i Danmark. S. 173.

## Die Vegetationsverhältnisse der nächsten Umgebung des Flugsandes.

Die Pflanzengesellschaft, welche die Gegend um Röros charakterisiert, ist, wie erwähnt, die der Heide. Der Baumwuchs ist hier ganz in den Hintergrund getreten, während niedrige Sträucher und Halbsträucher die wesentliche Vegetation ausmachen. Es scheint eine grosse Ähnlichkeit zu bestehen zwischen dieser Heide und „Lyngmarken“, wie WARMING<sup>1</sup> die grönländische Heide benannt hat. Die dominierenden Gewächse sind, wie aus dem Folgenden hervorgeht, bei Röros zum grossen Teil dieselben wie in Grönlands Lyngmark. So ist z. B. wie in jenen arktischen Gegenden auch hier *Empetrum nigrum* von allen Arten die häufigste, und fleckenweise sogar die einzige phanerogame Pflanze. Mit ihren kürzeren oder längeren Zweigen wuchs sie gewöhnlich dicht an die Erdoberfläche gedrückt, nur an mehr geschützten Stellen konnten die Zweige mehr aufrecht werden. Sehr häufige Strauchgewächse waren auch *Calluna vulgaris*, *Vaccinium vitis idæa*, *Vaccinium uliginosum* und *myrtillus*, *Arctostaphylos uva ursi* und *Arctostaphylos alpina*. An mehreren Stellen ist die kleine Weidenart, *Salix herbacea*, recht gewöhnlich und kann dann über kleinere Strecken hin ganz dominieren. *Azalea procumbens* ist in dieser Heide auch nicht selten zu beobachten.

Von den eigentlichen Sträuchern sind besonders zwei stark verbreitet, nämlich *Juniperus communis v. nana* und *Betula nana*, die beide der Unterlage spalierförmig angedrückt sein können, besonders an Stellen, die dem Winde sehr ausgesetzt sind. Ausser diesen kommen auch Salices vor, wie *Salix hastata*, *glauca*, *lapponum* und *lanata*, und vereinzelt kann man auch einen niedrigen Strauch von *Betula odorata* antreffen. Zu den krautartigen Gewächsen, die mehr zufällig vorkommen, gehören z. B. *Juncus trifidus*, *Carex rigida* und *Antennaria alpina*.

<sup>1</sup> Om Grönlands Vegetation. S. 44.

Mitten in dieser Heide liegt nun der Kvitsand. Aus einiger Entfernung sieht es aus, als wäre die Heide hier geschunden und ihrer Pflanzendecke beraubt worden.

Mehrere Umstände deuten darauf hin, dass eine solche successive Zersetzung der Vegetation hier wirklich vor sich gegangen ist, dass der Kvitsand ursprünglich einen Teil der Heide ausmachte und mit der Vegetation einer solchen bekleidet war, dass diese aber vom Winde nach und nach zersetzt und endlich völlig vertrieben wurde.

Dass eine Heide, die, wie diese, auf Sand ruht, durch die Wirkung des Windes in ein steriles Sandfeld umgewandelt werden kann, ist eine schon bekannte Erscheinung. Man kann oft beobachten, wie der Wind, wenn in irgend einer Weise eine Öffnung in der Vegetationsdecke entstanden, und so der Sandboden blossgelegt ist, sofort den Sand in Bewegung setzt und ihn über die nächste Umgebung hintreibt. Die Vegetation wird nach und nach von dem Sande überdeckt und geht deswegen oft zu Grunde.

Im vorliegenden Falle hat man in denjenigen Teilen der Heide, die an den Kvitsand grenzen, gute Gelegenheit, den Kampf der Heide gegen den Flugsand näher zu studieren. Wie nicht anders zu erwarten ist, bleibt die nahe Nachbarschaft des grossen Sandgebietes nicht ohne Einfluss auf die Heide. Es wird der Flugsand vom Winde über ihre nächstliegenden Teile hingetrieben, um hier allmählich zur Ruhe zu gelangen, wodurch die Vegetation nach und nach überdeckt wird und zuletzt meist zu Grunde gehen muss. Je nachdem die Verheerung fortschreitet, verändert sich die Physiognomie der Heide; endlich wird sie in den meisten Fällen in einen nackten Sandboden umgewandelt.

Die Stadien der Überdeckung der Heide lassen sich hier leicht verfolgen. Der erste Anfang zeigt sich schon ziemlich weit von dem Sandfelde entfernt, dort, wo nur die letzten Ausläufer der Sandwolken an stürmischen Tagen hinreichen können. Der Sand lagert sich zuerst besonders in den vielen Vertiefungen

der kleinhügeligen Oberfläche ab, die vor dem Winde am besten geschützt sind. Wenn diese Vertiefungen ausgefüllt sind, ragen die Hügelchen mit ihrer Vegetation als Inseln aus dem Sande hervor; ihre Anzahl wird immer kleiner, je näher der grossen Sandfläche, wo der Sandflug am stärksten ist.

In diesen Teilen der Heide nun tobt ein harter Kampf: Die Pflanzen versuchen in verschiedener Weise den Sandmassen zu trotzen, die sich immer aufs neue über sie lagern und damit alles Leben zu vernichten drohen. Einige müssen den Kampf schon früh aufgeben, weil sie zu langsam wachsen im Verhältnis zu der immer steigenden Sandhöhe über ihnen, oder weil sie keine Organe besitzen, die unter der Oberfläche ausdauern können, bis eine günstigere Gelegenheit kommen mag, wo der Sand wieder entfernt wird, und das Tageslicht deswegen wieder freien Zutritt hat. Andere Pflanzen vermögen längere Zeit stand zu halten, ehe sie schliesslich doch auch den wiederholten Überdeckungen unterliegen müssen. Nur sehr wenige endlich sind es, die siegreich aus dem Kampfe hervorzugehen scheinen, und diese wenigen sind gewöhnlich stark vom Streite gebrandmarkt und haben zum Teil ein verändertes, fremdes Aussehen bekommen. Sie stehen dann in grossen Zwischenräumen als vereinzelte Reste der alten Heide, und wahrscheinlich werden auch sie zuletzt den harten Verhältnissen unterliegen.

Zu den Gewächsen, die verhältnismässig früh vom Sande vertrieben werden, gehören z. B. *Antennaria alpina*, *Azalea procumbens* und überhaupt solche Pflanzen, die nicht sehr verbreitet sind, sondern nur mehr vereinzelt und zufällig vorkommen. *Salix herbacea* dagegen kann, wenn sie nur auf flacherem Boden wächst und nicht in Vertiefungen, ziemlich lange dem Sandfluge widerstehen. Man hätte vermuten können, dass dieser kleine Strauch, der sich nur wenig über die Oberfläche erhebt, bald unterliegen würde. Seine Widerstandskraft verdankt er seinem morphologischen Bau. Der Hauptstamm ist im Sande verborgen. Er ist mit zahlreichen Verzweigungen versehen und

trägt wie diese ganz kleine, schuppenartige Blätter, die einen Abstand von etwa 1 cm. oder weniger voneinander haben. Sie sitzen nicht so dicht zusammen wie die Blätter der oberirdischen Stammteile. Die weitere Verzweigung geht von den Schuppenachseln aus, die Knospen tragen. Vermittelst dieser reichen Verzweigung wird ein im Verhältnis zur geringen Grösse der oberirdischen Pflanze bedeutendes unterirdisches System gebildet, das sich weit im Sande ausbreiten kann. Es ist eben dieses reich verzweigte Stammsystem, das die Lebensfähigkeit der *Salix herbacea* bedingt. Unter den vielen Zweigen werden nämlich wahrscheinlich doch einige ans Licht gelangen. Nicht selten wird man auch grössere Ansammlungen von solchen Lichtsprossen antreffen. Nur die letzten, meist 2-blättrigen Jahrestriebe sehen aus dem Sande hervor und machen dann den Eindruck von ebenso vielen selbständigen Pflänzchen, da ihre Verbindung durch den Sand verborgen wird.

So lange der Sandflug nur nicht sehr stark ist, kann *Salix herbacea* aushalten. Deshalb wird man sie in einigem Abstand vom Sandfelde selten vergebens suchen. Doch der Abstand wird ihr bald zu kurz; ihre feinen, niedrigen Sprösschen werden von den immer wachsenden Massen des Sandes nach und nach doch getötet, und auch ihre letzten Spuren schliesslich verwischt.

Endlich haben wir die Veteranen, die den Kampf am längsten überleben. Ihrer sind, wie oben gesagt, nur ganz wenige, und sie stehen in der äussersten Linie, eben an der Grenze gegen das Sandfeld, oder eigentlich schon auf ihm; denn das Gepräge der Heide ist hier bereits verloren gegangen. Diese Gewächse stehen einzeln, meistens mit mehreren Metern Zwischenraum.

Von diesen Resten der Heidevegetation wurden einige Photographien aufgenommen, die hier auf Taf. VI und VIII—XI wiedergegeben sind. Von diesen Bildern stammen VI, IX und X, 1 vom südwestlichen Teil des Kvitsandes, aus der Nähe von Eisenbahn und Fahrstrasse, wo das Terrain sehr flach ist.



Die Bilder VIII und XI dagegen sind im östlichen Teil aufgenommen, wo die Landschaft von grossen Hügeln erfüllt ist. (Zur weiteren Orientierung siehe die Erklärung zu den Bildern.)

Auf Taf. VI sieht man ein abgerundetes, pyramidenförmiges Hügelchen (a), dessen Oberfläche mit Vegetation bedeckt ist. In Wirklichkeit sind solche Hügelchen, die hier in der Randzone ziemlich häufig vorkommen, von einem einzigen Pflanzenindividuum gebildet, gewöhnlich einem der grösseren Sträucher, besonders *Betula nana*, *Juniperus communis*, *Salix glauca* und *lanata*, seltener von *Betula odorata* oder (an einer Stelle) auch *Pinus silvestris*. Das Innere der Hügelchen besteht aus dicht zusammengehäuften Sandmassen, die von dem reich verzweigten Stammsystem des Strauches durchsetzt sind. Nur die jüngeren Äste sind sichtbar, alle älteren Teile im Sande versteckt. Die *Salix*-Arten bilden die regelmässigsten, am schönsten geformten Hügelchen, hier sind nur die letzten Jahrestriebe frei vom Sande, und diese können so dicht an einander schliessen, dass sie das Innere des Hügelchens fast verbergen. (VI, a und VIII, a.)

Die wenigen Individuen, die den Kampf mit dem Flugsand überstanden haben, scheinen nicht viel gelitten zu haben; vielmehr sieht es aus, als seien sie durch diesen gehärtet worden, als hätten sie neue, bessere Bedingungen erworben, um das Leben fortsetzen zu können. Das Stammsystem bleibt nämlich in Ruhe, wird nicht durch den Wind hin und her getrieben, die Zweige werden nicht geknickt und zerstört. Der Sand dient als schützendes und verbindendes Mittel für alle Teile. Dazu kommt auch, was ebenso wichtig ist, dass die Gefahr der Austrocknung nicht mehr so gross ist. Der Sand, durch das dichte Laubwerk geschützt, kann die Feuchtigkeit besser halten, die nun den zahlreichen Wurzeln, die dort verborgen sind, direkt zu gute kommen kann. Deshalb haben diese „Hügelsträucher“ auch gewöhnlich ein sehr lebenskräftiges Aussehen mit frischem Laube, selbst wenn Wind und Wetter die umgebende Vegetation gebrandmarkt

hat. Dies gilt vornehmlich für diejenigen Hügelchen, die aus den genannten *Salices* bestehen.

Auf Taf. VI sieht man auch zwei Hügelchen, die sich im Verfall befinden, nämlich *b.* und *c.* Das letzte ist von *Juniperus communis* gebildet, das erste, säulenförmige von *Betula nana*. Diese eigentümliche Säulenform ist ein Werk des Windes, der hier auf der offenen Fläche von allen Seiten freien Zutritt hat. Der Hügel, der sicher einmal von den Trieben des Strauches bedeckt war und ein Aussehen ungefähr wie *b.* auf Taf. VIII hatte, der auch aus *Betula nana* besteht, ist in irgendwelcher Weise beschädigt worden. Dadurch hat der Wind einen Angriffspunkt bekommen und hat nun sein Zersetzungswerk angefangen. Der Sand, der früher die Stammteile und Wurzeln geschützt hat, ist weggeblasen, wodurch diese Teile der Austrocknung ausgesetzt wurden. An den Seiten hingen trockne und tote Reste des Strauches herab.

Was die Grösse dieser Hügelsträucher betrifft, so kann diese sehr verschieden sein. Die grössten, die ich gemessen habe, sind die auf Taf. VIII abgebildeten; diese beiden hatten einen Durchmesser von etwa 4 m. und eine Höhe von beinahe 2 m. Auch *Juniperus communis* habe ich mit ähnlichen Dimensionen hier gesehen.

Ähnliche Formen der Vegetation, durch Sandflug hervorgebracht, sind auch von KOLDERUP ROSENVINGE<sup>1</sup> („sandtuer“) im südlichen Grönland beobachtet worden, wie auch von H. JÖNSSON<sup>2</sup> in Ost-Island.

Oft sind die Hügelsträucher nur ganz schwach gewölbt und erheben sich nur unbedeutend über die Sandfläche, wie auf Taf. IX u. X, 1. Wenn alle die kleinen Triebe wie hier aus einer beinahe ebenen Sandfläche emporsehen, ist es nicht immer leicht zu erraten, dass sie demselben Individuum angehören, und dass

<sup>1</sup> Det sydligste Grönlands Vegetation. (Medd. om Grönland XV, Kjøbenhavn 1896).

<sup>2</sup> Studier over Øst-Islands Vegetation. (Bot. Tidsskr. XX, 1895).

sie einen gemeinsamen Ursprung drunten im Sande, mehr oder weniger tief unter der Oberfläche, besitzen. Die Triebe sehen nämlich aus wie Einzelpflänzchen, und zwischen ihnen stehen auch oft fremde Gewächse, z. B. Gräser, *Carex rigida*, *Juncus trifidus* u. *Empetrum nigrum*, die nicht dazu beitragen, diesen Eindruck zu stören. Dass der Eindruck dennoch falsch ist, davon kann man sich leicht überzeugen; wenn man nämlich an den Trieben zieht, zeigt es sich, dass sie gegen gemeinsame, central belegene Teile verlaufen, was doch mit grosser Wahrscheinlichkeit dafür spricht, dass sie demselben Strauch angehören.

Auf schrägem Terrain haben die Reste der Vegetation andere Formen angenommen. Taf. XI stellt solche dar, die sich im unteren Teile und am Fusse eines Abhangs befinden. Hier haben sich auch unter der Wirkung des Windes Hügelsträucher gebildet, die ähnlich wie die eben besprochenen, auf ebenem Boden wachsenden, aus einem Pflanzenindividuum gebildet sind. Hier, auf dem geneigten Grunde, haben sie aber andere Gestalten angenommen und erinnern von der Seite gesehen sehr an Treppenstufen, indem sie oben annähernd flach und horizontal sind, nach unten aber einen steilen Abfall haben. Vegetation findet sich im wesentlichen nur an der unteren Seite dieser Hügelchen, ist hier aber wegen starker Verzweigung ausserordentlich dicht. Die obere Fläche ist eine Bildung des von allen Seiten zurieselnden Sandes, welcher sich immer vorzugsweise auf der Rückseite der Sträucher lagert (d. h. auf der Seite, die dem Gipfel des Abhangs zugekehrt ist), nachdem er ihr Inneres schon ausgefüllt hat.

Solche Hügelchen wie diese sind meist sehr fest, da der Sand hier von den zahlreichen Wurzeln und Pflanzenteilen fest zusammengehalten wird. In der Wirklichkeit zeigt es sich auch, dass die Vegetation, mit solchen Formen entwickelt, recht widerstandsfähig gegen Wind und Flugsand ist. Diejenigen Arten und Individuen, die zu schwach waren, um, immer aufs neue vom Sande begraben, sich auch immer aufs neue des Sandes zu

erwehren, sind längst abgestorben, während die überlebenden Pflanzen in den vom Sande geschaffenen, neuen Formen bessere Bedingungen den Kampf fortzusetzen bekommen haben, ganz wie es mit den auf der Ebene vorkommenden, runden Hügelsträuchern der Fall war. Gewöhnlich sahen auch diese Sträucher sehr lebenskräftig aus, mit einer ausserordentlich starken Verzweigung.

Die Pflanzen, welche an der Vegetation der Abhänge teilnehmen, sind vornehmlich *Empetrum nigrum*, *Betula nana*, *Juniperus communis*, *Salices* (dieselben wie auf der Ebene), *Arctostaphylos uva ursi*, *Betula odorata* und teilweise auch die zwei *Betulabastarde*: *B. intermedia* THOM. und *B. alpestris* FR.

Taf. X,<sup>2</sup> stellt eine Partie im südlichen Teil des Kvitsandes dar. Man wird aus diesem Bild einen guten Eindruck vom Vorrücken des Sandes bekommen. In diesem Fall ist es eine mit grosser Mühe kultivierte, gedüngte Graswiese, die vom Flugsande Zoll um Zoll angegriffen und begraben wird. Der einst zwischen Sand und Wiese scheidende Zaun steckt jetzt im Sande und hinter ihm ist noch ein anderer, älterer Zaun schon begraben oder doch nur noch mit den oberen Spitzen sichtbar. Noch weiter im Hintergrund sieht man die auch hier gepflanzte *Elymus arenarius*.

Aus dem oben Beschriebenen wird es hervorgehen, dass wir es hier auf dem Kvitsande (von den Pflanzungen abgesehen) mit zwei verschiedenen Vegetationen zu tun haben, mit einer immer mehr zurückweichenden, der Heide, und einer neuen, sehr spärlichen, die an den Platz der ersten einwandert. Bei dem Ergebnis des Kampfes zwischen Vegetation und Flugsand, wie in der an den Kvitsand grenzenden Heide sich zeigt, wird man gewiss

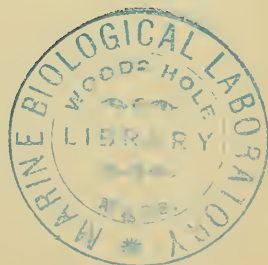
annehmen müssen, dass der Kvitsand in unseren Tagen auf Kosten der Heide und der umliegenden Wiesen sein Gebiet erweitert, und dass er dies auch in Zukunft tun wird, so lange die klimatischen Verhältnisse unverändert bleiben. Die Vegetation, die, wie wir gesehen haben, langsam den neuen Boden, die grossen Sandfelder, in Besitz nimmt, ist nur sehr arm und spärlich und vermag keinen Ersatz für die dichte Decke der Heide zu bieten, die den lockeren Sand in Ruhe hielt und in der Weise die Gegend vor der Verwüstung durch den Sandflug bewahrte. Wenn diese Vegetation aber, die ganz von selbst heranwächst, es auch nicht vermag, so ist doch kein Zweifel daran, dass der Sand auf künstlichem Wege, durch Bepflanzung, in seinem Vorrücken aufgehalten werden könnte. Der Anfang, der schon gemacht ist, gibt gute Hoffnung.

---

### Literatur.

- ANDRESEN, C. C. Om Klitformationen og Klittens Behandling og Bestyrelse. Kjøbenhavn 1861.
- BLAU, J. Vergleichend-anatomische Untersuchung der schweizerischen Juncus-Arten. Zürich 1904.
- BRICK, C. Beiträge zur Biologie und vergleichenden Anatomie der baltischen Strandpflanzen. Schrift. naturforsch. Gesellschaft. 7. Danzig 1888.
- BUCHENAU, FR. Monographia Juncacearum. Engler's Jahrbücher, Bd. 1890.
- DUVAL-JOUVE. Histotaxie des feuilles des Graminées. Ann. sc. nat. 6 Sér. I, 1875.
- ERIKSON, JOH. 1. Om icke geotropiska och negativt geotropiska rötter hos sandväxter. Bot. Not. 1894.  
— 2. Studier öfver sandfloran i östra Skåne. Bih. t. k. sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 22. Stockholm 1896.
- GILTAV, E. Anatom. Eigenthümlichkeiten in Beziehung auf klimat. Umstände. Niederl. kruidkundig Arch. 1886.
- GOEBEL, K. Pflanzenbiologische Schilderungen. I, Marburg 1889.
- GRAEBNER, P. Die Heide Norddeutschlands 1901.
- GÜNTZ. Untersuchungen über die anatom. Structur d. Gramineenblätter. Leipzig 1886.
- HACKEL, E. 1. Monographia Festucarum europaeorum. Kassel u. Berlin 1882.  
2. Üb. einige Eigenthümlichkeiten der Gräser trockener Klimate. Verhandl. d. zool. bot. Gesellsch. in Wien 1890.
- HELLSTÖM, P. Några iakttagelser angående anatomien hos gräsens underjordiska utlöpare. Bih. t. k. sv. Vet. Ak. Handl. Bd. 16, 1891.
- HOHENAUER, FR. Vergleichend-anatomische Untersuchungen über den Bau des Stammes bei den Gramineen. Verhandl. k. k. zool. bot. Gesellsch. in Wien. Bd. XLIII, 1893.
- JÖNSSON, H. Studier over Øst-Islands Vegetation. Bot. Tidsskr. XX, 1895.
- KLINGE, J. Vergleichend histologische Untersuchung der Gramineen- und Cyperaceen-Wurzeln. Mém. de l'acad. impér. des sciences de St. Pétersbourg, sér. VII, tom. XXVI.
- KOLDERUP ROSENVINGE, L. Det sydligste Grønlands Vegetation. Medd. om Grønland XV. Kjøbenh. 1896.
- LAUX, W. Ein Beitrag zur Kenntnis der Leitbündel im Rhizom monocotyleer Pflanzen. Verhandl. des bot. Ver. d. Prov. Brandenburg Jahrg. 27, 1887. Berlin 1888.
- LEMCKE, A. Beiträge zur Kenntniss der Gattung Carex. Inaug. Diss. Königsberg 1892.
- LĚSTADIUS, L. L. 1. Anmärkningar om de former af Triticum, som förekomma i Norden. Bot. Not. 1856.  
— 2. Anmärkningar om de nordiska arterna af slägtet Agrostis. Bot. Not. 1856.

- MAZEL, A. Etudes d'anatomie comparée sur les organes de végétation dans le genre Carex. Genève 1891.
- MURBECK, S. De nordeuropæiske formerna af slägtet Agrostis. Bot. Not. 1898.
- PETERSEN, O. G. Bemærkninger om den anat. Bygning af Rod og Rodstok hos nogle Monocotyledoner. Bot. Tidsskr. Bd. VII, 1873—74.
- RAUNKJÆR, CHR. 1. Vesterhavets Øst- og Sydkysts Vegetation. Borchs Kollegiums Festskrift 1889.
- 2. De danske Blomsterplanters Naturhistorie. Bd. 1. Enkimbladede.
- ROTHERT, W. Vergleichend anat. Untersuchungen über die Differenzen im primären Bau der Stengel u. Rhizome krautiger Phanerogamen. Inaug. Diss. Dorpat 1885.
- SAMSØE LUND. Vejledning til at kjende Græsser i blomsterløs Tilstand. Landbrugets Kulturplanter Nr. 3. Kjøbenh. 1882.
- SCHIEIT, MAX. Die Wasserbewegung im Holze. Bot. Zeit. 1884.
- SCHIMPER, A. F. W. 1. Die indo-malayische Strandflora. Jena 1891.
- 2. Pflanzen-Geographie auf physiologischer Grundlage. Jena 1898.
- SCHWENDENER, S. 1. Das mechan. Princip im anatom. Bau der Monocotylen. Leipzig 1874.
- 2. Die Schutzscheiden und ihre Verstärkungen. Abhandl. d. königl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin 1882.
- 3. Die Mestomscheiden der Gramineenblätter. Sitz. ber. d. königl. preuss. Akad. d. Wiss. zu Berlin. B. XXII, 1890.
- STENSTRÖM, K. O. E. Über das Vorkommen derselben Arten in verschiedenen Klimaten an verschiedenen Standorten, mit besonderer Berücksichtigung der xerophil ausgebildeten Pflanzen. Flora 1895.
- TRANSEAU, EDGAR NELSON. The Bogs and Bog Flora of the Huron River Valley. Bot. Gaz, Vol. 41, 1906.
- VOLKENS, G. 1. Zur Kenntniss der Beziehungen zwischen Standort und anatomischem Bau der Vegetationsorgane. Jahrb. d. k. bot. Gartens zu Berlin, Bd. 3, 1884.
2. Die Flora d. Ägyptisch-arabischen Wüste 1887.
- WARMING, E. 1. Om Skudbygning, Overvintring og Foryngelse. Naturh. Foren. Festskr. 1884.
- 2. Om Grønlands Vegetation. Medd. om Grønland XII. Kjøbenh. 1888.
- 3. De psammofile Formationer i Danmark. Vidensk. Medd. Naturh. Foren. 1890.
- 4. Plantesamfund 1895.
- 5. Dansk Plantevækst I. Strandvegetation. Københ. og Kristiania 1906.
- WESTERMAIER, M. Über Bau und Funktion des pflanzlichen Hautgewebesystems. Pringsh. Jahrb. B. 14, 1884.



## Erklärung der Tafeln.

---

- Taf. VI. Übersichtsbild vom südlicheren Teil des Kvitsandes. Im Hintergrund sieht man in der Mitte des Bildes den auf S. 238 erwähnten, grossen, nackten Sandhügel, dessen südliche Seite (rechts) von der Kieferpflanzung eingenommen wird. Links die Vegetation, von welcher Taf. XI stammt. Im Vordergrund Reste der alten Heide mit „Hügelsträuchern“. a. *Salix lanata*, b. *Betula nana*, c. und e. *Juniperus communis*.
- „ VII<sup>1</sup>. Partie aus der bepflanzten Strecke. Die dunkleren Schatten am Boden rühren im wesentlichen von herabgefallenen Nadeln und anderen Baumresten her.
- „ VII<sup>2</sup>. Partie aus dem mit *Elymus arenarius* bepflanzten Teil des Sandes. Im Vordergrund „Windrippelmarken“.
- „ VIII. „Hügelsträucher“ vom Saume der Bepflanzung. a. *Salix glauca*, b. *Betula nana*. In der Mitte des Bildes, wie auch im Hintergrund auf dem Abhang *Pinus montana*.
- „ IX. Detailbild eines sehr niedrigen „Pflanzenhügelchens“, von einem *Salix*-Strauch gebildet. Zwischen seinen einzelnen Trieben hier und da ein Grashalm oder eine andere Pflanze, wie *Empetrum nigrum* (s. die untere, linke Ecke der Tafel).
- „ X<sup>1</sup>. Detailbild eines Strauches von *Betula nana*, vom Sande in ein Hügelchen umgewandelt, von dessen Oberfläche die zahlreichen, jüngsten Zweige und Triebe, Einzelpflänzchen ähnlich, hervorbrechen.
- „ X<sup>2</sup>. Das Bild zeigt die Angriffe des Flugsandes auf eine Wiese. Die zwei hintereinander belegenen Zäune haben einst, der eine nach dem anderen, die Grenze zwischen Wiese und Sand bezeichnet, stecken aber jetzt beide im Sand.
- „ XI. Stufenähnliche „Hügelsträucher“ von einem Abhang im östlichen Teil des Sandes. a. *Betula nana*, b. *Empetrum nigrum*, c. *Juniperus communis*. „Windrippelmarken“.
-



# Hieracium-Sippen der Gruppe Alpina aus dem südlichen Norwegen.

I.

Von

S. O. F. Omang.

Mit 3 Tafeln.

---

In den inneren Strichen des südlichen Norwegens breiten sich alpine Hochplateaus aus, die westwärts ihre Felsen bis an die Küste Norwegens vorschieben und gegen Osten Verzweigungen zwischen die östlichen Täler vorstrecken, aber nur gegen Norden in fortlaufender Verbindung mit den central-skandinavischen Hochgebirgen stehen.

Wenn man die Mannigfaltigkeit der Sippen, womit die Gruppe *Hieracia alpina* auf den skandinavischen Gebirgen auftritt, und das lokalisierte Vorkommen, das viele derselben zeigen, in Betracht zieht, liegt die Mutmassung schon von vornherein nahe, dass so entlegene Gegenden eine eigentümliche Hieracium-Flora besitzen müssen. Dass es sich auch so verhält, davon bin ich durch das Pflanzen-Material, welches mir seit einiger Zeit aus diesen Strichen zugeflossen ist, überzeugt worden.

Zwar ist dies Material noch nicht gross. Meine eigenen Bestrebungen waren bis jetzt vorzugsweise auf die Erforschung der Hieracium-Sippen des Tieflandes gerichtet. Auf meinen Reisen,

die alle zuvörderst auf diesen Zweck zielten, bin ich jedoch dann und wann auch in höher liegende Striche hinaufgestiegen. So besuchte ich im Jahre 1899 das Gebirge Norefjeld, einen der äussersten Vorposten des süd-norwegischen Hochgebirgsrückens gegen Südost, und den Felsenrücken zwischen Gol in Hallingdal und Nordre Aurdal in Valdars. Einige Alpinum-Sippen aus diesen Strichen habe ich in meinem Aufsatz „Nogle archieracier fra Hallingdal og Krødsherred“ erwähnt. Im Jahre 1900 besuchte ich einen benachbarten Strich, das kleine Felsental Eggedal mit dem südlichen Abhänge des Norefjelds. Einige Beiträge zur Hieracium-Flora dieses Striches habe ich in „Hieraciologiske undersøgelser i Norge I“ geliefert. Mehr beachtenswert sind indessen die Sippen, die ich im Jahre 1904 in Telemarken antraf, als ich aus dem engen, tiefen Vestfjorddal auf das angrenzende Hochplateau hinaufstieg, über welches der mächtige, 1910 m. hohe Gipfel Gausta emporragt. Es war nur ein kleineres Gebiet, das ich hier zu untersuchen vermochte, aber dem Materiale nach zu urteilen, das ich auf dieser Excursion einsammelte, möchte ich behaupten, dass wichtige Beiträge künftigher pflanzengeographischen Forschung aus diesen Gegenden zufließen werden.

Ausser den Funden, die ich selbst im Verlaufe der Jahre heimgebracht habe, sind in meinem Besitz einzelne Sippen, die andere Botaniker mir zugeschickt haben.

Aus der neueren Literatur sind betreffs der hier erwähnten Gegenden fast keine Beiträge hervorzuholen. Herr. DAHLSTEDT hat jedoch in „Adnotationes de Hieraciis Scandinavicus“ einige Alpinum-Sippen aus Valdars und Torpen erwähnt; ebenfalls hat Herr. E. ADLERZ in „Några nya Hieracium-former och Hieracium-lokaler“<sup>1</sup> einige wenige aus Valdars angeführt. Diese Striche grenzen aber schon an die centralen Gegenden Skandinaviens.

Im Ganzen ist das bisher vorliegende Material sehr gering und unvollständig und erlaubt keine sicheren Folgerungen in

---

<sup>1</sup> Botaniska Notiser 1901.

Betreff der mehr umfassenden pflanzen-geographischen Fragen. Es scheint somit kein Grund vorhanden zu sein, auf diese näher einzugehen. Dennoch werde ich sie nicht ganz übergehen, sondern einige Tatsachen, die mir sehr beachtenswert scheinen, andeuten.

Ein Hinblick auf die im Folgenden erwähnten Sippen gestattet schon den Schluss, dass sich eine erhebliche Endemie innerhalb der süd-norwegischen Gebirgsgegenden geltend macht. Die meisten Sippen sind nämlich aus den anderen Gegenden Skandinaviens unbekannt. Fast sämtliche haben jedoch in den central-skandinavischen Gebirgen irgend einen Verwandten. Ich stelle hier beispielsweise einige derselben mit den entsprechenden Formen zusammen:

- |  |   |
|--|---|
| H. lithophilon } . . . . .                             | H. minusculum NORRL. (Dovre)  |
| H. procedens } . . . . .                               |   |
| H. leptoglossum DAHLST. v. levipiliceps . . . . .      | H. leptoglossum DAHLST. (Herjedalen)  |
| H. praematurum ELFSTR. f. — » — v. refugum } . . . . . | H. praematurum ELFSTR. (Dovre, Jemtland)  |
|  | { H. praematurum v. integrellum DAHLST. (Tromsø)                                    |
|  | { H. praematurum v. septentrionis ELFSTR. (Finmarken)                               |
| H. ramulatum . . . . .                                 | H. praefloccosum DAHLST. (Herjedalen)   |
| H. spathaceum . . . . .                                | H. potamophilon ELFSTR. (Herjedalen, Jemtland)                                      |
| H. dystrichotum . . . . .                              | H. glossophorum DAHLST. (Herjedalen)  |
| H. eremnocephalum . . . . .                            | H. hyparcticum ALMQU. (Grønland, mit abweichenden Formen auf Dovre und in Jemtland) |
| H. parmulatum . . . . .                                | H. fuscatum ELFSTR. (Jemtland).   |

Die Verwandtschaft zwischen den Formen dieser beiden Reihen, die wohl als vikariierende Formen aufzufassen sind, ist übrigens von ungleicher Art. Die meisten stehen in sehr enger Verbindung. Der Gedanke drängt sich daher unwillkürlich auf, dass ihr gemeinschaftlicher Ursprung nicht weit von der Gegenwart entfernt ist. Wenn man dann auch die geografische Ausbreitung beachtet, scheint es sehr wahrscheinlich, dass die Differenzierung dieser Sippen in der postglacialen Zeit stattgefunden hat.

Die parallele Endemie der süd-norwegischen und der central-skandinavischen Gebirge, die aus den oben angestellten Betrachtungen hervorzugehen scheint, ist eine Erscheinung, die selbstverständlich in enger Verbindung mit den Wanderungen der alpinen Sippen steht und sich nur aus diesen erklären lässt. Darüber habe ich mir gewisse Mutmassungen gemacht, die ich mich erühne hier anzuführen.

Gegen den Schluss der Eiszeit, als sich das Eis im Zurückgehen zu den höheren Gebirgen befand, das Tiefland aber östlich und südlich von der Wasserscheide und zwar auch der äusserste Rand der Westküste schon vom Eise befreit war, trugen die abgedeckten Gegenden eine alpine Vegetation. Hier — stelle ich mir vor — wuchsen auch die gemeinschaftlichen Stammformen der oben besprochenen Sippen.

Notwendigerweise muss man annehmen, dass zu dieser Zeit einige Hieracium-Sippen, z. B. das *H. alpinum* (L.) BACKH., sich schon fixiert hatten<sup>1</sup>, während andere im Besitze einer Differentiationsfähigkeit waren, die durch selbst nur schwache Impulse von aussen die Differentiation in neue Richtungen ausschlagen liess, und sich somit unter den Wanderungen und den wechselnden Naturverhältnissen in der lebhaftesten Variation und Differenzierung befanden.

Unter die letztere Kategorie müssen die erwähnten Stammformen gerechnet werden. Je nachdem das Eis zurückwich,

<sup>1</sup> Knf. ELFSTRAND „Hieracia alpina“, pag. 58, 59.

stiegen diese auf die Gebirge hinauf, teils gegen Westen, teils gegen Norden, und kamen dadurch unter verschiedene Naturverhältnisse. Die Differenzierung dieser beiden Scharen, die wohl schon während der Wanderungen angefangen hat, hat gewiss auf den neuen Standorten bis an die Gegenwart fortgesetzt und hat hier wohl auch neue Varietäten abgesetzt, die teils ausgestorben sind, teils ihre Vertreter in den Sippen haben, welche gegenwärtig in diesen Gebieten vorkommen.

Die beiden Scharen Alpinum-Sippen, die so aus dem Tieflande in beide Gebiete einwanderten, müssen die ursprünglichen Hauptbestandteile derselben ausgemacht haben. Ein gegenseitiger Austausch von Formen der beiden Gebiete den Gebirgsrücken entlang scheint jedoch nicht durchaus ausgeschlossen zu sein. Dass aber ein solcher jedenfalls weniger eingreifende Folgen für die Ausbildung der gegenwärtigen Floren in den betreffenden Gebieten gehabt hat, das scheinen mir die schon vorliegenden Pflanzenfunde hinreichend zu beweisen. Es muss hervorgehoben werden, dass von den 11 Alpinum-Sippen, die DAHLSTEDT in „Adnotationes“ aus Torpen und Valdars beschreibt, nur 4 ganz identisch mit anderswo in Skandinavien vorkommenden Sippen sind.

Ich hoffe in einer künftigen Fortsetzung dieses Aufsatzes noch einige Beiträge zur Kenntnis der alpinen Hieraciumflora der süd-norwegischen Gebirge vorlegen zu können.

Die beigefügten Abbildungen sind in etwas verminderten Massstabe ausgeführt.

#### A. *Alpina genuina*.

*H. alpinum* (L.) BACKH.

ELFSTR. „Hieracia alpina“. — DAHLST. Herb. Hier. Scand., cent. IX, n. 1—3, cent. XVII, n. 1. — NORRL. Hier. exs., n. 81.

Typische Exemplare dieser Art, mit den Exemplaren aus dem Dovre in jeder Hinsicht völlig übereinstimmend, besitze ich von folgenden Stellen:

*Telemarken*: Gausta (ca. 1800 m. über dem Meere). *Suldal*: Raufjeld (OVE DAHL). *Hardangerviddan*: Sandhaug (S. K. SELLAND). *Voss* (M. N. BLYTT). *Valders*: Vassenden an der Tyin (S. K. SELLAND).

#### f. *convoluta* n.

In den Hochgebirgen des südlichen Norwegens kommt eine eigentümliche *Alpinum*-Sippe mit zusammengerollten, leicht abfallenden Kronen wie die der *Vulgatum*-Sippe *H. involutum* DAHLST. vor. In ihren übrigen Merkmalen stimmt sie mit dem typischen *H. alpinum* (L.) BACKH., in dessen Gesellschaft sie auch mitunter angetroffen wird, völlig überein, und da ich auf dem Gebirge Gausta zugleich zwischen beiden einige Individuen mit nur zum Teil umgebildeten Kronen fand, bin ich geneigt, sie nur als eine Modification jener Art anzusehen.

„Involute“ *Alpinum*-Formen habe ich nicht in der mir zugänglichen Hieracium-literatur erwähnt gefunden. Dagegen hat H. DAHLSTEDT in seinem Exsiccaten-Werke „Herb. Hier. Scand.“, cent. XV, no. 6, unter dem Namen *H. cleistogamum* DAHLST. eine solche, übrigens von *H. alpinum* (L.) BACKH. sehr verschiedene, hohe (bis 4 dm.), grossblättrige, reichlich behaarte und grossköpfige Sippe ausgeteilt. Auch andere involute *Alpinum*-Sippen habe ich aus dem nördlichen Norwegen gesehen. Sie dürften daher sowohl in den südlichen höherliegenden Gebirgsgegenden als im arktischen Norwegen nicht selten sein. Die Frage, ob die involuten Blüten als eine Abnormität, durch ungünstige Witterungen oder örtliche Verhältnisse hervorgebracht, anzusehen sind, oder ob sie — wenigstens bei einzelnen Formen, z. B. oben genannter *H. cleistogamum* — eine wirkliche Differentiationserscheinung sind, durch Anpassen an bestimmte Lebensverhältnisse hervorgeschwungen, muss indessen, bis reichlicheres Material herbeigeschafft wird, unbeantwortet bleiben.

Die f. *convoluta* ist mir von nachfolgenden Stellen bekannt: *Telemarken*: auf dem Gebirge Gausta nahe am Gipfel ca. 1800

m. über dem Meere und auf den Felsen „Gaustaknærne“ bei Tuddals Sanatorium (ÅGOT DYRING). *Hardangervidden*: Sandhaug und Gumasteinsfjeldet (S. K. SELAND). *Voss*: Herdabreid (S. K. SELAND). *Vossestranden*: Nåsi und auf dem Gebirge zwischen Myrkdalen und Opheimsdalen (S. K. SELAND). *Hardanger*: Ulvik oberhalb Galden in Osa.

Eine Modification mit viel kleinerer Hülle und sehr schlankem Stengel, aber übrigens kaum abweichend, besitze ich aus ein Paar Stellen:

*Voss*: Grönahorgen (ca. 1168 m. über dem Meere) und Skåndalshorgen (S. K. SELAND).

#### v. Norefjeldense n.

In meinem Aufsatz „Nogle archieracier fra Hallingdal og Krødsherred“ ist eine Modification von *H. alpinum* (L.) BACKH. erwähnt, die ich im Sommer 1899 in der Alpenregion auf dem Gebirge Norefjeld (800—1509 m. ü. M.) antraf. Da diese Form von dem typischen *H. alpinum* (L.) BACKH. erheblich abweicht — insbesondere durch den dünnen, weniger behaarten Stengel, durch kleinere, schmälere, mehr drüsige, aber viel schwächer behaarte Hülle und durch auswendig spärlicher behaarte, an der Spitze schwächer gewimperte Blüten — und da sie gewiss eine konstante Abart ist, habe ich ihr später in meiner Sammlung den oben stehenden Namen beigelegt, den ich hierdurch in Vorschlag bringe.

Dieselbe Sippe kommt auch in Sætersdalen vor, wo sie auf dem Rustefjeld im Austad eingesammelt ist (ASKELL RØSKELAND).

#### *H. cirrostylum* n.

Tafel XII, Fig. A.

*Caulis* humilis 1—1.5 dm. altus gracilis 1—3-folius monocephalus, dense floccosus, inferne pilis albidis densiusculis glandulisque minutissimis dilutis raris vix conspicuis obsitus, medio sparsim glandulosus sparsimque pilosus, summo apice dense canotomentoso glandulis nigris vel luteo-nigris pergracilibus densis et

pilis basi longa nigricante apice sordescens sparsis vestitus. *Folia* dilute graminea, *basalia* 5—6 obtusa basi cito contracta integerrima sat longe petiolata, exteriora obovata apice rotundata, interiora elliptica vel obovato-elliptica, omnia nuda dite microglandulosa in media pagina superiore subglabra ad margines dense ciliatos subtusque sparsim vel saepe — praesertim interiora — densiuscule villosa; *caulina* valde reducta, superiora subbracteiformia, infimum interdum tamen bene evolutum prope ad basin insertum ellipticum vel elliptico-lanceolatum acuminatum integerrimum breviter petiolatum, indumento basium, at in costa saepe levissime stellatum. *Involucrum* parvum 10—12 mm. altum angustum basi aliquantulum descendens atrovirens, glandulis pergracilibus apice  $\pm$  cerinis densis microglandulisque crebris et pilis longis basi longa nigricante apice albidis densiusculis obtectum. *Squamae* latiusculae, exteriores intermediaeque late lanceolatae obtusiusculae — subacutae, interiores subulatae, omnes apicibus albo-comatae. *Calathidium* laete luteum; ligulae breves squamos vix exsuperantes stylosae, apicibus eximie ciliatae Styli longe porrecti, vivi aequae ac sicci lutei.

Recht gut charakterisiert durch die durchaus ganzrändigen Blätter, deren Scheibe von dem Stiel sehr gut abgegrenzt ist, durch die kleine, schmale Hülle, die kurzen stylosen Blüten und die stark hervorspringenden, gelben Griffel. Die meisten Grundblätter sind verkehrt eiförmig mit abgerundeter Spitze, die innersten ein wenig schmaler, von elliptischer Form und mit hinablaufender Scheibe. Die Behaarung der Blätter ist überaus weich.

Am nächsten steht diese Sippe möglicherweise dem *H. villosiflorum* DAHLST. & A. MAGN.<sup>1</sup>, aber auch von diesem weicht sie erheblich ab.

Im Jahre 1899 sammelte ich sie in Krødsherred in der Alpenregion des Gebirges Norefjeld, in der Gegend zwischen Mosæter und Augunshaug (ca. 950 m. ü. d. M.). Sie wuchs

<sup>1</sup> DAHLSTEDT: Adnotationes de Hieraciis Scandinavicis.



hier an einer einzelnen Stelle in dichterem Bestande; sonst aber bemerkte ich sie hie und da vereinzelt unter anderen Alpinum-formen.

*H. lithophilon* n.

Tafel XII, Fig. B.

*Caulis* simplex gracilis 1—1.5 dm. altus flexuosus monocephalus floccis confertis pilisque albidis tenellis basi nigricantibus sparsis vestitus, a medio insuper glandulis nigris sparsis, summo apice dense canotomentoso crebrioribus vestitus. *Folia basalia* 4—6 firmula, brevius longiusve anguste petiolata, exteriora rotundata vel rotundato-ovalia basi cito contracta, leviter rube-scentia nuda et glabra vel subglabra, intermedia oblongo-ovalia rotundato-obtusa basi breviter cuneata, supra nuda et glabra, subtus sparsim pilosa, in marginibus petioloque dense villosa, interiora elliptico-lanceolata breviter acuminata basi sensim in petiolum alatum attenuata, supra sparsim pilosa, in nervo stellata, subtus dite pilosa, in tota pagina sparsim vel etiam densius stellata, omnia dentibus parvis obtusis sparsim et inaequaliter dentata vel interdum sparsim denticulata, intermedia et interiora apice exigue plicata; *caulina* 1—2, parva, inferius lanceolatum integerrimum acuminatum in petiolum sensim attenuatum, ad medium caulis vel infra affixum, indumento fere basaliium interiorum, superius — si adest — valde reductum. *Involucrum* atro-virens minusculum [13—15 mm. altum, 8—9(—10) mm. latum] basi truncato-ovoideum. medio leviter constrictum, pilis longis basi nigricante apice canescentibus sat dense vestitum, immixtis glandulis crebris microglandulisque densis. *Squamae* latiusculae, exteriores breviores, intermediae usque a basi lata sensim attenuatae obtusiusculae vel acuminatae, interiores lineares acuminatae, nonnullae subulatae, intermediae in apicibus fuscis levissime comatae. *Calathidium* obscure luteum, diametro 2.5—3.5 cm. Ligulae extus sparsim pilosae, dentibus ciliatis. Stylus vivus fusco-virens, siccus fusco-nigrum.

Die Merkmale dieser Sippe sind: Der Stengel niedrig, dünn, 1-köpfig, 1—2-blättrig, dicht sternhaarig, mit zerstreuten, langen, sehr feinen und weissen, an einen sehr kleinen, schwarzen Fussteil befestigten Haaren und oberhalb der Mitte zugleich mit spärlichen, schwarzen Drüsen. Die Grundblätter wenig, klein, spärlich und unregelmässig gezähnt mit verhältnismässig gut abgegrenzten Scheiben und schmalen, gewöhnlich ziemlich kurzen Stielen, die inneren jedoch ausgenommen, welche mit schmalerer, am Stiel hinablaufender Scheibe versehen sind. Die Stengelblätter stark reduciert, wie die inneren Grundblätter am Mittelnerve und auf der unteren Seite sternhaarig. Die Hülle dunkel mit etwas abgestumpfter Basis und ziemlich dichter oder etwas dünner Bekleidung aus feinen, grauweissen oder etwas schmutziggrauen Haaren, unter denen die kleinen Drüsen und Microglandeln gewöhnlich gut sichtbar sind. Die Hülschuppen ziemlich breit, die inneren jedoch schmal, die meisten etwas stumpf oder fast spitzig. Die Blüten auswendig spärlich behaart. Der Griffel in frischem Zustande grünlich-braun. Die Stengelspitze zeigt wegen des dichten Sternfilzes einen sehr charakteristischen grauen Farbenton.

Einige Eigenschaften hat diese Sippe mit *H. minusculum* NORRL.<sup>1</sup> gemeinschaftlich, so die dunklen Griffel, die dünnere Behaarung der Hülle, die spärlicher behaarten Blüten. In anderen Beziehungen, z. B. durch die dunklere Blütenfarbe und die Form der Blätter, ist sie indessen deutlich unterschieden. Desungeachtet steht sie gewiss mit dieser Sippe in sehr enger genetischer Verbindung.

Zusammen mit dem Haupttypus kamen ein Paar stylose Individuen vor.

---

<sup>1</sup> NORRLIN: Bidrag till Hieracium-floran i Skand. halföns mellersta delar,  
— NORRLIN: Hieracia exsiccata, no. 82.

*Telemarken*: in der Alpenregion des Gebirges Gausta auf den steinigen Abhängen unter dem Gipfel (ca. 1500 m. ü. d. Meere).

*H. procedens* n.

*Caulis* 1—2 dm. altus simplex vel prope apicem ramo brevi instructus, 1—2-cephalus. *Folia* basalia angusta, plurima oblongo-lingulata rotundato-obtusa basi longe cuneato-decurrentia, intima oblanceolata in apicem plicatum breviter acuminata, omnia minute — interdum sat dense — dentata vel denticulata vel etiam subintegra; caulina 2—3. *Squamae* sat angustae, interiores subulato-lineares.

Ceteris notis a praecedente vix recedit.

Ausgezeichnet durch die schmalen, überwiegend länglich-zungenförmigen, in den Stiel allmählich eingeengten, fein gezähnten Grundblätter, durch den etwas höheren, 2—3-blätterigen Stengel, welcher oft in der Nähe der Spitze mit einem kurzen, aus der Achsel des obersten brakté förmigen Stengelblattes entspringenden Aste versehen ist, und durch die schmalen Schuppen.

Sie ist mit dem *H. lithophilon*, mit dem sie rücksichtlich der Bekleidung aller Teile, der Grösse der Hülle und der Farbe des Griffels übereinstimmt, sehr nahe verwandt, ist aber durch die Blätterform, den etwas höheren und oft 2-köpfigen Stengel und die schmälere Hüllschuppen verschieden. Wie diese schliesst sie sich dem *H. minusculum* sehr nahe an. Ihre Neigung zur Verzweigung deutet indessen eine beginnende Differentiation in der Richtung auf höher entwickelte Formen an.

*Hardangervidden*: Lakedalsberget (1350 m. ü. d. Meere), Sandhaug und Gumasteinsfjeldet (S. K. SELLAND).

*H. lobulatum* n.

Ab *H. lithophilon* his notis differt: Caule altiore [1—2.5 dm. alto], foliis basalibus grandioribus apice plicatis, interioribus intermediisque in petiolum alatum cito attenuatis,

grosse et irregulariter lobato-dentatis (praesertim ad basin versus) et interdum lobis acutis falcatis sublibris in parte decurrente instructis, involucreo densius piloso glandulis paucis inter pilos canescentes partim basi longa nigricante praeditis et sordescentes bene occultis, calathidio majore.

Diese Sippe ist gewiss trotz dem sehr ungleichen Habitus mit dem *H. lithophilon* nahe verwandt. Die wichtigsten Merkmale, wodurch sie sich von dieser unterscheidet, sind: üppigeres Wachstum, Stengel höher, Grundblätter grösser mit groben, sehr unregelmässigen Zähnen versehen, Hülle reichlicher behaart, aber mit spärlicheren Drüsen, Korb etwas grösser. Nur in geringer Anzahl eingesammelt.

*Telemarken*: in der Alpenregion des Gebirges Gausta, ca. 1500 m. ü. d. Meere.

*H. leptoglossum* DAHLST.

DAHLST. Adnotationes de Hieraciis Scandinavicis. —  
DAHLST. Herb. Hier. Scand., cent. XV, n. 7.

v. *levipiliceps* n.

A forma typica involucreo angustiore pilis sparsioribus glandulisque sat crebris vestito et caule minus piloso modo recedens.

Die etwas schmälere, viel schwächer behaarte, aber reichlich drüsenhaarige Hülle und die sehr zerstreute Behaarung des Stengels sind recht gute Merkmale, wodurch diese Form mit Leichtigkeit von der typischen Form unterschieden wird. Als Mass der Differentiation müssen diesen Eigenschaften dennoch ihrer mehr quantitativen als qualitativen Art zufolge, und weil sie — wie es scheint — nicht von anderen korrelativen Änderungen begleitet sind, nur ein geringeres Gewicht beigemessen werden.

*Hallingdal*: Gol, in der Alpenregion auf dem Gebirge Ørtefjeld (ca. 950 m. ü. Meere) bei „Oset sæter“, unter

Heidekraut; Flå, in der Waldregion zwischen Åvestrud und Kvistrud.

*H. amblyphyllarium* DAHLST.

DAHLST. Adnotationes de Hieraciis Scandinavicis. — DAHLST. Herb. Hier. Scand., cent. IV, n. 3.

Zwei nicht ganz identische Sippen, die gewiss dieser Art angehören, besitze ich von folgenden Stellen:

*Hardanger*: Odda, zwischen dem Blåvatn und dem Folgefond, ca. 1130 m. ü. d. Meere (S. K. SELLAND); *Norefjeld*: nahe am Gipfel Høgevarde (1509 m. ü. d. M.).

*Hieracium praematurum* ELFSTR.

ELFSTR. Hieracia alpina. — DAHLST. Herb. Hier. Scand., cent. III, n. 20 (sub. nom.: *H. fuliginosum* LAEST. Modif.), cent. IX, n. 19 (Modif.).

Eine Sippe, die nur als eine schwache Modification dieser Art anzusehen ist, habe ich auf unten angeführter Stelle in wenigen Individuen eingesammelt. Sie unterscheidet sich von der jemtländischen Form durch mehrere Drüsen am oberen Teil des Stengels und deutlichere Drüsen an der Hülle, deren Haarbekleidung etwas dünner ist. Die Grundblätter sind  $\pm$  röthlichviolett gefärbt, die inneren auf der Oberseite des Mittelnervs und auf der Unterseite mit deutlichen Spuren von Sternhaaren. Die entsprechenden Teile der Stengelblätter sind mit zerstreuten Sternhaaren bekleidet.

*Telemarken*: Gausta, in der Alpenregion oberhalb der Alpenhütte Svineroi (1009 m. ü. d. Meere). Dieselbe Form hat Fräulein ÅGOT DYRING auf den Felsen "Gaustaknærne" bei Tuddals Sanatorium eingesammelt.

v. *refugum* n.

*Caulis* humilis (1—2 dm. altus) sat gracilis ut plurimum simplex, interdum e medio unum ramum vel e rosula caulem lateralem exserens, ubique floccis confertis et pilis albidis imma basi exigue nigricantibus longis tenellis dite vestitus,

summa parte insuper glandulis parvis parcis sub involucre paullo densioribus adpersus. *Folia basalia* anguste petiolata, exteriora rotundata — rotundato-ovalia basi cito contracta, intermedia obovata rotundato-obtusa basi cuneata, interiora elliptico-lanceolata — oblanceolata, apice inconspicue plicato breviter acuminata, basi in petiolum alatum sensim attenuata, omnia sat dense et minutissime dentata vel subintegra, exteriora marginibus petiolisque sparsim pilosis exceptis subglabra, intermedia interioraque utrinque dite pilosa, haec insuper subtus leviter (in costa dense) stellata; *caulina* 2—3, infimum parvum lanceolatum acutum deorsum in petiolum alatum sensim attenuatum, indumento basium interiorum, superiora reducta linearia. *Involucrum* sat angustum (13—)14—16(—18) mm. altum (6.5—)7—9(—10) mm. latum basi rotundata decurrens. *Squamae* laxae a basi lata in apicem valde acutum anguste productae, intimae subulatae, omnes pilis longis canescentibus densis et microglandulis numerosis vestitae, glandulis longioribus autem fere vacantes. Calathidium obscure luteum; ligulae breviores, extus dite et longe ciliatae. Stylus vivus virens vel subluteus, siccus ærugineus.

Mit *H. praematurum* ELFSTR. besonders nahe verwandt, unterscheidet sich jedoch durch niedrigeren und schlankeren Stengel, schwächer entwickelte Stengelblätter, fein gezähnte oder fast ganzrändige Grundblätter, etwas kleinere und kürzere Hülle, kürzere Hüllschuppen und die helle Farbe des Griffels. Es ist zu bemerken, dass auch in getrocknetem Zustande ein konstanter Unterschied in der Farbe des Griffels zwischen der oben unter den Haupttypus von *H. praematurum* gerechneten Modification und der hier erwähnten Sippe wahrzunehmen ist, jedenfalls bei den von mir beobachteten Exemplaren der beiden. Bei jener Sippe ist nämlich der Griffel immer braunschwarz, bei dieser immer rostgefärbt, mehr oder weniger ins Gelbe spielend. Durch einige ihrer Eigenschaften erinnert diese Sippe etwas an die *genuine Alpinum*-Form, zu welcher sie übrigens nur in sehr entfernter Verwandtschaft steht.

Aus Målselven in der Landschaft Tromsø ist mir unter dem Namen *H. praematurum* ELFSTR. v. *integrellum* DAHLST. eine Form mit gelben Griffeln und besonders dichten, langen, pech-schwarzen Drüsen an der Stengelspitze vor Augen gekommen. Diese Sippe steht freilich der Varietät *septentrionis* ELFSTR.<sup>1</sup> sehr nahe. Beide diese Formen sind jedenfalls von hier erwähnter Form durch die reichlicheren, grösseren und schwärzeren Drüsen an der Stengelspitze unterschieden.

*Telemarken*: Gausta, in der Alpenregion oberhalb der Alpenhütte Svineroi (1009 m. ü. d. Meer).

*H. deleniens n.*

*Caulis* 1.5—2.5 dm. altus gracilis monocephalus, leviter floccosus, inferne et medio pilis albidis longis basi ± nigricantibus sparsis et glandulis minutis solitariis adspersus, apice dense cano-tomentoso pilis recte patentibus perlongis basi longe nigricantibus glandulis sparsis intermixtis dense vestitus. *Folia basalia* brevius longiusve petiolata, exteriora minuta rotundato-ovalia — obovalia basi cito contracta, intermedia oblongo-ovalia — oblongo-lingulata rotundato-obtusa ad petiolum citius vel sensim attenuata, interiora oblongo-vel lingulato-lanceolata deorsum sensim attenuata obtusiuscula vel breviter acuminata, omnia fere integerrima, ubique nuda, supra subglabra vel ad margines versus sparsim pilosa, subtus — saltem interiora — sparsim pilosa, in marginibus petiolisque densiuscule pilosa; *caulina* 2—3, inferiora lanceolata integerrima sat longe petiolata nuda sparsim pilosa, summum valde reductum. *Involucrum* parvum pilis canescentibus vel sordide canescentibus densis in basi rotundato confertis perlongis (ad 5 mm. longis) glandulisque tenellis sparsis obtectum. *Squamae* perangustae sublineares, exteriores obtusiusculae acutae, ceterae peracutae, intimae subulatae, summo apice fuscescentes. *Calathidum* laete luteum parvum, ligulae breves, extus sparsim pilosae, apice leviter ciliatae. Stylus fuscus.

<sup>1</sup> ELFSTRAND: Archieracien aus Norwegisch-Finnmarken.

Habituell erinnert diese Sippe an *H. petiolatum* ELFSTR.<sup>1</sup>; durch mehrere Merkmale weicht sie indessen von diesem ab. Die Grundblätter sind ein wenig schmaler, mehr herablaufend, der Stengel etwas reichlicher und länger behaart, insbesondere an der dicht filzigen Spitze, die mit gedrängten, steif und rechtwinkelig abstehenden, mit langem, schwarzen Fussteil versehenen Haaren und ziemlich spärlichen Drüsen besetzt ist. Die Hülle ist klein, mit besonders an der Basis sehr gedrängter und langer Behaarung, die Hüllschuppen sehr schmal, lineal, die meisten sehr spitz, die innersten pfriemähnlich, die Blüten kurz. Bezüglich der Form der Hüllschuppen erinnert sie auffällig an *H. apargiæforme* ELFSTR., welche Ähnlichkeit vielleicht nicht ganz zufällig sein, sondern eine schwache Verwandtschaft in dieser Richtung andeuten dürfte.

*Hallingdal*: Gol, in der Alpenregion bei „Oset sæter“ unter Heidekrant und Weiden, ca. 880 m. ü. d. Meere.

*H. exile* n.

*Caulis* 2—3 dm. altus gracillimus monocephalus, infra medium leviter floccosus pilis albidis longis tenellis basi vix nigricante sparsis glandulisque rarissimis (vel nullis) adpersus, supra medium dense floccosus pilis basi nigricante apice longo canescentibus densiusculis glandulisque sursum cito increbrescentibus in summo apice cano-tomentoso densiusculis vestitus. *Folia* obscure virescentia nitentia, *basalia* 4—6 longe — longissime et anguste petiolata, exteriora parva obovato-vel rotundato-ovalia basi cito contracta brevius petiolata minute denticulata, intermedia obovato-oblonga — oblonga rotundato-obtusa basi longe cuneato-decurrentia, acute et remote dentata, interiora angusta oblanceolata obtusiuscula — breviter acuminata dentibus inaequalibus acutis porrectis saepe magnis, nonnullis vulgo fal-

<sup>1</sup> ELFSTRAND: „Botaniska utflygter“ und „Hieracia alpina“.



catiss, interdum etiam in petiolum descendentibus instructa exteriora ubique glabra, cetera supra subglabra, subtus et in petiolis sparsim pilosa, in marginibus sparsim — densiuscule ciliata, interiora subtus leviter, in nervo densius stellata, supra — nervo excepto levissime stellato — nuda; *caulina* 2 (raro 3), superius semper  $\pm$  bracteiforme, inferius bene evolutum infra medium insertum, saepe basi valde approximatum, anguste lanceolatum breviter acuminatum in petiolum longum vel perlongum sensim attenuatum dentibus solitariis peracutis porrectis remote dentatum, supra sparsim pilosum in nervo  $\pm$  stellatum, subtus densiuscule pilosum leviter — in nervo dense — stellatum. *Involucrum* magnum [15—18 mm. altum, 8.5—10 mm. latum] basi rotundatum, pilis longis basi nigricante apice canescentibus confertis glandulisque crebris obtectum. *Squamae* obscure virescentes, exteriores breves lineares obtusiusculae, intermediae protractae a basi latiuscula sensim in apicem breviter acuminatum attenuatae, interiores subulato-lineares, omnes in apicibus fuscescentibus leviter comatae. *Calathidium* magnum obscure luteum valde radians; ligulae extus subglabrae dentibus leviter ciliatis. Stylus vivus fuscovirescens, in siccitate fuscus.

Die wichtigsten Merkmale dieser Sippe sind: Der Stengel überaus dünn, die Blätter dunkelgrün, auf der oberen Seite etwas glänzend, mit schwacher Behaarung, die Grundblätter oft sehr lang gestielt, die mittleren verkehrt-eiförmig — länglich mit abgerundeter Spitze, die inneren schmal, lanzettlich-zungenförmig, alle mit am Stiele schmal hinablaufender Scheibe und zerstreuten, scharfen, zum Teile sichelförmig gekrümmten und vorwärts gerichteten Zähnen, die zuweilen auch vereinzelt am Stiele auftreten, die Stengelblätter bis zu 3, gewöhnlich aber nur das unterste gut entwickelt (das oberste immer braktähnlich), nahe an der Basis befestigt und lang gestielt, die Hülle gross, dicht behaart und ziemlich drüsig, die Zungenblüten dunkelgelb, auswendig sehr spärlich behaart. — Ihre genetischen Verbin-

dungen sind zweifelhaft; möglicherweise ist sie mit *H. Vällistense* ELFSTR.<sup>1</sup> verwandt.

*Telemarken*: Vestfjorddalen, in der oberen Waldregion, in dem kleinen Nebental Håkedalen und bei Taklid auf dem Gausta (ca. 800 m. über dem Meere).

*H. stenolope* n.

*Caulis* 1.5—3 dm. altus gracilis monocephalus 2—3-folius, inferne leviter, de cetero dense floccosus, ubique sparsim pilosus, medio glandulis solitariis minutis, sursum sensim increbrescentibus, summo apice sat densis ex magna parte longis et pilis sparsis nigricantibus intermixtis obsitus. *Folia* tenuia, virescentia, sparsim et tenelliter pilosa, dite microglandulosa, basalia numero circ. 4—5, longe petiolata, exteriora ovalia vel oblongo-ovalia rotundato-obtusa undulato-dentata basi cito contracta, intermedia et interiora ovato-elliptica vel obovato-elliptica (hæc interdum angustiora oblongo-vel elliptico-lanceolata) obtusa — acuminata, dentibus magnis patentibus sat acutis, minoribus vel minutis alternantibus, in basi decurrente saepe perangustis curvatisque irregulariter dentata; *caulinum* immum basi approximatum longe petiolatum, propemodo formatione basalium interiorum vulgo tamen magis acuminatum, interdum angustum lanceolatum, modo in marginibus inferioribus sparsim dentatum, supra in nervo leviter stellatum, superiora ± reducta, etiam in nervo stellata. *Involucrum* 13—15 mm. altum, angustum basi rotundata decurrente. *Squamæ* sat latae, sublineares, plurimæ obtusæ, intimis paucis vulgo subulatis, pilis albidis vel canescentibus longis basi nigricantibus, immixtis glandulis sparsis interdum paullo crebrioribus, dense obtectæ, apicibus eximie albo-comatæ. *Calathidum* obscure luteum magnum sat radians; ligulæ marginales extus sparsim pilosæ, dentibus ciliatis. Stylus fuscus.

<sup>2</sup> ELFSTRAND: *Hieracia alpina*.

Steht dem *H. exile*, an das sie betreffs der Blätterform oft erinnert, nahe; weicht aber von diesem durch die breiteren und stumpfen Hüllschuppen, die zahlreicheren Drüsen an der Spitze des Stengels, die dichtere Denticulation der Grundblätter, u. s. w. ab. Charakteristisch sind auch die deutlichen Haarbüschel an der Spitze der Hüllschuppen.

*Vestfjorddalen*: in der Waldregion zwischen Takli und Haugastøl in geringer Anzahl eingesammelt.

*H. gracile* LBG.

*H. alpinum* L.  $\gamma$  *gracile* Lbg. BLYTT: Norges Flora. — LINDBERG: Hier. Scand. exsic., n. 109.

*Caulis* humilis tener fere filiformis monocephalus 3—4-folius, immo violaceus nudus, superne leviter stellatus, ubique pilis raris vel sparsis et microglandulis sat crebris bene conspicuis, summo apice etiam glandulis nigris solitariis adpersus. *Folia* nuda, in marginibus sparsim pilosa, de cetero subglabra, *basalia* pauca florendi tempore interdum emarcida, exteriora parva obovata rotundato-obtusa basi sensim contracta integerrima, interiora angusta oblonga — oblanceolata obtusa — acuminata deorsum sensim in petiolos alatos attenuata integerrima — sparsim et minutissime denticulata, *caulina* lanceolata — lineari-lanceolata acuta, infimum basi in petiolum sensim attenuatum, cetera sessilia. *Involucrum* atro-virens minutum 7.5—9 mm. altum basi rotundatum glandulis microglandulisque crebris et pilis longis albidis basi brevi nigricante vix sparsis vestitum. *Squamae* basales anguste lineares virides, exteriores intermediaeque a basi latiore sensim in apicem obtusum — obtusiusculum attenuatae, interiores paucae subulatae. *Calathidium* laete luteum radians; ligulae profunde incisae, marginales extus subglabrae, apice leviter ciliatae. Stylus obscurus.

Sehr zart mit feinem, fadenförmigem Stengel, spärlicher Behaarung an den vegetativen Organen, sehr kleiner Hülle, tief eingeschnittenen Randblüten und dunkeln Griffeln. Die Hülle ist

ziemlich drüsig und ausserdem mit langen, weisslichen Haaren, zwar von geringer Anzahl, versehen.

Ist eine besonders freistehende *Alpinum*-Sippe, die freilich als eine Charakterpflanze der südwestlichen Gegenden Norwegens aufzufassen ist. Vielleicht ist das *H. Haglundii* DAHLST.<sup>1</sup> aus dem Dovre ein wenig verwandt.

*Stavanger amt*: Bleskestad in Suldal (ASKELL RØSKELAND). Das citierte Exiccaten-Exemplar ist bei Seljestad in Hardanger eingesammelt, wo es (knf. BLYTT: Norges Flora) circa 940 m. ü. d. Meere in Menge vorkommt.

*H. frondiferum* ELFSTR.

ELFSTRAND: "Bot. utfl." und „Hieracia alpina“.

*Telemarken*: im Kirchspiel Bø bei Moen in dem kleinen, subalpinen Tal Årmodalen. *Vossestranden*: Nâsi (S. K. SELLAND).

v. Gaustaënse n.

Von dem Haupttypus durch etwas niedrigeren Stengel, ein wenig kleinere und kürzere Hülle [Höhe 11—12.5(—14) mm., Breite (6—)7—8(—9) mm.], mehr gleichförmige Hüllschuppen, die an den abgerundeten Spitzen mit sehr hervortretenden Haarbüscheln geschmückt sind, und durch unregelmässig, tiefer eingeschnittene Blüten verschieden. Ist als eine, der Alpenregion angepasste Modification anzusehen.

*Telemarken*: Gausta, in der Alpenregion nahe unter dem Gipfel, ca. 1500 m. über dem Meere, und auf den Felsen „Gaustaknærne“ (ÅGOT DYRING).

*H. melandetum* OMANG.

OMANG: Hieraciologische Undersøgelser i Norge I.

Eine Sippe, die gewiss zu dieser Art gehört, sich aber durch dichtere Haare und wenigere Drüsen an der Hülle unterscheidet,

<sup>1</sup> DAHLSTEDT: Herb. Hier. Scand., cent. XIII, n. 31.

habe ich in geringer Anzahl Exemplaren bei Haugastøl in der obersten Waldregion (887 m. ü. d. Meere) eingesammelt.

*H. adpersum* NORRL.

NORRL.: Bidrag till Hieracium-Floran i Skand. halföns mellersta delar. — ELFSTRAND: Hieracia alpina. — DAHLST.: Herb. Hier. Scand., cent. III, n. 8 & 9.

Ein einziges Exemplar: *Vestfjorddalen* in Telemarken, im Nebental Håkedalen (in der oberen Waldrégion).

*H. ramulatum* n. f.

*Caulis* 1.5–2.5 dm. altus crassiusculus vel gracilis 3–4-folius dense stellatus apice dense cano-tomentosus, ubique pilis albidis basi brevi nigricante densiusculis vestitus, superne glandulis raris sub involuero sparsis vel sat crebris immixtis, valde ramosus, saepe ramos monocephalos folioliferos ex omnibus axillis foliorum caulinum et caules laterales ex axillis basalibus exserens. *Folia basalia* pauca nuda, exteriora obovalia breviter petiolata, interiora magna late oblonga subpetiolata apice obtuso plicata, omnia deorsum sensim angustata subintegra, nervis sat conspicuis, utrinque sparsim — densius pilosa — extimis tamen exceptis, his parvis subglabris; *caulina* bene evoluta sessilia sursum in bracteas sensim decrescencia, inferiora oblongo-lanceolata obtusa ad insertationem versus sensim angustata, superiora lanceolata subobtusa vel subacuminata, omnia undulato-dentata vel subintegra, in utraque pagina dite albo-pilosa et leviter stellata. *Involucrum* parvum humile crassiusculum basi rotundatum glandulis rarissimis pilisque albidis sericeis longis basi vix nigricante confertim pilosum. *Squamae* atro-virescentes, plurimae late lanceolatae acuminatae — acutae, exteriores breves obtusae. *Calathidium* parvum laete lutescens; ligulae breves, extus longe et dite pilosae, apice ciliatae. Stylus vivus virens, siccus fuscus.

Diese Sippe habe ich in meiner Abhandlung „Hieracilogiske undersøgelser i Norge I“ mit dem *H. praefloccosum*

DAHLST.<sup>1</sup> vereinigt. Später hat mich indessen Herr. DAHLSTEDT darauf aufmerksam gemacht, dass sie von dieser Sippe etwas abweicht. Dass es sich auch so verhält, davon habe ich mich durch erneuerte Vergleichung beider Formen überzeugen können, weshalb ich sie hier unter neuem Namen aufnehme.

Sie ist vorzüglich charakterisiert durch die gut entwickelten Stengelblätter, die gewöhnlich starke Verzweigung, die reiche Behaarung, die niedrigen, dicht seidenhaarigen — von den microglandeln abgesehen — fast drüsenlosen Hüllen mit lockeren Hüllschuppen und die ziemlich helle Blütenfarbe. Aus allen Achseln der Stengelblätter können 1-köpfige Äste entspringen, die mit kleinen Blättchen versehen sind; oft gehen auch verzweigte Nebestengel aus den Achseln der Grundblätter aus. Dasselbe Rhizom trägt zuweilen mehrere Sprossen.

Von dem *H. præflocosum* DAHLST. ist sie durch stumpfere Blätter, reichlichere Behaarung, niedrigere Hüllen, kleinere Blütenkörbe und die starke Verzweigung verschieden. Dennoch ist diese Form ihre nahe Anverwandte.

*Eggedal*: auf Wiesen bei Haugesæter und Gammelsæter in der oberen Waldregion.

### *H. personatum* FR.

E. FRIES: *Epicrisis Generis Hieraciorum*. — LINDBERG: *Hier. Scand. exs.*, no. 54.

*Hardanger*: Granvin, Espeland 345 m. ü. d. Meere (S. K. SELLAND). *Voss*: Rong in Bordalen (S. K. SELLAND).

Die Sippe, die ich in „Hieraciologische undersøgelser i Norge I“ unter dem Namen *H. distentum* beschrieben habe, muss als Varietät oder Forma dieser Art untergeordnet werden. Sie zeichnet sich vorzüglich durch die scharfen vorwärts gerichteten Blattzähne aus.

<sup>1</sup> DAHLSTEDT: *Herb. Hier. Scand.*, cent. XII, no. 16.

*H. linguifrons* n. f.

Tafel XII, Fig. C.

*Caulis* 1.5—2 dm. altus gracilis — crassiusculus 1—2-folius 2—4-cephalus, inferne dense floccosus sparsim — densiuscule pilosus, superne cano-floccosus pilis basi longa crassa nigricante apice canescentibus sparsis et glandulis nigris apice cerinis sparsis vestitus. *Folia* obscure virescentia firmula — basaliis exterioribus exceptis — in utraque pagina dite stellata, supra ad margines versus subtusque sparsim pilosa, *basalia* exteriora obovato-oblonga, intermedia lingulata, interiora oblonga vel oblongo-lingulata, omnia rotundato-obtusa sensim in petiolum brevem angustata remote denticulato-undulata, exteriora tamen subintegra; *caulina* oblongo-lingulata obtusa integerrima in petiolum perbrevem angustata. *Anthela* simplex 2—4-cephala; rami breves arcuato-patentes acladium breve vel brevissimum parum superantes, ut hoc dense cano-floccosi et pilis basi longa crassa nigricante apice canescentibus recte patentibus sparsis — densiusculis glandulisque nigris apice cerinis saltem sub involucro densis vestiti. *Involucra* atro-virescentia 11—13 mm. alta basi rotundato-ovoidea, glandulis minutis apice cerinis numerosis microglandulisque crebris intermixtis pilisque iis ramorum similibus densiusculis oblecta. *Squamae* subatrae latiusculae lanceolatae obtusiusculae, intimis paucis subulatis, flores virgineos exsuperantes, apicibus ± comatae vel interdum denudatae. *Calathidia* sat magna obscure lutea valde radiantia; ligulae marginales extus sparsim pilosae, dentes leviter ciliatae. Stylus vivus subluteus, sicus aerugineus.

Diese Sippe hat viele Merkmale mit dem früher erwähnten *H. procedens* gemeinschaftlich, ist aber andererseits durch mehrere Köpfe, die in eine wirkliche Inflorescenz mit sehr kurzen Akladium zusammengestellt sind, noch mehr als diese in der Richtung auf höher entwickelte Formen differenziert. Betreffs einzelner Eigenschaften erinnert sie ein wenig an das

*H. potamophilon* ELFSTR. v. *roborascens* DAHLST.<sup>1</sup> und gewiss hat sie auch in dieser Sippe einen — freilich nicht nahen, aber auch nicht besonders fernen — Verwandten. Gewissermassen ist sie als ein Zwischenglied zwischen diesen beiden Formen aufzufassen.

Ihre wichtigsten Kennzeichen sind die Gestalt der Blätter, die dichten Sternhaare am Stengel und an den Blättern und die kurzweilige, jedoch etwas übergipflige Inflorescenz. Die Stengelspitze besitzt nicht die charakteristische, graue Farbe des *H. procedens*.

*Eggedal*: in der oberen Waldregion bei Ingrasæter (nahe beim Hofe Haugen).

#### *H. spathaceum* OMANG.

OMANG: Hieraciologische undersøgelser i Norge I.

Seitdem ich im Jahre 1901 diese Sippe von Eggedal als neu beschrieb, bin ich darauf aufmerksam geworden, dass sie sich den *H. potamophilon* ELFSTR.<sup>2</sup> nahe anschliesst und nicht — wie in oben cit. Abhandlung angedeutet — dem *H. adpersum* NORRL. näher verwandt ist.

Sie ist vorzugsweise ausgezeichnet durch dunkelgrüne, matte Blätterfarbe, breite, verkehrt-eirunde und ganzrändige Grundblätter, ziemlich breite, etwas stengelumfassende Stengelblätter, grosse, ziemlich schmale, reichlich, aber nicht besonders dicht behaarte Hülle, grosses Calathidium (im Durchmesser bis 4.5 cm.), dunkelgelbe, auswendig sehr spärlich behaarte Blüten und durch im frischen Zustande bräunlich-grünen, im getrockneten Zustande dunkelbraunen Griffel. Die Dimensionen der Hülle sind: Höhe 13—14, Breite (6—) 6.5—7.5(—8). Insbesondere verleiht die Form der Grundblätter der Pflanze ein charakteristisches Aussehen. Sehr bemerkenswert ist auch die Beschaffenheit der mittleren

<sup>1</sup> DAHLSTEDT: Herb. Hier. Scand., cent. XII, n. 18.

<sup>2</sup> ELFSTRAND: Hieracia alpina.



Hüllschuppen, die von ausgezogener, dreieckiger Form mit ziemlich breiter Basis und abgerundeter Spitze sind, und denen des *H. eximieforme* DAHLST.<sup>1</sup> auffällig gleicht. Die Verwandtschaft in dieser Richtung ist gleichwohl entfernter.

Von dem *H. potamophilum* ist sie durch die Form der Grundblätter, verhältnismässig kürzere und breitere Stengelblätter, schmalere, ein wenig spärlicher behaarte Hülle mit mehr hervortretenden Drüsen, breitere und stumpfere Hüllschuppen und dunkleren Griffel unterschieden. Der Stengel ist öfters 1-köpfig, und wenn Verzweigung auftritt, ist sie gewöhnlich sehr beschränkt — 1—2 einköpfige Äste aus der oberen Stengelspitze. Hierdurch und durch gewisse andere Eigenschaften steht sie dem *H. adpersum* genetisch ein Glied näher als der Haupttypus.

*Telemarken*: Vestfjorddalen, in der oberen Waldregion, im Nebental Håkedalen (sehr zahlreich längs dem Wege in Fichtenwald) und bei Rjukan auf hügeliger Wiese (945 Meter über dem Meere).

Eine Form von Nási in Vossestranden mit hohem, stark verzweigtem Stengel, deren Hülle kleiner, dunkler, reichlicher behaart, aber minder drüsig ist, schliesst sich der hier erwähnten Sippe nahe an.

### *H. adeneimon* n.

*Caulis* 1.5—3 dm. altus gracilis monocephalus 2—3-folius, inferne leviter floccosus et pilis glandulisque vix sparsis adpersus, superne dense floccosus glandulis nigris longiusculis apice fusco-cerinis dense obsitus, ima basi ut in petiolis foliorum basaliu violascens. *Folia basalia* 4—5 longe et anguste petiolata, ad margines densiuscule (—sparsim) ciliatos sparsim pilosa, de cetero in utraque pagina subglabra, at dite microglandulosa, in petiolis sparsim villosa, exteriora intermediaque ovato-ovalia vel obovalia rotundato-obtusa basi cito contracta, interiora

<sup>1</sup> DAHLSTEDT: Herb. Hier. Scand., cent. XV, n. 10.

oblonga vel oblongo-ovata obtusa magis decurrentia, omnia dentibus latis obtusis, interdum permagnis, in foliis interioribus tamen saepe fere extabescentibus dentata; *caulinum infimum* basi  $\pm$  approximatum oblongo-ellipticum — oblongo-lanceolatum, in marginibus inferioribus dentibus paucis nunc obtusis nunc acutis instructum, in petiolum longum vel perlongum sensim attenuatum vel quoque cuneato-contractum, intermedium oblongo-lineare obtusum integerrimum, interdum tamen folio immo in totum simulans, summum semper valde reductum subbracteiforme, omnia in nervo leviter stellata, saltem superiora in marginibus ut in pagina inferiore glandulis fusco-cerinis saepe sat numerosis (in folio summo semper densis) obsita. *Involucrum* 11—13 mm. altum sat angustum vel crassiusculum fusco-virens basi truncato-ovoideum, glandulis longis fusco-nigris apicibus fusco-cerinis, intermixtis brevioribus, microglandulisque confertim obtectum. *Squamae* sat paucae inaequilongae, plurimae late lineares obtusae, intimae subulatae, apicibus eximie albo-comatae. *Calathidium* magnum radians obscure luteum; ligulae marginales extus sparsim pilosae, dentibus ciliatis. Stylus vivus et siccus luteus.

Diese sehr ausgeprägte Sippe ist mit dem *H. melanadenium* DAHLST.<sup>1</sup> aus dem Bezirk Tromsö im nördlichen Norwegen nahe verwandt. Die Unterschiede, die bei einer oberflächlichen Betrachtung zwar hinlänglich hervortretend erscheinen, sind von solcher Art, dass sie sich durch eine verhältnismässig schwache Transmutation erklären lassen, und bei eingehender Vergleichung der Hüllen wie auch des Induments beider Sippen geht es deutlich hervor, dass die Verwandtschaft sehr nahe ist. Sehr bemerkenswert sind in dieser Hinsicht die ziemlich zahlreichen, dunkeln Drüsen an den Stengelblättern, die Färbung und Bekleidung der Hüllschuppen und die weissen Haarbüschel an der Spitze derselben. Beide Sippen sind gewiss als parallele Differentionserscheinungen derselben, nicht sehr weit entfernten Stammform aufzufassen.

<sup>1</sup> DAHLSTEDT: Herb. Hier. Scand., cent. XVII, n. 4.

Die wichtigsten Abweichungen sind die gelben Griffel, die breiteren und stumpferen Hüllschuppen, die helleren Drüsen und die besser entwickelten Blüten.

*Gudbrandsdalen*: im Kirchspiel Fåberg im Walde zwischen Sjøseter und Nordsæter von OSCAR HAGEM eingesammelt. Unter den normalen Exemplaren wurde ein einzelnes Individuum mit ziemlich behaarter Hülle angetroffen.

*H. stenopum* n.

Tafel XIII, Fig. A. & B.

*Caulis* 3.5—4 dm. altus sat gracilis, summo apice ramosus, inferne levissime stellatus sparsim albo-pilosus, medio leviter stellatus sparsim pilosus glandulis raris obsitus, superne floccis densis glandulis sparsis et pilis basi nigricante raris — sparsis adpersus. *Folia basalia* 5—9, extima parva obovata rotundato-obtusa basi ± contracta breviter petiolata, proxima majora obovata, intermedia obovato-oblonga vel oblonga sat lata obtusa vel breviter acuminata cuneato-decurrentia, interiora perangusta elliptico-lanceolata longe acuminata — peracuta (intima) in petiolum longum sensim attenuata, interiora intermediaque in marginibus mediis dentibus parvis acutis unguiculatisque sparsim instructa (marginibus basalibus apicalibusque integerrimis), cetera sparsim et obtuse dentata, omnia nuda — extimis exceptis subglabris — ubique dite pilosa, in media pagina superiore tamen sparsius pilosa vel subglabra; *caulina* 3—5, inferiora — vel infimum solum — anguste lanceolata, in mediis marginibus minute dentata, in apicem peracutum desinentia, ad basin sensim in petiolum angustum attenuata, superiora ± reducta sublinearia et integerrima, at tamen distincte petiolata, omnia indumento basalium interiorum. *Anthela* simplex 2—4 cephalae; rami 1—3, monocephali graciles arcuatopatentes sat approximati, aeladium 5—7 (—170) mm. longum superantes, dense cano-floccosi glandulis nigris summo apice fuscescentibus sat crebris pilisque basi nigricantibus raris (—nullis) adpersi. *Involucra* atro-virescentia sat parva (circ. 11 mm. alta)

basi ovoidea. *Squamae* angustae sublineares, plurimae obtusiusculae, intimae subulatae, omnes pilis basi longa nigricante apice albescentibus longis densis et glandulis iis ramorum similibus crebris vestitae, apicibus eximie albo-comatae. *Calathidium* obscure luteum valde radians; ligulae extus subglabrae, dentibus ciliatis. Stylus siccus fuscus.

Nur drei Individuen dieser sonderbaren Sippe sind mir bis jetzt vor Augen gekommen. Ihre Eigentümlichkeit allein muss daher entschuldigen, dass ich mich trotz des geringen — wenn auch sehr gut konservierten — Materials ihr eine Beschreibung aufzustellen und die Wissenschaft mit einen neuen Namen zu belästigen erkühnt habe.

Das eine der drei Exemplare (Vgl. Tafel XIII, Fig. A) ist von den beiden anderen habituell recht abweichend. Es hat 5 ungefähr gleichförmige, schmale, gestielte Stengelblätter, die aufwärts an Grösse und Entwicklung gleichmässig und allmählich abnehmen. Unterhalb der Spitze des Stengels, 17 cm. von dem Primärkopf entfernt, entspringt aus der Achsel des obersten Stengelblattes ein einzelner Kopfstiel. Oberhalb dieses folgen drei fadenförmige Brakteen, die unterste 14 mm., die oberste 8 mm. lang. Der Primärkopf ist ziemlich gross.

Wäre dies Exemplar mir isoliert zu Händen gekommen, würde ich es ohne Bedenken unter die Gruppe *Alpina genuina* gerechnet haben.

Die beiden anderen Exemplare (Tafel XIII, Fig. B) machen indessen die Sache minder einfach. Sie haben drei Stengelblätter, von denen nur das unterste gut entwickelt ist, und an der obersten Spitze des Stengels 2—3 aufwärts gebogene, etwas abstehende, übergipflige, aus Achseln wirklicher Brakteen hervorspringende, 1-köpfige Äste, die einen gut abgesetzten Kopfstand mit sehr kurzem, 5—7 mm. langem Acladium bilden. Diese Individuen zeigen somit eine hervortretende Annäherung an die Sippen der Gruppe *Alpina nigrescentia*. In Betreff der Blattform und der Behaarung der vegetativen Organe zeigen jedoch

auch diese eine unzweideutig nahe Verwandtschaft mit den *Alpina genuina*.

Die Hülle erinnert an die *Nigrescentia*. Sie ist kleiner und mit mehreren Drüsen und spärlicheren Haaren als bei den *genuinen Alpinen* bekleidet, und die schmalen Hüllschuppen mehr angedrückt, jedoch minder am Primärkopf als an den Köpfen zweiter Ordnung. Die Beschaffenheit der Haare stimmt dagegen mit der der eben genannten Gruppe überein.

Aus dem, was oben angeführt ist, ergibt sich, dass die hier besprochene Sippe als eine intermediäre Form zwischen den *genuinen* und *nigrescenten Alpinen* anzusehen ist, die — kurz charakterisiert — mit Beibehaltung der wesentlichen vegetativen Eigenschaften der ersteren Gruppe betreffs des gut ausgebildeten Kopfstandes und der Beschaffenheit der Hülle in der Richtung der letzteren Gruppe differenziert ist. Das eine abweichende Exemplar, das gewiss als ein zufälliger atavistischer Rückfall gegen die Stammform zu erklären ist, deutet jedoch an, dass ihre genetische Entfernung von den *Alpina genuina* nicht besonders erheblich ist. Unter diesen schliesst sie sich am nächsten dem *H. expansum* DAHLST.<sup>1</sup> an, dem sie rücksichtlich der Konsistenz und Behaarung der Blätter sehr ähnlich ist; unterscheidet sich aber durch die kleinere Breite und die schärfere Spitze der Grundblätter, die kleineren, viel schwächer behaarten Hüllen, etc.

*Hardangerviddan*: Vivelien, 870 m. ü. d. M. (S. K. SELLAND).

## B. *Alpina nigrescentia*.

*H. floccidorsum* OMANG.

OMANG „Nogle archier. fra Hallingdal og Krødsherred“ und „Hier. undersøgelser i Norge I“. — DAHLST. Herb. Hier. Scand., cent. XIV, n. 1.

<sup>1</sup> DAHLSTEDT: Adnotationes de Hieraciis Scandinaviciis. — DAHLSTEDT: Herb. Hier. Scand., cent. III, n. 22.

*Telemarken*: Bø: bei Oksla an den Abhängen vom Lifjeld oberhalb der Waldregion und bei Moen in Årmodalen am Flussufer. *Vestfjorddalen*: in der oberen Waldregion unter dem Gausta zwischen Grönstøl und Takli und bei Haugastøl, 608—955 m. ü. d. Meere.

*H. iniquilobum* OMANG.

OMANG „Nogle archier. fra Hallingdal og Krødsherred“ und „Hier. undersøgelser i Norge I“.

Eine schwache Modification mit helleren und stumpferen Hülschuppen, aber übrigens von der Sippe aus dem Norefjeld kaum abweichend.

*Telemarken*: im Kirchspiel Bö bei Moen in Årmodalen am Flussufer.

Eine Modification (*v. paepaliatum* mihi) dieser Sippe, die durch zerstreute, sehr grobe und weisse Sternhaare an der Hülle ausgezeichnet ist, habe ich in Bö bei Flåta und Högfoskåsa an Flussufern angetroffen.

*H. dystrichotum* n.

Tafel XIV, Fig. A.

*Caulis* 2.5—4.5 dm. altus crassiusculus flexuosus (0—)1—2-folius, inferne sparsim pilosus levissime stellatus, superne densius stellatus glandulis nigris sparsis pilisque nigricantibus solitariis (vel nullis) obsitus. *Folia* obscure virescentia sat mollia, basalia numero circiter 5, longe vel breviter petiolata, supra subglabra vel ad margines versus densiuscule ciliatos sparsim brevipilosa, interiora in nervo levissime stellata, subtus sparsim brevipilosa, intermedia interioraque insuper floccis raris — sparsis in nervo densioribus obsita, exteriora ovalia apice rotundata basi cito contracta, intermedia nunc anguste elliptica, nunc late ovalia, rotundato-obtusa basi sensim attenuata, omnia summo apice integerrima, de cetero sat dense et obtuse undulato-dentata vel minute denticulata, interdum dense obtuso-serrata, interiora

elliptico-lanceolata obtusa vel subacuminata, longe decurrentia, praesertim in marginibus inferioribus acute et remote minuto-dentata, raro propemodo integra; *caulinum* inferius ad medium caulis vel infra adfixum elliptico-lanceolatum acuminatum dentibus paucis remotisque minutis acutis instructum vel subintegrum, deorsum in petiolum brevem sensim attenuatum, subtus magis stellatum, de cetero indumento basaliū interiorum vestitum, superius ramum immum sustinens, semper minutum saepe subbracteiforme. *Anthela* 2—3-cephala simplex, nunc subfurcata, nunc paniculata, acladio 10—60 mm. longo; rami  $\pm$  elongati leviter arcuati longe distantes erecto-patentes acladium exsuperantes, leviter floccosi, sub involucro dense cano-floccosi, glandulis nigris inferne sparsis sursum sat crebris obsiti, epilosi. *Involucra* atrovirentia sat magna et crassa (13—14.5 mm. alta, 6.5—8 mm. lata) basi rotundato-ovoidea, glandulis atris longis, pro parte perlongis (ad 1.5 mm.), saepe pilis solitariis nigricantibus summo apice breviter canescentibus immixtis, dense vestita. *Squamae* angustae, extimae obtusae marginibus levissime stellatae, intermediae lineari-lanceolatae obtusiusculae, interiores perangustae subulatae, omnes apicibus leviter albo-comatae. *Calathidia* aurea magna (diam. circ. 3.5 cm.) radiantia; ligulae marginales extus subglabrae, dentibus inconspicue ciliatis. Stylus vivus fusco-virens, siccus fuscus.

Das Indument der Hülle besteht fast ausschliesslich aus langen — zum Teile überaus langen — pechschwarzen Drüsen, von denen einzelne in dunkle Haare transformiert sind. An ihrer Basis sind ausserdem fast unmerkliche Spuren von Sternhaaren. Der armköpfige, wenig abgesetzte, übergipflige Kopfstand variiert ein wenig, indem das Akladium bald sehr kurz, bald ziemlich lang ist (bis 60 mm.). In letzterem Falle nimmt er ein gabeliges, in ersterem ein etwas rispiges Aussehen an. Nach meinen Beobachtungen zu urteilen werden diese Änderungen des Kopfstandes zugleich von korrelativen Änderungen in Blattform begleitet; bei Individuen mit mehr gabeligem Kopfstande erschei-

nen nämlich die Grundblätter immer breiter, überwiegend oval, während sie bei dem anderen Typus, den ich als Haupttypus ansehe, schmal elliptisch-lanzettlich sind. Diese Merkmale scheinen somit wie auch bei anderen Sippen der *Nigrescens*-Gruppe nicht ganz befestigt zu sein.

Gute Merkmale sind — ausser dem Indument der Hülle und der Blattform — die dunkelgelbe Blütenfarbe, die dichte, gleichwohl niedrige Dentikulation und das Indument der Blätter. Zuweilen sind die Blätter fast ganzrändig.

Eine verwandte Sippe ist das *H. glossophorum* DAHLST.<sup>1</sup> und das mit diesem wahrscheinlich identische *H. phaeomelanum* DAHLST.<sup>2</sup>, beide aus Herjedalen in Schweden. Von hier besprochener Sippe sind diese jedoch durch die dicht gedrängten Drüsen an den Kopfstielen, die schärferen und grösseren Blattzähne,\* die Blattform u. s. w. gut unterschieden.

*Vestfjorddalen*: in der oberen Waldregion in der Gegend bei Takli und Haugastöl, 700—900 m. ü. M., hie und da. *Eggedal*: am Flussufer unten an Mysætsæter, ca. 700 m. ü. d. Meere.

*H. eremnocephalum* n. f.

*Caulis* 2.5—4.5 dm. altus sat gracilis — crassus flexuosus, immo sparsim — densiuscule albo-pilosus levissime stellatus vel subnudus, ceterum pilis albidis sparsis et summo apice dense floccoso saepe insuper glandulis solitariis vestitus, saepe ex axillis foliorum cauliniorem ramos elongatos exserens. *Folia* viridia, nunc dilutiora nunc obscuriora, *basalia* circ. 5, longe petiolata, exteriora subtus levissime rubro-violascentia ovata vel ovato-ovalia obtusa undulata vel obtuse dentata basi truncata vel cordata (interdum rotundata), intermedia ovato-ovalia — ovato-elliptica obtusa vel breviter acuminata basi truncata vel rotundata dentibus latis obtusis, iis marginum basaliū vulgo an-

<sup>1</sup> DAHLSTEDT: Herb. Hier. Scand., cent. XII, n. 35, 36.

<sup>2</sup> DAHLSTEDT: Herb. Hier. Scand., cent. XI, n. 39.



gustioribus acutioribusque, remote instructa, interdum undulato-dentata, interiora anguste ovato-elliptica vel elliptico-lanceolata acuminata dentibus sat remotis eximie mucronatis, praesertim basin versus cito contractam vel parum decurrentem acutis patentibusque, immis saepe subulatis, inaequaliter et remote dentata, omnia in petiolis dense villosa, supra glabra vel subglabra, subtus in nervo marginibusque dense pilosa, de cetero subglabra vel sparsim pilosa, interiora saepe tamen supra sparsim et quoque in tota inferiore pagina magis pilosa, in nervo leviter — dense stellata, interdum omnino nuda; *caulina* 1—2(—3), inferius nunc basi approximatum longe petiolatum, nunc ad medium caulis affixum breviter petiolatum vel subsessile, ovato-lanceolatum vel elliptico-lanceolatum dentibus latis eximie mucronatis ad basin sensim contractam saepe peracutis patentibusque instructum, sursum in apicem acuminatum vel acutum integerrimum desinens, indumento foliorum basalium interiorum, superius parviusculum angustum integerrimum acutum, subtus leviter — sat dense stellatum. *Anthela* 3—4-cephala simpliciter paniculata; rami arcuati-patentes acladium 8—35 mm. altum superantes, dense cano-floccosi glandulis tenellis nigris inferne raris vel nullis superne sat crebris pilisque breviusculis basin igrucantibus apice breviter canescentibus sparsis vestiti. *Involucra* sat angusta [12—14 mm. alta, 6—7.5 mm. lata] atro-virescentia medio leviter constricta basi rotundato-ovoidea. *Squamae* latae lanceolatae, extimis anguste linearibus, plurimae obtusae — perobtusae, intimae dilutae subulato-cuspidatae, pilis canescentibus densis, quorum plerique longiusculi basi crassa nigricante apice sordide canescentes, glandulis tenellis sparsis microglandulisque paucis vestitae, intimis fere denudatis exceptis in marginibus stria angusta floccorum confertorum clare conspicua paullo infra apicem tamen extabescente ornatae, dorso subnudae, apicibus fuscescentibus evidentem albo-comatae. *Calathidium* obscure luteum magnum radians; ligulae marginales extus subglabrae, dentes vix ciliatae. Stylus vivus fusco-virens, siccus fuscus.

Besonders ausgezeichnet durch die breiten, stumpfen Hüllschuppen, die an den Rändern mit einem schmalen, deutlich sichtbaren Streifen aus dichtem Sternfilz versehen sind. Hierdurch ist diese Sippe von allen in Skandinavien vorkommenden Formen des Hauptstammes der *Nigrescens*-Gruppe weit entfernt und dürfte sich vielleicht dem grönländischen *H. hyparcticum* ALMQU. nähern, aus dem eine Abart in Jemtland und bei Kongsvold auf dem Dovre vorkommt (Vgl. ELFSTRAND „*Hieracia alpina*“ pag. 50). Ich habe keine Gelegenheit gehabt, einen Vergleich zwischen der hier besprochenen norwegischen Sippe und den eben erwähnten Sippen zu machen. Sollte es sich indessen zeigen, dass meine Annahme von einer Verwandtschaft in dieser Richtung ihre Richtigkeit hat<sup>1</sup>, dürfte auch diese Sippe zur Aufklärung des Verhältnisses zwischen der skandinavischen und grönländischen Flora von Interesse sein.

Ausser dem Sternfilzstreifen an den Rändern der Hüllschuppen sind folgende Merkmale anzumerken: Die Hülle ist ziemlich schmal, mit zahlreichen, grossenteils schwarzfüssigen, grauspitzigen Haaren und spärlichen, feinen Drüsen bekleidet. Die Hüllschuppen, besonders die mittleren, sind sehr breit, lanzettlich und stumpf, die innersten jedoch schmal pfriemgespitzt, alle mit einem Haarbüschel an der Spitze versehen, die letzteren fast ohne Haare und Sternfilz. Die Grundblätter sind eirund — eirund-lanzettlich (die innersten), mit niedrigen und stumpfen

<sup>1</sup> Nachdem dies geschrieben war, hat Herr. DAHLST. auf mein Ersuchen die Güte gehabt, ein Paar Exemplare von meiner Sippe mit dem im Reichsmuseum in Stockholm aufbewahrten Material des *H. hyparcticum* ALMQU. zu vergleichen und meine Annahme von einer nahen Verwandtschaft zwischen diesen beiden Sippen bestätigt. Er teilt mir mit, dass *H. eremnocephalum* wesentlich durch weniger gezähnte Blätter, breitere, mehr allmählich verschmälerte, stumpfere Hüllschuppen mit weicherer Behaarung und schwächer entwickelten Drüsen und durch haarärmere Kopfstiele vom dem *H. hyparcticum* abweicht. Ein anderer naher Verwandter ist nach seiner Annahme das *H. poecilostictum* DAHLST., welches rücksichtlich der Bekleidung an der Hülle meiner Sippe sehr ähnlich ist.

oder — besonders an den inneren — spitzigen Zähnen, die äusseren am Grunde gerade abgeschnitten oder herzförmig eingeschnitten. Die Stengelblätter sind gewöhnlich 2. Von diesen ist das untere entweder nahe am Grunde des Stengels befestigt und gestielt, oder der Mitte desselben angenähert und fast sitzend. Das obere ist schmal und ganzrändig.

Eine sonderbare Standortsmodification dieser Sippe habe ich bei Grönstöl auf feuchtem Moorgrunde in Fichtenwald eingesammelt. Bei dieser sind die Hüllen grösser (Länge 14.5—15 mm., Breite 6.7—7 mm.), schmaler und auf die Kopfstiele deutlich hinablaufend, die äussersten Hüllschuppen locker, die Blattform mehr ausgezogen, die Anzahl der Stengelblätter gewöhnlich 3. Sowohl am Mittelnerv der inneren Grundblätter als an der Unterseite der unteren Stengelblätter fehlt beinahe jede Spur von Sternhaaren. Die Behaarung ist zugleich spärlicher. Diese Modification ist unzweifelhaft durch die Feuchtigkeit des Standortes hervorgebracht.

Eine andere Modification traf ich im Kirchspiel Bö tief unten im Tale, bei Moen (in Årmodalen), Flåta und Högfoskåsa an. Sie wuchs an Flussufern und ist wol mit dem Strom aus höher liegenden Strichen herabgekommen. Bei dieser Sippe ist die Hülle normal entwickelt. Die Grundblätter sind aber wie bei früher genannter Modification von mehr ausgezogener, elliptischer Form und mit ziemlich hinablaufender Basis, bald fast ganzrändig, bald mit groben, stumpfen Zähnen versehen. Sowohl die Grundblätter als auch das unterste Stengelblatt sind ganz ohne Sternhaare. Die Behaarung aller vegetativen Teile ist sehr spärlich. Ein Paar Exemplare waren jedoch fast typisch entwickelt.

In der alpinen Region variiert diese Sippe mit fast unmerkbarem Filzrande an den Hüllschuppen.

*Vestfjorddalen*: in der Fichtenregion bei Grönstöl, Takli und Haugastöl unter dem Gausta, 608—955 m. ü. d. Meere; geht aber auch in die Alpenregion hinauf, z. B. bei Svineroi

(1009 m. ü. d. Meere). Auch bei Rjukan (745 m. ü. d. Meere). *Bø*: bei Oksla auf dem Gebirge Lifjeld, bei Moen in Åmotdalen, Flåta und Högfoskåsa, an Flussufern. *Eggedal*: unten an Mysætsæter, ungefähr 700 m. ü. d. Meere, auch hier an Flussufer.

*H. aricomum* n.

*Caulis* 3—4 dm. altus crassiusculus 2-folius, ubique sparsim pilosus, inferne leviter stellatus, superne dense stellatus glandulis minutissimis rarissimis vix conspicuis adpersus. *Folia basalia* 4—5, exteriora ovalia rotundato-obtusa basi rotundata vel subtruncata undulata-dentata, intermedia ovalia — ovata obtusa late et obtuse dentata basi cito contracta, interiora anguste elliptica acuminata vel subobtusa dentibus acutis parvis remote dentata basi  $\pm$  decurrentia, omnia supra densiuscule, subtus sat dense pilosa, marginibus dense ciliata, in petiolis longis dite villosa, interiora intermediaque subtus leviter stellata, supra levissime in nervo densius stellata vel subnuda; *caulinum inferius* basi valde approximatum petiolatum acutum basi cuneatum remote et acute dentatum, subtus dite stellatum, de cetero indumento basaliū interiorum vestitum, *superius* sessile ovato-lanceolatum acutum ad basin attenuatam dentibus paucis acutis, nonnumquam sat longis instructum, in utraque pagina dite stellatum (praesertim in nervo), interdum reductum. *Anthela* simplex saepe ramo ex axilla folii superioris aucta; rami longe distantes erecto-patentes leviter arcuati acladium 12—35 mm. altum superantes, dense cano-floccosi setulis albidis basi nigricantibus sparsis sub involucre densiusculis glandulisque minutissimis rarissimis obsiti. *Involucrea* subatra crassiuscula basi rotundato-ovoidea, pilis longiusculis basi nigricantibus apice albidis dense obtecta. *Squamae* latiusculae, exteriores obtusae intermediae lanceolatae acuminatae, interiores angustae acutae, omnes marginibus floccis densis limbatae, dorso floccis raris obsitae, apicibus eximie albo-comatae. *Calathidia* valde radiantia magna,

ligulae marginales extus glabrae, dentibus inconspicue ciliatis. Stylus siccus fusco-niger.

Schliesst sich in mehreren Beziehungen dem *H. eremnocephalum* an, so betreffs des Sternfilzes an den Rändern der Hüllschuppen, scheint aber dennoch von diesem ziemlich entfernt zu sein. Sehr charakteristisch ist die dichte, weissliche und etwas seidenartige Behaarung der Hülle, die fast ohne Spuren von schwarzen Drüsen ist, und die schwache Entwicklung von Drüsen an den Kopfstielen.

Nur einige wenige Exemplare bei Rong in Voss von S. K. SELLAND eingesammelt.

*H. parmulatum* n.

Tafel XIV, Fig. B.

*Caulis* 4—5.5 dm. altus crassiusculus flexuosus 1—2-folius, inferne nudus vel subnudus pilis albis eximie denticulatis densiuscule pilosus, superne leviter floccosus glandulis minutissimis nigris sparsis — densiusculis pilisque solitariis obsitus. *Folia* obscure virescentia, *basalia* 3—6, longe — longissime petiolata, in utraque pagina pilis denticulatis breviusculis dense hirsuta, marginibus densissime ciliata, in petiolis dite villosa, interiora subtus in nervo levissime stellata, exteriora rotundato-ovata basi truncata vel cordato-truncata sparsim undulato-dentata vel subintegra, intermedia late ovato-ovalia rotundato-obtusa dentibus latis obtusis ima basi truncata saepe angustioribus et recte patentibus vel reversis grosse dentata, interiora ovato-vel obovato-ovalia vel ovato-elliptica perobtusa vel cito acuminata dentibus triangularibus sat remotis basin versus contractam longioribus acutioribusque recte patentibus dentata; *caulinum inferius* basi caulis approximatum saepe in rosulam detractum longe — longissime petiolatum ovatum vel ovato-ellipticum apice triangulariter cuspidato integerrimum, ceterum dentibus iis basalium interiorum instructum et indumento eorum vestitum, *superius* ad medium caulis vel supra adfixum ovato-lanceolatum breviter

petiolatum vel sessile acutum dentibus acutis — nonnullis saepe perlongis patentibusque — remotis vel saepe basin versus magis contractis instructum. *Anthela* composito-paniculata; rami breviusculi arcuato-patentes a cladium 6—15 mm. altum superantes, interdum aequantes, superiores approximati — imus saepe valde distans — leviter floccosi densiuscule glandulosi; pedicelli dense glandulosi. *Involucra* parva atro-virentia basi ovoideo-rotundata, pilosa, glandulis nigris imma basi longiusculis densis sursum sparsioribus brevioribusque vestita. *Squamae* late lineares obtusae, interiores acutae, omnes propemodo concolores apicibus denudatis fusciscentes, extimae marginibus levissime stellatae. *Calathidia* obscure lutea parva; ligulae breves, extus subglabrae, apicibus ciliatae. Stylus obscurus.

Gute Kennzeichen sind die breiten, schildförmigen, lang gestielten und grob gezähnten Blätter, die besonders reichliche Behaarung an der Oberseite der Blätter, die kleinen, insbesondere an der Basis dicht drüsenhaarigen, ganz haarlosen Hüllen und die kurzen Blütenkronen.

Diese Sippe steht dem *H. fuscatum* ELFSTR.<sup>1</sup> nahe und gehört somit zu einer Übergangsserie zwischen der Gruppe *Nigrescentia* und dem *H. pellucidum* ALMOU.

Die Annäherung an die *Silvaticum*-Gruppe ist in der Tat sehr ausgeprägt. Vorzüglich erscheint sie in den kleinen Hüllen und der Ausbildung der Inflorescenz, ist aber auch in vielen anderen Beziehungen recht merkbar, so in Betreff der Gestalt des Blattgrundes und der geringen Entwicklung von Mikrogländern an der Hülle und an den Blättern. Andererseits ist auch die Verwandtschaft mit *Nigrescentia* offenbar genug, insbesondere mit dem *H. iniquilobum* OMANG, dem die hier besprochene Sippe

<sup>1</sup> ELFSTRAND: „Botaniska utflygter i sydvestra Jemtland“ und „Hieracia alpina“.

Anm. In „Adnotationes de Hieraciis Scandinaviciis“ hat DAHLSTEDT diese Sippe mit *H. splendescens* DAHLST. (Herb. Hier. Scand., cent. V, no. 25) identifiziert.

betreffs der Blattform und der Behaarung der Blätter oft auffallend gleicht. Aus einer Vergleichung zwischen den Hüllen beider Sippen geht es sogar hervor, dass die genetische Verbindung sehr eng ist. Die Farbenton der Hülle, die Art und Verteilung der Drüsen, die Form der Hüllschuppen zeigen eine Ähnlichkeit, die sich nicht ohne eine solche Annahme erklären lässt. Nichtsdestoweniger ist das *H. iniquilobum* ganz und gar als eine *Nigrescens*-form anzusehen. Die Hüllen sind grösser und breiter, die Hüllschuppen minder angedrückt, u. s. w. Durch die Haare an der Hülle und die dicht weisslich-filzigen Kopfstiele lässt sie sich mit Leichtigkeit von oben beschriebener Sippe unterscheiden.

*Bø*: bei Oksla auf dem Lifjeld, über der Waldgrenze an den Abhängen des Berges, ziemlich zahlreich unter Heidekraut und Sträuchen.

#### *H. cuneolarium* n.

*Caulis* 2.5—3.5 dm. altus gracilis 1-folius, sparsim pilosus, inferne subnudis, superne leviter stellatus glandulis minutissimis raris — sparsis obsitus. *Folia basalia* 4—5, prasino-glaucescencia, anguste elliptica — elliptico-lanceolata, plurima obtusiuscula, interiora acuta, omnia dentibus latis obtusis remote dentata vel sparsim minuto-dentata in petiolos sat breves longe cuneato-decurrentia, supra glabra, marginibus densiuscule ciliata, subtus sparsim pilosa; *caulinum* nunc prope rosulam insertum lanceolatum acutum ± dentatum basi cuneato-attenuatum, nunc in caule superiore insertum reductum, subtus levissime stellatum, de cetero indumento foliorum basalium. *Anthela* simplex oligocephala; rami leviter arcuati erecti sat distantes, leviter floccosi glandulis minutissimis cerino-fuscis raris — sparsis sursum crebris pilisque breviusculis sparsis vestiti, saltem summus accladium 15—30 mm. altum superans. *Involucra* subatra crassiuscula basi subtruncata. *Squamae* exteriores sublineares obtusae, intermediae a basi lata in apicem obtusulum sensim attenuatae,

interiores angustae acutae, omnes pilis albescentibus ima basi nigricantibus sparsis — densiusculis glandulis parvis fusco-nigris apice cerinis crebris et microglandulis numerosis vestitae, exteriores in marginibus leviter stellatae, apicibus albo-comatae. *Calathidia* sat magna radiantia obscure lutea; ligulae marginales extus gabrae, apicibus leviter ciliatis. Stylus — saltem in siccitate — aerugineus.

Zwar ist diese Sippe nur in wenigen Exemplaren eingesammelt, und die oben mitgeteilte Beschreibung ist somit in mehreren Punkten vielleicht mangelhaft; aber wegen ihrer eigentümlichen Charaktere, die eine Annäherung an die Sippen der Gruppe *Oreadea* andeuten, habe ich sie gleichwohl nicht übergehen wollen.

In der Tat sind die Anknüpfungspunkte an die genannte Gruppe und speciell an die Formen des *H. saxifragum* FR. sehr hervortretend. Besonders ist in dieser Beziehung die Blätterform und Blätterfarbe, das Indument der Kopfstiele und Hüllen, und die Gestalt der Hüllschuppen hervorzuheben. Die Farbe des Griffels macht es indessen berechtigt, sie zu der Gruppe *Nigrescentia* hinzuführen.

Voss: Rong in Bordalen (S. K. SELLAND).

---



## Literatur.

---

- DAHLSTEDT, H.: Adnotationes de Hieraciis Scandinaviciis. (Acta Horti Bergiani. Band 2, n. 4). Stockholm 1894.
- ELFSTRAND, M.: Botaniska utflygter i sydvestra Jemtland och angränsande del af södra Throndhjems amt sommaren 1889. (Bihang till Kgl. Sv. Vet.-Akad. Handl., Band 16, Afd. III, n. 7). Stockholm 1890.
- »— Hieracia alpina aus den Hochgebirgsgegenden des mittleren Skandinaviens. Stockholm 1893.
- »— Archieracien aus Norwegisch-Finnmarken von Th. M. Fries in den Jahren 1857 und 1864 gesammelt. (Bihang till Kgl. Sv. Vet.-Akad. Handl. Band 20, Afd. III, no. 1). Stockholm 1894.
- FRIES, E.: Epicrasis generis Hieraciorum. Upsala Universitets Årsskrift. Upsala 1862.
- NORRLIN, I. P.: Bidrag till Hieracium-floran i Skandinaviske halföns mellersta delar. (Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica. T. III, n. 4). Helsingfors 1888.
- OMANG, S. O. F.: Nogle archieracier fra Hallingdal og Krødsherred. (Nyt Magazin for Naturvidenskab. B. 38). Kristiania 1900.
- »— Hieraciologiske undersøgelser i Norge I. (Nyt Magazin for Naturvidenskab. B. 39). Kristiania 1901.

## Exsiccatenwerke.

- DAHLSTEDT, H.: Herbarium Hieraciorum Scandinaviae. Cent. I—XVII, Stockholmiae 1892—1904.
- LINDBERG, C. J.: Hieracia Scandinaviae exsiccata. Fasc. I—III. 1868—78.
- NORRLIN, J. P.: Hieracia exsiccata. Fasc. I. 1888.
-

## Inhaltsverzeichniss.

	Pag.		Pag.
<i>H. adeneimon</i> n. . . . .	327	<i>v. levipiliceps</i> n. . . . .	314
„ <i>adpersum</i> NORRL. . . . .	323, 327	<i>H. linguifrons</i> n. . . . .	325
„ <i>alpinum</i> (L.) BACKH. . . . .	307	„ <i>lithophilum</i> n. . . . .	311
<i>f. convoluta</i> n. . . . .	308	„ <i>lobulatum</i> n. . . . .	313
<i>v. Norefjeldense</i> n. . . . .	309	„ <i>melanadenium</i> DAHLST. . . . .	328
„ <i>amblyphyllarium</i> DAHLST. . . . .	315	„ <i>melandetum</i> OMANG . . . . .	322
„ <i>apargiaeforme</i> ELFSTR. . . . .	318	„ <i>minusculum</i> NORRL. . . . .	312, 313
„ <i>aricomum</i> n. . . . .	338	„ <i>Norefjeldense</i> n. . . . .	309
„ <i>cirrostylum</i> n. . . . .	309	„ <i>parmulatum</i> . . . . .	339
„ <i>cleistogamum</i> DAHLST. . . . .	308	„ <i>personatum</i> FR. . . . .	324
„ <i>cuneolarium</i> n. . . . .	341	„ <i>petiolatum</i> ELFSTR. . . . .	318
„ <i>deleniens</i> . . . . .	317	„ <i>phaeomelanum</i> DAHLST. . . . .	334
„ <i>distentum</i> OMANG . . . . .	324	„ <i>poecilostictum</i> DAHLST. . . . .	336
„ <i>dystrichotum</i> n. . . . .	332	„ <i>potamophilum</i> ELFSTR. . . . .	326, 327
„ <i>eremnocephalum</i> n. . . . .	334	<i>v. roborascens</i> DAHLST. . . . .	326
„ <i>exile</i> n. . . . .	318	„ <i>praefloccosum</i> DAHLST. . . . .	323
„ <i>eximieforme</i> DAHLST. . . . .	327	„ <i>praematurum</i> ELFSTR. . . . .	315
„ <i>expansum</i> DAHLST. . . . .	331	<i>v. integrellum</i> DAHLST. . . . .	317
„ <i>floccidorsum</i> OMANG . . . . .	331	<i>v. refugum</i> n. . . . .	315
„ <i>frondiferum</i> ELFSTR. . . . .	322	<i>v. septentrionis</i> NORRL. . . . .	317
<i>v. Gaustaëense</i> . . . . .	322	„ <i>procedens</i> n. . . . .	313
„ <i>fuscatum</i> ELFSTR. . . . .	310	„ <i>ramulatum</i> n. . . . .	323
„ <i>glossophorum</i> DAHLST. . . . .	334	„ <i>spathaceum</i> OMANG . . . . .	326
„ <i>gracile</i> LBG. . . . .	321	„ <i>splendescens</i> DAHLST. . . . .	340
„ <i>Haglundii</i> DAHLST. . . . .	322	„ <i>stenolope</i> n. . . . .	320
„ <i>hyparcticum</i> ALMQU. . . . .	336	„ <i>stenopum</i> n. . . . .	329
„ <i>iniquilobum</i> OMANG . . . . .	332	„ <i>Vällistense</i> ELFSTR. . . . .	320
<i>v. paepaliatum</i> . . . . .	332	„ <i>villosiflorum</i> DAHLST. &	
„ <i>leptoglossum</i> DAHLST. . . . .	314	A. MAGN. . . . .	310

**Aarsberetning**  
for  
**Det biologiske selskab i Kristiania.**  
**1905.**

Ved  
**Hans Kiær.**

---

**M**edlemmernes antal var ved aarets begyndelse 54. I aarets løb er et medlem traadt ud af selskabet og et nyt medlem indvalgt.

Bestyrelsen bestod af prof. dr. E. POULSSON, formand, konservator KRISTINE BONNEVIE, viceformand, og konservator H. KLÆR, sekretær. Som revisorer fungerede prof. dr. G. A. GULDBERG og prof. dr. N. WILLE.

Der blev holdt 7 møder med ialt 13 foredrag og meddelelser.

I møderne deltog fra 6 til 14, gennemsnitlig 9 medlemmer samt fra 3 til 12 gjæster.

**Møde tirsdag den 17de januar.**

Docent dr. SCHMIDT-NIELSEN holdt foredrag om anvendbarheden af lys til biologiske undersøgelser.

Dernæst holdt konservator H. KLÆR foredrag om dyrelivet i Balsfjorden og dennes udløb til havet. I tilknytning til et par for anledningen udarbejdede dybde- og profil-

karter omtalte han sine undersøgelser over havbundens beskaffenhed og dens dyreliv i den 14 mil lange fjordstrækning, som fra det indre af Balsfjorden gennem Tromsøsund og Kvalsund munder ud i havet ved Malangsgunden. Balsfjorden er en 8 mil lang dybderende, som ved barrierer eller høiderygge adskilles fra dybdekulperne ude ved havet. Paa dybden inde i fjorden er der et interessant arktisk dyreliv og en forholdsvis lav temperatur i modsætning til hvad der er tilfældet ude ved havet, hvor som følge af golfstrømmen en høiere temperatur og en varmere fauna hersker. Der fremvistes endel typiske dyreformer fra Balsfjorden samt skemaer for forskellige fiskes udvikling.

Til slutning omtaltes fund af posttertiære dyrelevninger i en betydelig høide over havet ved Tromsø samt forskellige beretninger om angivelig forekomst af hvalskeletter over trægrænsen paa fjeldene omkring Balsfjorden og andetsteds, hvilket gav anledning til bemærkninger af dr. J. KLÆR, professor POULSSON og konservator dr. SIG THOR.

### Møde fredag den 17de februar.

Konservator KRISTINE BONNEVIE holdt foredrag om de faderlige og moderlige bestanddele af kimcellerne (efter undersøgelser paa *enteroxenos østergreni*).

Foredraget var et uddrag af en afhandling under trykning i „Anatomischer Anzeiger“.

Til foredraget knyttedes bemærkninger af prof. WILLE og prof. POULSSON.

### Møde torsdag den 23de marts.

Brigadelæge ARBO gav en oversigt over befolkningsforholdene i det bergenske. Det gamle Hordaland bestod af et fylke, Hordafylke, men ethnologisk og dialektisk skiller be-

folkningen sig dog i nord- og søndhorder, mellem hvilke dialektgrænsen endnu flere steder er mærkelig skarp. Man har villet identificere hørderne med de gamle haruder eller charuder, som synes at have været et uroligt folkefærd, der blandt andet hjalp Ariovist og hans germaner i kampen mod Julius Cæsar. Deres hjemstavn skulde være Nordjylland, hvor man i HordasysseL søndenfor Limfjorden skulde finde reminiscentser af deres navn, grænsende til Himerland — Cimbrernes land.

Hørderne findes senest i indre Hardanger, indenfor en grænse, der gaar omtrent over Strandebarm, Vareldsøen og Jon-dal. Det er en overveiende langskallet, høi og blond befolkning med alle de ægte langskallers aandelige karakteristica. I den ydre del af Hardangerfjorden er der de saakaldte søringer, en blanding af horder med de blonde brachycephaler fra Rogaland, med overvegt af disse og derfor mindre karakteristiske, og yderst langs kysten har man den eiendommelige saakaldte strilebefolkning, der, hvor den er renest, søndenfor Korsfjorden, synes at være overveiende meso- og dolichocephal, men dolichocephalerne er smaa og mørkere, og hovedets circumferents er mindre end vanligt. Nordenfor Korsfjorden er indblandingen med brachycephaler langt stærkere, og man finder af og til neanderthaloide skalleformer. Man regner den befolkning, der bærer navnet striler, for at strække sig saa langt som til Fensfjorden nordenfor Lindaas og Manger.

Indlandsbygden Voss skulde da vel repræsentere nordhorderne renest, og er ligeledes overveiende dolichomesocephal, men i karakter synes de at have optaget noget af sogningen i sig. Sogn dannede et eget fylke, sognefylke, og er eiendommeligt ved sit brachycephale centrum paa nordsiden af fjorden i indre Sogn, hvorimod ellers forgreningerne i fjorden har overveiende dolicho-mesocephale befolkninger. Sogningens karakter og væsen er høist eiendommeligt, og i meget minder den mer om en franskmands end om den almindelige norske.

Søndfjord er udpræget brachycephale hygder og brachycephalerne synes at være de samme overveiende blonde, som man træffer paa sørlandet (Rogaland og Agder), ligesom karakteren ogsaa frembyder megen lighed — dog er befolkningen langt tyngre og trægere. Nordfjord er endnu for utilstrækkelig undersøgt til at foredragsholderen vilde karakterisere denne befolkning.

Foredraget gav anledning til en diskussion, hvori deltog overlæge LARSEN og foredragsholderen.

Dernæst holdt dr. J. KLÆR foredrag om „nyere undersøgelser over elefanternes stammehistorie“. Foredragsholderen skildrede elefanternes stammehistorie og gjorde specielt opmærksom paa de nye vigtige bidrag til denne, som nye fund i Ægypten i de sidste aar har givet. Palaeomastodon og Moeritherium, som er beskrevet af ANDREWS i 1901 fra eocene afleiringer ved Fajum, tillader os at føre denne interessante pattedyrgruppes historie et langt skridt tilbage til former, hvis kraniebygning og gebis er forholdsvis ringe specialiseret. Under foredraget frenvistes lysbilleder.

### Møde torsdag den 4de mai.

Amanuensis R. FRIDTZ holdt foredrag „om norske *equisetum*-arter“.

For Mellemeuropas vedkommende var *equisetum*-arternes former forlængst gjort til gjenstand for undersøgelse, hvis resultater var, at der gaves af hver art en mængde former, der i det store og hele synes at have liden systematisk værdi, og væsentligt maa opfattes som lokalformer, medens arterne selv, ialfald de europæiske, holdt sig skarpt adskilte og aldrig flød over i hinanden. Disse former er paa forskellige steder omtalte og beskrevne. Da der i vort land neppe var gjort iagttagelser over dem, der findes hos os, havde foredragsholderen i de sidste somre havt opmærksomheden henvendt paa dem. Resultaterne var, at vi ogsaa hos os har en mængde former af

hver art, og disse er i det hele identiske med de andenstedsfra beskrevne. Som egenheder for vore former synes mindre kiselgehalt og et mindre antal grenløse internodier fra roden at være. Som eksempel paa de variationer en *equisetum*-art kan undergaa, fremvistes og omtaltes en del af de af *eq. arvense* bemærkede former. Formerne var ikke systematisk ligeværdige saaledes som de i almindelighed opstilledes, men foredragsholderen vovede for tiden ikke at opstille nogen naturlig ordning af dem. Han var tilbøielig til at anse *eq. boreale* for en vigtigere form i lighed med flere af de i nyere tid opførte arter, baade paa grund af karakterer (trekantede, vandret udstaaende grene, tre grenskeder og ringe kiselgehalt) og paa grund af at den har et eget nordligt udbredelsesomraade. I vort land tiltager den i hyppighed mod nord og viser sig der ikke som nogen udpræget skyggeform. Ved siden af denne maatte stilles *eq. arvense genuinum* (firkantede mere og mindre oprette firskelede grene, større kiselgehalt), der især findes i de aller sydligste landsdele. Hos begge disse fandt man analoge forandringar:

formerne: *compactum*,  
*erectum*,  
*ramulosum*,  
*decumbens* etc.,

mellem hvilke dog ofte tydelige overgange kan paavises. Som interessantere former nævntes ogsaa *forma alpestre* WHB., hvoraf frugtbærende exemplarer forevistes, og som muligvis blot er en lokalform, der paa høiere fjelde og nordlige trakter er fremkommen ved lav temperatur og sivende vand, samt former, der samtidig bærer grene og ax, hvoraf en mængde er beskrevne (f. ex. *campestre*, *riparium*, *serotinum*, *ramosum*, *irriguum*, *arcticum*, *rivulare* m. fl.), der samtlige forekommer hos os, men neppe lader sig strengt adskille. Saaledes forevistes et lidet exemplar, hvor der fra samme rizhom udgik en stengel tilhørende f. *campestre* og en anden tilhørende f. *irriguum*. Ogsaa disse burde maaske fordeles mellem *eq. arvense*

*genuinum* og *eq. boreale*, hvis fertile stengler er lidet kjendt. Endelig omtaltes nogle monstrøse former med dobbelt ring, med ring delvis omdannet til skede, en prolifer form, en ubeskreven form af *eq. silvaticum* samt en for Norge ny form af *hiemale*-typen.

Af *arvense*-former, der hidtil ikke var iagttagne her i landet, nævntes *varium*, *nemorale* og *pseudo-silvaticum*.

### Møde onsdag den 18de oktober.

Konservator KRISTINE BONNEVIE gav en fremstilling af sine resultater angaaende celledelingens mekanik efter iagttagelser paa kimcellerne hos *enteroxenos østergreni*.

I overensstemmelse med BÜTSCHLE, TEICHMANN o. a. maatte foredragsholderen anse den radiære straalning om centrosomerne som udtryk for en centripetal bevægelse af hyaloplasmaet; derved opstaar om de to delingscentre zoner af relativ største plasmataethed, medens en plasmafattig zone dannes langs cellens periferi. Naar straalningen naar frem til cellemembranen er betingelserne for en indsnøring af denne tilstede.

Men delingen af kjerne og chromosomer forlanger et større apparat.

En vigtig rolle spiller her centralspindelen, der opstaar som udtryk for en centrifugal hyaloplasmastrømning fra begge poler ind mod delingsfigurens ækvator. Som følge af denne strømning tiltager centralspindelen i længde indtil forlængelsen stanses af de fibre, som forbinder begge centrosomer med chromosomerne. Paa grund af disses modstand ophører den engang antagne bevægelsesretning, og nu følger en tilbagestrømning af hyaloplasmaet, hvorved spændingen i delingsfiguren ophører. Først naar der ved spindelens ækvator er opstaaet en plasmafattig zone kan cellens deling gennemføres.

Dernæst meddelte prof. COLLETT lidt om sine undersøgelser af forskjellige eksemplarer af brygde samt om dennes optræden ved vore kyster.



**Møde onsdag den 15de november.**

Amanuensis THEKLA RESVOLL holdt foredrag om „plantebiologiske iagttagelser fra flyvesanden ved Røros“.

Lige udenfor Røros ligger der et større flyvesandsfelt, som af de omboende gaar under navn af Kvitsanden. I vort land er flyvesanden gjerne knyttet til kysterne, mens det kun er meget sjelden, at man kan finde større samlinger af den inde i landet. Kvitsanden er derfor en merkelighed, den er vistnok ogsaa enestaaende i nord. Dens størrelse er omtrent 1 km<sup>2</sup>. Den vinder ogsaa i interesse ved sin beliggenhed i en egn, hvis klima stærkt minder om arktiske lande, hvortil yderligere kommer, at den ligger særlig vindhaardt til, idet to dalfører netop aabner sig mod dens udsatte flader. Kvitsanden er næsten overalt omgivet af lyngmark, hvis væsentligste planter er krækling og røsling, og af buske dvergbirk, ener og vidjearter, som *salix lanata*, *glauca* og *lapponum*. Det er dog ikke disse arter, som danner Kvitsandens sparsomme planteliv. Det viser sig nemlig her, at lyngen ikke indvandrer, før bunden er bleven forberedt af andre planter, som har formaaet at dæmpe sandflugten. Som sandplanter optræder væsentlig græsarter, især er *Festuca rubra* almindelig, ligeledes *Festuca ovina*, *Poa pratensis*, *Aira flexuosa*, *Juncus trifidus*, *Carex rigida*, og af andre væxter har særlig *Rumex acetocella* og *Achillea millefolium* forholdsvis jevn udbredelse. Det er saaledes ingen (jevn) udpræget sandflora her, men mest saadanne almindelige væxter, som ikke er kræsne paa voxebund, og som til en vis grad formaar at tillempe sig efter forholdene, hvorfor de ofte kan blive de seirende i kampen med mere ømtalige arter paa tørre lokaliteter. I saavel ydre som indre bygning viser de tilknytning til typiske sandplanter, hvadenten disse tilhører havstrandene eller de tropiske egne ørkener. Saaledes er rødderne stærkt udviklet i længden, hvorved planterne har et udmerket middel til at tilgodegjøre sig de dybere sandlags vandforraad, naar de øvre lag, hvad oftest er tilfældet, er tørre. Et almindelig udbredt træk hos Kvitsan-

dens planter er evnen til vegetativ formering, hvilket hos de fleste foregaar ved stengeludløbere, hos andre som *Rumex acetosella* derimod ved udløbere fra rødderne. De overjordiske dele er gennemgaaende xerofilt byggede, og udmerker sig ved en ringe størrelse. De transpirerende flader er smaa og kan hos enkelte unddrages den direkte berøring med luften, da bladene kan foldes sammen. Ligeledes er spalteaabningerne ofte vel beskyttede ved sin beliggenhed i fordybningerne mellem fremstaaende ribber paa bladfladen. Af anatomiske eiendommeligheder til nedsættelse af fordampningen kan særlig fremhæves en tykvægget epidermis og et veludviklet styrkevæv i alle organer, hvilket sidste ogsaa er et middel i kampen mod vinden. En mindre del af Kvitsanden er beplantet til bekjæmpelse af sandflugten, delvis med *Elymus arenarius*, men væsentlig med furu, saavel *Pinus silvestris* som *Pinus montana*.

Paa den dæmpede bund i den unge kratskov er der indvandret en del planter, hvoraf *Aira flexuosa* er den dominerende. Her findes ogsaa en del mos, hvis udbredelse er særlig interessant at forfølge. Moserne viste sig nemlig at være meget ømtaalige ligeoverfor sandflugten, og voxte kun paa steder, hvor der var tilstrækkelig ly mod denne, trivedes bedst under de ældre furubuske. De tilgrænsende dele af lyngmarken bliver stadig overdækket af sand, hvorved vegetationen antager besynderlige former. Paa fladt terræn omdannes ofte buskene til pyramideformede sandhauge, fra hvis overflade de yngste grenskud stikker tæt frem, dækker næsten sanden. I bakkehæld derimod vil buskene antage former af trappetrin, adskilt ved sand. Udfaldet af kampen mellem lyngmarken og sanden synes overalt at være givet: Vegetationen bukker tilsidst under, en del af den paa grund af den stadige tildækning med sand, mens andre arter dræbes ved, at sanden blæses væk fra rødderne, som derved udtørres af luften.

Foredraget gav anledning til en diskussion, hvori deltog professorerne POULSSON, WILLE, GRAN, brigadelæge ARBO samt

cand. HOLMSEN, der gav en del oplysninger om flyvesandens geologiske oprindelse.

Kvitsanden er et led af en sammenhængende ryg, der med smaa afbrydelser kan forfølges østover langs Haaelven i en længde af 35 km. Ryggen er smal, oftest med en skarp kam op til, og hæver sig meget udpræget i landskabet. „Langryggen“, dens almindelige navn, er tidligere anset som en side- eller midtmoræne, en antagelse, som ikke kan opretholdes, hvis man nærmere betragter dens materiale. Dette er nemlig helt igjennem rullet. Enkelte steder finder man partier med grovere rullestene med næsten kuglerund begrænsning, og andre steder, med finere materiale, ser man, at gruset og sanden ogsaa har afrundede flader. Dette tyder paa, at ryggen bør opfattes som en fluvio-glacial dannelse. Hvorvidt dens dannelse har nogen lighed med de svenske „åsars“, er endnu ikke tilstrækkelig undersøgt. Der, hvor Haaelvns dalføre kommer ned i Glommens dalføre, er det selvfølgelig meget udsat for vinden. En kunstig afskogning, men visselig endnu mere en naturlig synkning af skoggrænsen har medført, at vegetationen her i længden ikke har kunnet holde stand mod alt det løse og fine materiale som vinden har ført ned fra ryggen. Dette har da samlet sig til store dyner af fint sand, som vi ser i den østlige del af Kvitsanden. Fund af furustubber i den nærliggende torvmyr godtgjør, at skoggrænsen før maa have gaaet høiere op end nu.

### Møde torsdag den 7de december.

Prof. POULSSON demonstrerte arbejdende froskehjerte og forskjellige giftes indflydelse paa det isolerede hjerte.

Derefter holdt amanuensis JENS HOLMBOE foredrag om kulturplanter og ugræs fra Osebergskibet.

Ved udgravningen af vikingeskibet paa Oseberg i Slagen sommeren 1904 fandt prof. GUSTAFSON, at der paa forskjellige

steder i skibets indre var hensat frø og frugter af endel nytteplanter. Dette materiale blev overladt foredragsholderen til undersøgelse og viste sig at omfatte følgende arter: havre (*avena sativa* L.), hvede (*triticum vulgare* L.), valnød (*juglans regia*), hassel (*corylus avellana*), karse (*lepidium sativum*), vaid (*isatis tinctoria*), æble (*pyrus malus*) og lin (*linum usitatissimum*). Heraf er vaid og karse ikke blot nye for Norges forhistoriske planteverden, men de vides heller ikke paa vist i arkeologiske fund i andre lande. Begge maa de dog, ogsaa af sproglige grunde, antages at være kjendt og anvendt som kulturplanter af de gamle germaner en god stund forud for vikingetiden. Af valnød fandtes kun et halvt afbrukket skal, som sikkert nok er bragt med fra vikingernes reiser i mildere lande. Sammen med hveden og karsefrøene fandtes levninger af følgende ugræsplanter: *polygonum convolvulus*, *chenopodium album*, *stellaria media*, *urtica urens*, *capsella bursa pastoris*, *lamium* cfr. *purpureum* og *galeopses tetrahit*. Disse hører samtlige fremdeles til vort lands almindelige ugræsflora. (Nærmere i en afhandling: „Studier over norske planters historie III“ i „Nyt Mag. f. Naturv.“ Bd. 44. Kristiania 1906).

Dernæst gav konservator H. KLÆR en oversigt over sine biologiske iagttagelser ved høi- og lavvande.

Undersøgelse af dyre- og plantelivet i den littorale region er især lønnende i det nordlige Norge, hvor forskjellen mellem flod og ebbe som bekjendt er betydelig større end i det sydlige, hvor vandstanden næsten altid er ens. Ved fjære-sjø kan man f. ex. ved Tromsø iagttage og indsamle en mængde forskjellige dyrearter paa stranden, særlig i den nedre del af fjæren, hvor man finder saavel lavere sjødyr som fiske, der ellers lever paa lidt dybere vand. Det er et broget dyreliv af en overordentlig veksellende sammensætning og af de forskjelligste farvenuancer man blir vidne til paa stranden. Af særlig interesse er det ogsaa, at de forskjellige arter optræder i store mængder, da man ved hjælp af maalingen af individernes størrelsesforhold

kan slutte sig til artens vextforholde og yngletider paa de forskjellige lokaliteter. I det hele taget synes saadanne maalinger af lavere dyr at være af ligesaa stor interesse som maalinger f. ex. af fiske. Af foredragsholderens maalinger af forskjellige dyrearter syntes det at fremgaa, at man saavel af en del fiske som molusker, krustaceer og andre lavere dyr kunde adskille forskjellige aarsklasser, udfinde den omtrentlige gydetid og konstatere enkelte arters vext inden de forskjellige aarstider. Der fremvistes vexttabeller og fotografier fra den littorale region. Til slutning omtaltes fundet af en parasit hos blaaskjæl, hørende til trematodernes gruppe. Denne parasit, der først er beskrevet af LEVINSEN fra Grønland, forekommer meget almindelig i blaaskjæl ved Drøbak, idet der i de hundreder af blaaskjæl, som foredragsholderen havde undersøgt, gjennemsnitlig var 5 %, som var angrebet af parasiten.

---

## Navneregister.

---

	Side
<i>Arbo, C.</i> . . . . .	346, 352
<i>Bonnevie, K.</i> . . . . .	345, 346, 350
<i>Collett, R.</i> . . . . .	350
<i>Fridtz, R.</i> . . . . .	348
<i>Guldberg, G. A.</i> . . . . .	345
<i>Gran, H. H.</i> . . . . .	352
<i>Holmboe, J.</i> . . . . .	353
<i>Holmsen,</i> . . . . .	353
<i>Kiær, H.</i> . . . . .	345, 354
<i>Kiær, J.</i> . . . . .	346, 348
<i>Larsen, C. F.</i> . . . . .	348
<i>Poulsso, E.</i> . . . . .	345, 346, 352, 353
<i>Resvoll, T.</i> . . . . .	351
<i>Schmidt-Nielsen, S.</i> . . . . .	345
<i>Thor, S.</i> . . . . .	346
<i>Wille, N.</i> . . . . .	345, 346, 352

---

# Einige abweichende Formen von *Anemone Hepatica* L. aus der Umgegend von Christiania.

Von

Jens Holmboe.

(Hierzu Taf. XV).

IN ähnlicher Weise wie bei so vielen anderen der in grosser Individuenanzahl auftretenden Pflanzenarten ist auch von *Anemone Hepatica* L. aus verschiedenen Ländern eine ganze Reihe von Varietäten und Spielarten beschrieben worden. Eine zusammenfassende Übersicht aller bis 1896 bekannten Formen hat G. v. BECK<sup>1</sup> gegeben; unter den skandinavischen Floristen hat sich namentlich L. M. NEUMAN<sup>2</sup> mit den Formen der Leberblume beschäftigt.

Diese zahlreichen Formen sind nicht gleichmässig über das Gesamtgebiet unserer Pflanze verteilt. Im Gegenteil scheint die Leberblume über grosse Strecken verhältnismässig wenig veränderlich zu sein. Aber in bestimmten, oft weit voneinander entfernten, Gegenden zeigt sie einen auffallenden Formenreichtum; als Beispiel nenne ich nach den Darstellungen von A. VAL DE LIÈVRE<sup>3</sup> und J. MURR<sup>4</sup> die Umgebungen von Innsbruck. Die weissen und rosenroten Varietäten sind daselbst, nach dem

<sup>1</sup> G. v. BECK, Die Leberblümchen (*Hepatica*). Wiener Illustr. Garten-Zeitung. Oktober 1896. — Nicht gesehen.

<sup>2</sup> L. M. NEUMAN, Sveriges Flora, Pag. 490. Lund 1901. — Vergl. ferner ein Paar ältere, im Folgenden citierte Aufsätze desselben Verfassers.

<sup>3</sup> A. VAL DE LIÈVRE, Beiträge zur Kenntniss der Ranunculacéen-Formen der Flora Tridentina, Pag. 179 (Oesterr. Bot. Zeitschr. 1874).

<sup>4</sup> J. MURR, Über Farbenspielarten und Ähnliches aus Nordtirol. Pag. 38 (Deutsch. Botan. Monatschr. 1887).

letztgenannten Verfasser, neben der gewöhnlichen blauen überall verbreitet, ja stellenweise findet man fast ausschliesslich eine der beiden ersteren Varietäten; in derselben Gegend hat er ferner üppige Pflanzen mit 10—15-blättrigen Blumenkelchen und vierblättriger Hülle sowie solche mit gefüllten Blumen beobachtet. Bei Trient in Südtirol dagegen, wo VAL DE LIÈVRE viele Jahre hindurch nach Formen von *Anemone Hepatica* gesucht hat, ist es diesem nur dreimal gelungen, vereinzelte Exemplare mit rein weissen Blumen aufzufinden, und niemals eine rein rotblütige Pflanze. Dagegen hat er dort Exemplare mit weissfleckigen Blättern (f. *marmorata* Moore) und mit gefüllten Blumen gesehen.

Vielleicht noch reicher an Formen als bei Innsbruck ist die Leberblume auf den niedrigen, silurischen Halbinseln und Inseln in Bærum, Asker und Røken, westlich von Christiania. In dieser schönen, floristisch hochinteressanten Gegend, wo das „subboreale“ Florenelement AXEL BLYTT'S üppig entwickelt ist, sind an vielen Bergabhängen, z. B. bei Slemmestad, Volden, Sandviken und auf Ostö, unter den Leberblumen alle drei Farben der norwegischen Flagge in gleicher Menge repräsentiert, oder man findet fast reine Ansiedlungen bald von der einen, bald von der anderen Farbenvarietät. Da hier zugleich mehrere Formen angetroffen sind, die zum Teil nicht früher beschrieben sein dürften, zum Teil jedenfalls für unser Land neu sind, werde ich im Folgenden eine Übersicht über die in dieser Gegend bisher bekannten Formen mitteilen.

Ehe ich zum speziellen Verzeichnis der beobachteten Varietäten und Spielarten übergehe, möchte ich auch an dieser Stelle Herrn Prof. Dr. N. WILLE für die Erlaubnis, das Herbarium der Universität zu benutzen, herzlich danken. Auch den Herren Oberlehrer JOH. DYRING, Stud. TH. HOLMBOE, Prof. C. STØRMER, Oberlehrer C. TRÅEN und Stud. TH. VOGT, die mich auf meinen Exkursionen begleitet oder mir ihre Funde mitgeteilt haben, spreche ich meinen aufrichtigen Dank aus.



### a. Durch abweichende Haarkleidung ausgezeichnete Formen.

In seiner Gruppierung der zahlreichen, von ihm angeführten Formen unserer Pflanze verwendet M. GANDOGER als eins der wichtigsten Merkmale die Behaarung der Blätter. Er stellt die Formen, bei denen die Blätter „*supra glabra*“ sind, denjenigen mit „*fol. supra pubescentibus*“ gegenüber (Flora Europae, Tom. I. p. 137, Paris 1883).

In dieser Beziehung ist *Anemone Hepatica* auch bei uns vielfach einer Variation unterworfen. Am meisten verbreitet ist in Norwegen eine Form mit an der Oberseite ganz glatten, oder nur an den Hauptnerven spärlich und angedrückt behaarten Blättern, und ich möchte deshalb diese Pflanze als f. *genuina* bezeichnen. Aber an den meisten Orten findet man zugleich mehr oder weniger häufig in ihrer Gesellschaft eine Form, deren Blätter an der Oberseite überall — auch ausserhalb der Nerven — dicht und aufrecht steifhaarig sind:

#### f. *hirta* m.

Folia supra dense et patule hirta.

Bisweilen findet man an einer Lokalität diese Form ganz vorherrschend. Diese Verschiedenheiten mit Rücksicht auf die Behaarung sind vom Alter der Blätter ganz und gar unabhängig; so findet man z. B. häufig im Frühling die schon absterbenden Blätter des vorigen Jahres ebenso deutlich aufrecht steifhaarig wie die noch nicht fertig entfalteten heurigen. Meine Beobachtungen in der Natur scheinen jedoch dafür zu sprechen, dass dieses Merkmal keine grosse systematische Bedeutung besitzt. Denn wo an einem begrenzten Platz je eine leicht kennbare Form (f. *marmorata*, f. *feminea*, f. *pallida* u. A.) in Menge vorkommt, findet man nicht selten darunter einige Exemplare mit glatten und andere mit steifhaarigen Blattoberseiten. Die Charaktere kombinieren sich also in ähnlicher Weise, wie dies

z. B. ASCHERSON und GRAEBNER bei *Potentilla Tabernaemontani* Aschers. schildern<sup>1</sup>.

Eine vollständig glatte Form von *Anemone Hepatica* hat E. FRIES 1842 unter dem Namen f. *glabrata* von Östergötland in Schweden beschrieben<sup>2</sup>, und dieselbe Form wird von neueren Verfassern zugleich für die schwedischen Provinzen Södermanland, Uppland und Nerike<sup>3</sup> sowie für das südwestliche Finnland<sup>4</sup> angegeben. In unserem Lande ist sie dagegen meines Wissens nicht früher beobachtet worden<sup>5</sup>.

Während des letzten Frühlings fand Herr Oberlehrer C. TRÅEN bei Fleskum in Østre Bærum unweit Christiania eine ganz glatte, weissblütige Form der Leberblume, die mit der von FRIES beschriebenen wahrscheinlich identisch sein dürfte. Ich gebe hier eine kurze Beschreibung:

f. *glabrata* Fries, Nov. Fl. Suec. Mant. III, pag. 45 (1842).  
Tab. nostr. XV. Fig. 4.

Tota planta glaberrima (pedunculus, involucrem, carpella!, petiolus, lamina), solum margine foliorum subtilissime et irregulariter ciliato. Folia, petioli et involucrem laete viridia, vel petioli parte inferiori rubescente. Sepala et stamina (cum antheris) candida.

Auch FRIES beschreibt (l. c.) die von ihm untersuchten Exemplare als weissblütig, was indessen in den späteren Diagnosen von HARTMAN<sup>3</sup> und NEUMAN<sup>6</sup> nicht erwähnt wird. Der

<sup>1</sup> ASCHERSON u. GRAEBNER, Synopsis d. mitteleurop. Flora, VI. I. Pag. 809. Leipzig 1905.

<sup>2</sup> ELIAS FRIES, Novitiae Florae Suecicae. Mantissa III. Pag. 45. Upsala 1842.

<sup>3</sup> C. HARTMAN, Handbok i Skandnaviens Flora. Ed. 11. Pag. 172. Stockholm 1879.

<sup>4</sup> TH. SÆLAN, A. O. KIHLMAN et HJ. HJELT, Herbarium Musei Fennici, I. Pag. 133. Helsingfors 1889.

<sup>5</sup> In BLYTT-DAHL, Haandbog i Norges Flora, Pag. 341. Kristiania 1906, wird diese Form zwar erwähnt, aber weder hier noch in der übrigen Literatur werden spezielle Fundorte in Norwegen angegeben. Ebenfalls fehlt sie im Herbarium der Universität.

<sup>6</sup> L. M. NEUMAN, Sveriges Flora, Pag. 490. Lund 1901.

einzigem Unterschied zwischen den norwegischen und den schwedischen Exemplaren, nämlich dass die Blattlappen unserer Pflanze stumpf abgerundet sind, bei der schwedischen dagegen als kurzspitzig beschrieben werden, scheint mir zu unbedeutend, um die beiden Pflanzen als verschiedene Formen aufzustellen.

Nach Anweisung von Herrn TRÅEN habe ich f. *glabrata* an dem von ihm zuerst entdeckten Fundort am 13ten Mai 1906 in voller Blüte gesammelt. Sie wächst daselbst spärlich in gemischtem Laub- und Nadelwald auf Silurboden zusammen mit behaarten blau-, rot- und weissblütigen Pflanzen.

Fast glatt, aber doch immer deutlich behaart, ist ferner eine andere Form, ebenfalls aus der Umgegend von Christiania:

f. *ciliata* m. — Tab. nostr. XV. Fig. 2—3.

Pedunculi, petioli et folia subtus parce et adpresse pilosa vel subglabra. Folia involucri tantum nitide et dense ciliata, ceterum glabra. Sepala alba, marginibus coeruleis. Stamina cum antheris alba.

Diese leicht kennbare Form habe ich auf der niedrigen, silurischen Insel Ostö im Christiania-Fjord nach Anweisung von Herrn Stud. TH. VOGT gesammelt. Sie wächst hier in geringer Menge auf einem von Kiefern bewachsenen Hügel in Gesellschaft von f. *rosea* Neum., f. *spectabilis* m. und der gewöhnlichen Form. — Die ganze Pflanze ist viel spärlicher behaart als bei der gewöhnlichen Form; beim ersten Anblick macht sie oft sogar einen fast glatten Eindruck. Die Blattabschnitte sind abgerundet. Die Blumen sind mittelgross. Im Knospenzustande sind die Blumenblätter inwendig schwach himmelblau, am Rande etwas kräftiger gefärbt. Wenn die Blumen ganz geöffnet sind, sind sie an beiden Seiten milchweiss — mit fast unmerkbar bläulichem Farbenton, behalten aber fortwährend den blauen Rand. — Eine auf Ostö seit vielen Jahren wohnhafte Dame, Fräulein HELGA HANSEN, eine Schwester des gegenwärtigen Grundbesitzers, teilte mir mit, dass sie mehr als 30 Jahre lang

fast alljährlich diese eigenartige Form auf demselben kleinen Hügel beobachtet habe, aber immer nur in wenigen Exemplaren. Herr TH. VOGT hat mir ebenfalls zwei genau damit übereinstimmende Blumen gebracht, die er letzten Frühling in einem Blumenstrauss aus dem Walde bei Smedstad in Vestre Aker nahe Christiania gefunden hat. Einige Tage später habe ich die Pflanze an dem letztgenannten Fundort gesucht, jedoch ohne Erfolg.

### b. Durch ihre Blumen abweichende Formen.

Rote und weisse Farbensorten von *Anemone Hepatica* waren bereits im 16ten Jahrhundert bekannt und sind als beliebte Zierpflanzen häufig in den Gärten kultiviert worden. So schreibt z. B. P. A. MATTHIOLI (gestorben 1577) in seinem „Kreuterbuch“:

„Edel Leberkraut. Trinitas, seu nobilis Hepatica. — — — Man findet auch dieses Gewächs mit schönen röthlichten Blumen, vnnnd zu weilen mit gar weissen, wie diese zwo Art sonderlich in Oesterreich viel wachsen, aber sie blühen etwas später dann die gemeinen mit blawen Blumen. In Welschland findet man sie auch zuweilen mit gefüllten Blumen“<sup>1</sup>.

Ausser den hier genannten, altbekannten Sorten wachsen in der Umgegend von Christiania mehrere andere, durch die Färbung der Blumenblätter ausgezeichnete Formen, deren Auftreten in der Natur auf eine gewisse Konstanz zu deuten scheint. Es sind dies die folgenden:

#### f. *spectabilis* m.

Flores plerumque quam in typo submajores, diametro usque ad 35—40 mm. Sepala laete coerulea extus non minus fere quam intus intense colorata. Stamina et antherae pallide rosea.

<sup>1</sup> Ausgabe von 1626, Pag. 292 C (Von J. CAMERARIUS besorgt).

Bisher nur auf Ostö beobachtet (TH. VOGT). Ist daselbst nicht selten. Eine prächtige Form, die sehr dazu geeignet wäre, in die Gärten angepflanzt zu werden. Die auch an der auswendigen Seite tiefblau gefärbten Blumen sind sehr auffällig. Aus englischen Gärten wird eine f. *Barlowi* erwähnt („evidently a rich-coloured sport of the common blue“)<sup>1</sup>, die mit f. *spectabilis* wahrscheinlich verwandt oder möglicherweise identisch ist.

f. *lilacina* m.

Flores quam in typo submajores, diametro ca. 30 mm. Sepala 8—12, pallide lilacina, basin versus intensius colorata. Stamina cum antheris alba.

Charakteristisch für diese Form ist es namentlich, dass die Blumenblätter am Grunde viel stärker gefärbt sind als gegen die Spitze zu. Selbst spät in der Blütezeit, wenn die Farbe sonst fast vollständig verblichen ist, sieht man an der Basis einen deutlichen Rest vom lilafarbigem Ton. Bemerkenswert ist ferner die grosse Anzahl der Blumenblätter. Während die gewöhnliche Form der blauen Frühlings-Anemone in den meisten Fällen nur 6 davon besitzt, schwankt die Anzahl hier in der Regel zwischen 8 und 12, und ist sogar nicht selten noch höher. Wächst in Menge auf Ostö in schattigem Walde.

f. *marginata* m.

Tota planta quam in typo gracilior. Sepala alba vel pallide coerulea, margine intensius coerulea. Stamina cum antheris fere alba.

Die Farbe der Blumen erinnert an die oben beschriebene f. *ciliata* m. Im Knospenzustand sind die Blumen gern etwas dunkler gefärbt, aber schon bevor sie ganz ausgeschlagen sind, ist die Farbe meistens fast milchweiss. Der oft nur ein Paar Millimeter breite, dunklere Rand ist jedoch fortwährend deutlich erkennbar. — Die Oberseite der Blätter variiert glatt oder steifhaarig.

<sup>1</sup> W. ROBINSON, The English Flower Garden, p. 23. London 1883.

Schon seit mehreren Jahren hat Prof. C. STØRMER diese Form bemerkt; Exemplare, 1889 von ihm bei Sandviken in Bærum gesammelt, liegen im Herbarium der Universität. Diese Form ist in den am tiefsten liegenden Teilen von Røken, Asker und Bærum, nahe der See, auf silurischer Unterlage überall häufig. Sie wächst bisweilen in fast reinem Bestand, aber gewöhnlich zerstreut zusammen mit der typischen Form. Scheint lichte, sonnenwarme Abhänge mit Gebüsch von Haselsträuchern u. dergl. vorzuziehen.

f. *alba* (MILL.) GÜRKE, Plant. Europ. II. 478 (1903).

Sepala alba. Antherae roseae. Pedunculi et petioli fusco-virides.

Es scheint mir notwendig, unter den weissblütigen Leberblumen zwei verschiedene Formen auszuscheiden, von denen die eine durch rötliche Antheren und bräunliche Stiele, die andere durch weisse Antheren und rein grüne Blatt- und Blütenstiele ausgezeichnet ist. Da die erstgenannte Form, wenigstens im südlichen Norwegen, entschieden viel häufiger ist als die andere, habe ich für sie den alten, Millerschen Namen verwendet, für die letztgenannte Form dagegen einen neuen Namen (f. *candida*) in Vorschlag gebracht.

Die rote Färbung der Antheren ist nicht immer gleich deutlich, an jungen, eben geöffneten Blumen jedoch, so weit meine Erfahrung geht, fast stets sicher erkennbar. Vielleicht wäre es möglich, dass diese Form einer Bastard-Kombination etwa zwischen f. *typica* und f. *candida* entsprungen sei. Gegen eine solche Annahme spricht jedoch ihr häufiges Vorkommen in Gegenden, wo ihre eventuelle Stammform f. *candida* gar nicht oder wenigstens als grosse Seltenheit vorhanden ist. Auch hat Prof. F. HILDEBRAND bei den von ihm vorgenommenen gegenseitigen Kreuzungen zwischen blauen und weissen Leberblumen als Resultat immer nur Pflanzen mit blauen Blumen erhalten<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> F. HILDEBRAND, Ueber Bastardierungsexperimente zwischen einigen Hepatica-Arten (Bot. Centralbl. Bd. 84, Pag. 69 und 96, Cassel 1900).

In der Umgegend von Christiania ist diese Form überall häufig und wächst in Bærum und Asker an vielen Orten in grosser Menge.

f. *candida* m.

Sepala et antherae alba. Petioli et pedunculi mere virides.

Ausser den Blatt- und Blütenstielen haben bei dieser Form zugleich die Blattplatten eine frischere grüne Farbe als bei der vorigen Form. Pflanzen mit grünen Stielen scheinen stets weisse Antheren zu besitzen. Diese Form ist in der Umgegend von Christiania nicht häufig; von Speziallokalitäten nenne ich Smedstad in Vestre Aker, Ostö und Fleskum in Bærum.

f. *rosea* Neuman in Bot. notiser 1885, p. 149.

Sepala et antherae mere rosea.

Wie schon oben (Pag. 362) erwähnt, ist eine rotblühende Form der Leberblume schon seit dem 16ten Jahrhundert bekannt gewesen. Für Norwegen wird sie jedoch, soviel ich weiss, zum ersten Mal in der kürzlich erschienenen Flora von BLYTT-DAHL angegeben<sup>1</sup>; die ältere Flora BLYTT's kennt nur die Form mit rotvioletten Blumen<sup>2</sup>. L. M. NEUMAN hat zu wiederholten Malen die Aufmerksamkeit auf diese Form gelenkt<sup>3</sup>; in der zuerst genannten Abhandlung zeigt er, dass sie bei Aussaat konstant ist. Dass sie eine gewisse systematische Selbständigkeit besitzt, und nicht als eine blosse individuelle Variation (durch violett) von der blaublühenden Pflanze aufzufassen ist, bin ich nach Beobachtungen bei Christiania in der Lage bestätigen zu können. Die Form mit roten und diejenige mit violetten Blumen haben

<sup>1</sup> AXEL BLYTT, Haandbog i Norges Flora. Afsluttet og udgivet ved Ove DAHL. Pag. 341. Kristiania 1906.

<sup>2</sup> AXEL BLYTT, Norges Flora, III, Pag. 925. Christiania 1876.

<sup>3</sup> L. M. NEUMAN, Botaniska anteckningar från en resa i södra och mellersta Norrland år 1885 (Bot. notiser 1885, pag. 149). — Några kritiska eller sällsynta växter, hufvudsakligen från Medelpad, i akt tagna under sommaren 1887, Pag. 4. Sundsvall 1887. — Sveriges Flora, Pag. 490. Lund 1901.

nämlich in dieser Gegend — und auch sonst im südlichen Norwegen, wo ich Gelegenheit hatte die Verhältnisse kennen zu lernen — eine ganz verschiedene Verbreitung. In Wäldern, wo die violette Form in grosser Menge wächst, findet sich die rote oft nur ganz vereinzelt oder fehlt vollständig. Auch das umgekehrte Verhältnis ist hier nicht selten. So fand ich z. B. auf Ostö in Bærum auf zwei willkürlich ausgewählten Probeflächen von je 4 Quadratmetern (offener, gemischter Laub- und Nadelwald, ca. 10 m. ü. M.):

No. 1.	66 Pflanzen m. blauen, 7 m. violetten u. 56 m. roten Bl.
No. 2.	67 — — — 0 — — 18 — —
	$\begin{array}{r} \hline 7 \\ \hline \end{array}$
Zusammen:	133 <span style="margin-left: 150px;">7</span> <span style="margin-left: 100px;">74</span>

Das Verteilen der noch lebenden Pflanzen auf diese drei Farbensorten ist nicht schwierig; deutliche Übergangsformen zwischen der blauen und violetten oder zwischen dieser und der roten Form habe ich nicht beobachtet. In getrocknetem Stande werden jedoch die roten Blumen mehr violett.

Kaum anderswo in unserem Lande ist die rote Leberblume so zahlreich wie auf den niedrigen Inseln und Halbinseln in Bærum und Asker unweit Christiania; die Unterlage ist hier überall silurisch. Bei Charlottenlund in der Nähe von Trondhjem habe ich als grosse Seltenheit eine einzige rotblühende Pflanze wild im Walde gesehen.

f. *violacea* Neuman, Sveriges Flora, p. 490 (1901).

Sepala *violacea*.

Wie schon eben bemerkt scheint die Form mit violetten Blumen sowohl von der blauen als von der roten Form gut getrennt zu sein. Dies dürfte auch gegenwärtig die Auffassung L. M. NEUMAN'S sein, denn in seiner Flora von 1901 stellt er sie als selbständige Form auf; in seiner älteren (Pag. 365 citierten) Abhandlung vom Jahre 1885 betrachtet er sie noch als mit der gewöhnlichen blaublütigen Form zusammengehörend. Häufig sind bei dieser Form die Antheren fast rein weiss.



Um Christiania herum und sonst im südöstlichen Norwegen häufig.

lus. *plena* Gürke, *Plantæ Europææ*, II, 478 (1903).  
*Hepatica plena* Mill. *Gard. Dict.* ed. 8, pro var.  
 (1768).

Stamina et carpella omnia in sepala mutata.

Blumen blau oder rot. Sämtliche Staubträger und Fruchtblätter sind blumenblattähnlich umgewandelt. In vollständig gefüllten Blumen habe ich bis 130 Blätter gesehen.

Eigentümlich ist, dass während sowohl gefüllte rote als blaue Formen Jahrhunderte lang bekannt gewesen, muss eine entsprechende weisse Form zu den grössten Seltenheiten gerechnet werden und ist, meines Wissens, nie als wildwachsend angetroffen. Besonders in der älteren Literatur findet man zwar einzelne zerstreute Angaben über das Vorkommen von gefüllten weissen Leberblumen, so z. B. bei CRANTZ<sup>1</sup>, aber den besten gärtnerischen Autoritäten ist eine solche Pflanze ganz und gar unbekannt. Schon PH. MILLER hebt dies in seinem bekannten „*Gardener's Dictionary*“ von 1759 ausdrücklich hervor<sup>2</sup>, und man wird sie ebenfalls in den am meisten anerkannten neueren Handbüchern vergeblich suchen<sup>3</sup>.

In der freien Natur ist die gefüllte Leberblume überall selten und kommt in den meisten Fällen nur in vereinzelt Exemplaren vor. Da sie völlig steril ist, ist sie ja auf vegetative Vermehrung

<sup>1</sup> H. I. N. CRANTZ, *Stirpium Avstriacarum Pars I, Fasc. II, Pag. 121. Viennae et Lipsiae 1763.* — Im Herbstkatalog für 1905 der bekannten Blumenfirma E. H. KRELAGE & SOHN zu Haarlem wird „*Hepatica alba plena*“ in einzelnen Exemplaren zum Verkauf angeboten; der Preis ist 28 Mal höher als für die gewöhnliche „*H. rubra plena*“ stipuliert.

<sup>2</sup> Seventh Edition. London 1759 (Nicht paginiert!).

<sup>3</sup> Z. B.: ROB. THOMPSON, *The Gardener's Assistant. New Edition by Thomas Moore. Pag. 696. London 1878.* — W. ROBINSON, *The English Flower Garden, Pag. 23. London 1883.* — VILMORIN'S Blumen-gärtnerei, Dritte Auflage bearbeitet von A. SIEBERT und A. VOSS, Pag. 16. Berlin 1896.

angewiesen. Laut der Zusammenstellungen von J. MURR<sup>1</sup> und M. GÜRKE<sup>2</sup> ist sie in Norditalien, Tirol und Niederösterreich sowie im südlichen Finnland beobachtet worden. In Norwegen habe ich nur auf Ostö bei Christiania ein Paar Pflanzen — mit blauen Blumen — gesehen, die von der Familie des Grundbesitzers viele Jahre hindurch geschützt worden sind. Früher soll hier zugleich eine gefüllte rote Form gewachsen haben, die aber jetzt ausgerottet sein dürfte. Exemplare von Evje und Bjerke in Bærum, von ANNA ANDRESEN, A. HAUGEN und O. J. SKATVEDT gesammelt, liegen im Herb. J. DYRING vor. Dasselbst habe ich auch ein Exemplar aus der Umgegend von Holmestrand (legit Frl. BIRCH) gesehen. Bei Blakstad in Asker fand Stud. TH. VOGT eine Pflanze mit unvollständig gefüllten Blüten; nur die Staubträger waren hier als Blumenblätter ausgebildet.

lus. *feminea* m. — Tab. nostr. XV. Fig. 1.

Flores omnes feminei.

Staubträger fehlen in den meisten Fällen bei dieser Form vollständig. Bisweilen findet man jedoch in einigen Blüten verküppelte Rudimente davon, fast immer ohne Spuren von Antheren. — Eine entsprechende Form von *Anemone nemorosa* L. ist schon 1841 von G. PRITZEL als f. *monoica* beschrieben worden<sup>3</sup>; da die Pflanze soweit bekannt immer nur weiblich ist, ist dieser Name wenig glücklich gewählt.

Die hier beschriebene Form wächst in Menge in einem schattigen Laubwald bei Blakstad in Asker, ca. 5—8 Meter über dem Meere. Einzelne Exemplare sind auch bei Leangen, Gaustad (C. STØRMER) und sonst in der Umgegend von Christiania beobachtet worden.

<sup>1</sup> J. MURR, Über gefüllte Blüten in der heimischen Flora, Pag. 133 (Deutsch. bot. Monatsschrift XIV. Arnstadt 1896).

<sup>2</sup> RICHTER-GÜRKE, Plantæ Europææ. II, Pag. 478. Leipzig 1903.

<sup>3</sup> G. A. PRITZEL in Linnaea XV, Pag. 654 (1841).

c. **Durch abweichenden Umriss oder Zeichnung  
der Blätter ausgezeichnete Formen.**

Sowohl die relative Tiefe der Blatteinschnitte als auch die Form, namentlich die Zuspitzung, der Lappen sind bedeutenden Variationen unterworfen. Es sind in der Literatur in dieser Beziehung schon längst eine var. *acutiuscula* (Pritzel in Linnaea XV, Pag. 690 (1841)) mit spitzachtigen und eine var. *rotundata* (Schur, Enum. Plant. Transsilv. Pag. 2 (1866)) mit breit abgerundeten Blattlappen beschrieben worden. G. v. BECK und M. GÜRKE haben die erstgenannte Form zur f. *typica* (Beck in Wiener Illustr. Gartenzeit. XXI, Pag. 344 (1896))<sup>1</sup> gestellt; die andere scheint indessen in unserem Lande am häufigsten vorzukommen und wird auch von GÜRKE für Schweden und Dänemark angegeben<sup>1</sup>. Inwieweit diese Formen in der Natur wohl getrennt auftreten, und ob sie sich bei Aussaat konstant zeigen, darüber darf ich keine Meinung aussprechen.

Dagegen sollen hier zwei Formen mit in entgegengesetzter Richtung extrem entwickelter Blattform kurz erwähnt und abgebildet werden. Es sind dies f. *asarifolia* A. Bl. und f. *tridactylites* Dyring, die beide unweit Christiania entdeckt sind, von denen aber die erste in der Literatur teilweise verkannt,<sup>2</sup> die zweite soviel ich weis noch nicht publiziert worden ist.

f. *asarifolia* A. Blytt, Norges Flora, III, Pag. 925 (1876). — Tab. nostr. XV. Fig. 5.

Folia reniformia, subintegra, margine irregulariter undulato-lobulata.

Es liegen von dieser eigenartigen Pflanze im Herbarium der Universität zu Christiania nur drei Exemplare vor, die seiner Zeit von N. MOE auf Grefsenaaßen gesammelt sind. Sie machen einen etwas monströsen Eindruck und haben leider ausserdem (schon im Leben) stark von Insekten gelitten. Das am

<sup>1</sup> RICHTER-GÜRKE, l. c. Pag. 477.

Nyt Mag. f. Naturv. XXXIV. IV.

besten erhaltene Blatt habe ich auf der beigefügten Tafel (Fig. 5) abgebildet. Sie haben, wie man sehen wird, mit f. *multiloba* Hartm. nichts zu tun, was BLYTT eigentümlich genug als eine Möglichkeit andeutet. M. GÜRKE (l. c.) hat sie einfach als Synonym zur f. *multiloba* gestellt, aber dies zeigt nur, dass er die fragliche Form nicht gesehen haben kann. Drei Blätter einer ähnlichen Form von Langö bei Holmestrand habe ich im Herbarium des Herrn Oberlehrer J. DYRING gesehen.

f. *tridactylites* J. Dyring in sched. — Tab. nostr. XV.  
Fig. 6.

Folia profunde trifida, segmentis acutis, protinus directis.

Die spitzen, vorwärts gerichteten Blattlappen geben der Pflanze ein sehr charakteristisches Aussehen. Die Hauptnerven der Seitenlappen bilden mit der Medianachse Winkel von 50 à 53° (bei der gewöhnlichen Form ca. 75°). Am Grunde sind die Blätter nur seicht ausgerandet, nicht tief herzförmig wie bei der Art typisch.

Aastad in Asker, von J. DYRING 1888 entdeckt und auch später von ihm daselbst gesammelt (Herb. Univ. und Herb. DYRING).

f. *divergens* m. — Tab. nostr. XV. Fig. 7.

Lobi foliorum valde divergentes, obtusi, laterales alter alterum marginibus tegentes.

Umriss der Blätter annähernd gleichseitig dreieckig, mit konvexen Seiten. Einschnitte sehr seicht, nur ca.  $\frac{1}{3}$  gegen den Grund hineinreichend. Die Hauptnerven der Seitenlappen bilden mit der Medianachse Winkel von 106 à 111°. An der Oberseite sind die Blätter glatt.

Bei Dæli in Bærum spärlich zusammen mit der typischen Art.

lus. *multiloba* Hartm. Handb. Skand. Fl. ed. 7. (1858).  
— Tab. nostr. XVI. Fig. 8—10.

Lobi foliorum, singuli vel omnes, 2—3-lobati, folia ergo 4—9-lobati.

Meistens haben nur die Seitenlappen der Blätter — entweder beide oder nur die eine — einen überschüssigen Einschnitt, so dass die Blätter 4—5-lappig werden. Regelmässig 9-lappige Blätter, von J. DYRING bei Aarstad in Asker gesammelt, liegen doch zugleich im Universitätsherbarium vor. In den meisten Fällen sind nur einige der Blätter einer Pflanze mehr als dreilappig, viel seltener alle. Auch unregelmässig viellappige Blätter sind nicht selten.

In der Umgegend Christianias zusammen mit der typischen Art an vielen Stellen; bereits 1892 von A. BLYTT, nach einer Angabe DYRING's, von Bærum erwähnt<sup>1</sup>. Holmestrand und Frierfjord (Herb. DYRING). Auch aus dem nördlichen Norwegen — Klingenberg bei Trondhjem (FR. JEBE, 1900) — habe ich im Herbarium der Universität typisch 4—5-lappige Blätter gesehen.

lus. *biloba* m. — Tab. nostr. XV. Fig. 11.

Bini lobi foliorum nonnullorum connati, folia ergo tantum bilobata.

Diese, der vorigen ganz entsprechende, Spielart scheint bisher nicht beschrieben zu sein. Sie ist auch bei Christiania entschieden seltener; nur bei Blakstad in Asker und Dæli in Bærum habe ich einige Exemplare gesammelt. In einem Falle hatte ein Exemplar neben den dreilappigen 4 zweilappige Blätter.

f. *marmorata* T. Moore in Gardener's Chronicle 1873, pag. 645. — Tab. nostr. XV. Fig. 12.

Folia supra maculis albidis ornata.

Aus mehreren mitteleuropäischen Ländern wird eine Form mit weisslichen Flecken an den Blattoberseiten unter verschiedenen Namen beschrieben, unter denen laut der Zusammen-

<sup>1</sup> A. BLYTT, Nye bidrag til kundskaben om karplanternes udbredelse i Norge, Pag. 53. (Chria. Vid.-Selsk. Forh. 1892, No. 3).

stellung von M. GÜRKE der hier gebrauchte am ältesten ist<sup>1</sup>. Auch in den Gegenden um Christiania ist eine Form mit schön gezeichneten Blättern gar nicht selten. Obschon an unseren Exemplaren die Blattflecken nicht rein weiss sind, wie es die kurze Beschreibung von G. v. BECK<sup>2</sup> zu verlangen scheint, dürfte jedoch die norwegische Pflanze am besten mit der mitteleuropäischen vereinigt werden. Die Form und Anordnung der Flecken folgt überall demselben Gesetz; auf jedem Lappen kann man deutlich zwei mit dem Hauptnerv parallele, längliche Flecken nachweisen, und ausserdem sieht man zwei grössere, trianguläre zwischen dem Ausgangspunkt des Blattstieles und dem Boden der Blatteinschnitte.

In den mir zugänglichen skandinavischen Florenwerken ist diese Form nicht erwähnt. Im südöstlichen Norwegen habe ich sie ausser bei Christiania zugleich bei Moss und Larkollen gesehen.

---

Wahrscheinlich ist mit dem obenstehenden Verzeichnis der Formenreichtum der Leberblume in der Christiania-Gegend noch nicht vollständig erschöpft. So viel wird die Liste jedoch hoffentlich deutlich zeigen, dass hier eine reiche Fülle von abweichenden Typen nebeneinander wachsen, die durch die verschiedenartigsten Merkmale — abstehende Behaarung, Kahlheit, weisse, rote, violette oder lilafarbige Blumenblätter; fehlschlagende Staubblätter; gefüllte Blüten; ungewöhnliche Blattform; gefleckte Blätter — charakterisiert sind.

Gerade dieses gemeinschaftliche Auftreten so zahlreicher Formen auf einem stark beschränkten Areal, während dieselbe Art in den meisten anderen Gegenden verhältnismässig viel ärmer an Formen ist, deutet darauf hin, dass wir es hier nicht

<sup>1</sup> RICHTER-GÜRKE, l. c. Pag. 477—478.

<sup>2</sup> G. v. BECK, Flora von Nieder-Oesterreich, I, Pag. 407. Wien 1890—93.  
— ASCHERSON u GRAEBNER, Flora des nordostdeutschen Flachlandes, Pag. 329 (Berlin 1898—99) schreiben dagegen „weisslich“.

nur mit blossen individuellen Variationen zu tun haben. Die Formen folgen auch in ihrem Auftreten nicht dem bekannten QUETELET'schen Gesetz, sondern wachsen bald in reinen Beständen, bald in gemischten Bewachsungen zusammen ohne ineinander überzufließen. Einige der oben beschriebenen Formen sind meines Wissens nicht aus anderen Gebieten bekannt, während andere zugleich, zum Teil mehr als 300 Jahre lang, in verschiedenen nord- und mitteleuropäischen Ländern beobachtet worden sind (vergl. oben Pag. 362). Die hier erörterten Tatsachen scheinen mir nur dann in befriedigender Weise erklärt werden zu können, wenn man annimmt, dass *Anemone Hepatica* in der Christiania-Gegend — wie auch bei Innsbruck — ein „Mutationscentrum besitzt, wo sie eine Anzahl von neuen Formen hervorgebracht hat.

Warum ist dies vorzugsweise an solchen weit voneinander entfernten Plätzen geschehen? Hat die Leberblume dort für ihre Fähigkeit zum Mutieren günstige Naturverhältnisse angetroffen, und welches sind diese? In dieser Hinsicht sei erwähnt, dass infolge PHOEDOVIVS<sup>1</sup> unsere Pflanze auf Torfboden ständig weisse, auf Lehm dagegen rote Blumen hervorbringen soll. Und J. KLINGE<sup>2</sup> will beobachtet haben, dass sie bisweilen weisse Blumen bekommt, wenn sie zwischen anderen weissblütigen Pflanzen wie *Oxalis Acetosella*, *Arenaria trinervia* und *Anemone nemorosa* wächst; ähnliches gibt er auch für andere typische blaublühende Pflanzen an. Obwohl ich stets darauf geachtet habe, ist es mir nicht möglich gewesen, die Angaben dieser beiden Verfasser zu bestätigen, oder andere überall eintreffende Beziehungen der einzelnen Formen zu bestimmten Bodenverhältnissen oder dergleichen zu entdecken. Nur möchte ich hervorheben, dass die

<sup>1</sup> PHOEDOVIVS, Schrift. Königsberg in Pr. 38 J. 1897, Pag. 43. (Citirt nach JUST's Bot. Jahresbericht. 1897, II, Pag. 288).

<sup>2</sup> J. KLINGE, Ueber eine eigenthümliche Anpassung bei weissblühenden Farbenvarietäten einiger Pflanzenarten (Deutsch. Bot. Monatschr. 1896, Pag. 75—80).

Umgebungen von Christiania und ganz besonders gerade die Kirchspiele Bærum und Asker schon längst für ihre reiche und abwechselnde Vegetation bekannt gewesen sind. AXEL BLYTT schreibt darüber: „Il est à croire, qu'il n'y a pas de contrée en Norvège aussi favorable à la végétation que la vallée de Christiania. Ayant une situation relativement méridionale, elle est protégée contre l'action de la pleine mer, en même temps que le climat est continental avec de grandes chaleurs en été. Dans cette vallée il y a une quantité de roches différentes: schiste argileux et alunique, grès, conglomérat, diabase, porphyre pyroxénique, quartzeux et feldspathique, syénite, granite, gneiss, micaschiste et schiste amphibolique. La contrée renferme une riche variété de stations diverses. — — — Il n'est pas donc étonnant que la flore y abonde en espèces et que des plantes qui exigent un sol et un climat bien différents, se rencontrent en dedans de ses limites“<sup>1</sup>.

Fast alle bei uns beobachteten Formen scheinen nur verhältnismässig geringen systematischen Rang zu besitzen. Die meisten Variationen treffen ja nur ein einziges oder ein Paar verschiedene Merkmale. In derselben Pflanze können zuweilen zwei oder mehrere Variationen vorhanden sein, die sonst gewöhnlich getrennt vorkommen; man kann so z. B. von einer f. *divergens multiloba*, f. *hirta feminea*, f. *hirta biloba*, f. *hirta marmorata*, f. *alba multiloba* usw. reden. Einen etwas grösseren systematischen Wert haben vielleicht nur f. *glabrata* und f. *ciliata*. Von der ersten dieser beiden Formen sagt bereits ELIAS FRIES, dass sie bedeutender sei als die verschiedenen von DE CANDOLLE [im „Prodromus“] aufgestellten Arten<sup>2</sup>; da ich aber keine Kulturversuche angestellt habe — solche nehmen bei dieser Pflanze wenigstens ca. 5 Jahre in Anspruch —, habe ich auch diese beiden Typen vorläufig nur als „formae“ bezeichnet.

<sup>1</sup> A. BLYTT, Christiania Omegns Phanerogamer og Bregner, Pag. V. Christiania 1870.

<sup>2</sup> ELIAS FRIES, l. c.



Zum Schluss mögen noch ein Paar Bemerkungen über die bei *Anemone Hepatica* vorkommenden individuellen Variationen hinzugefügt werden. In Gegensatz zu den oben beschriebenen Mutationen treten sie überall auf und folgen dem QUETELET'schen Gesetz. Als Beispiel soll hier eine am 12ten April 1903 vorgenommene Zählung der Kelch- und Hüllblätter auf Bygdö bei Christiania mitgeteilt werden; in einem offenen, gemischten Laub- und Nadelwald nahe dem „Kongsgaard“ wurden auf einer Strecke von mehreren Hundert Quadratmetern sämtliche Blumen untersucht. Nur blaublühende Pflanzen kamen hier vor. Das Ergebnis der Zählung ist in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

		Hüllblätter					Zusammen
		2	3	4	5	6	
Kelchblätter	5	1	4	-	-	-	5
	6	-	443	28	1	-	472
	7	1	256	27	3	-	287
	8	1	104	47	5	2	159
	9	-	32	12	7	-	51
	10	-	12	1	1	-	14
	11	-	4	4	-	-	8
	12	-	2	2	-	-	4
Zusammen		3	857	121	17	2	1000

Wie sonst bei dieser Pflanze gewöhnlich war auch in diesem Fall 6 die häufigste Anzahl der Kelchblätter; nicht weniger als 472 oder fast die Hälfte der untersuchten Blumen hatten 6-blättrige Kelche. Von Interesse ist, dass die Variationskurve beinahe rein einseitig ist; gegen 523 Plusvarianten traf ich nur 5 Minusvarianten.

Mit Rücksicht auf die Hüllblätter sind Abweichungen von der typischen Anzahl, bekanntlich 3, noch viel seltener auftretend. Unter 1000 untersuchten Blumen habe ich im ganzen

nur 143 solche Fälle angetroffen. In ähnlicher Weise wie bei den Kelchblättern sind auch hier die Plusvarianten am zahlreichsten; ich habe deren 140 gegen nur 3 Minusvarianten gezählt.

Aus der obigen, ganz empirischen Tabelle habe ich eine andere berechnet, die mit prozentischen Zahlen angibt, wie häufig Hüllen mit verschiedener Blätteranzahl bei Blüten mit verschiedener Anzahl von Kelchblättern vorkommen. Diese Tabelle hat das folgende Aussehen<sup>1</sup>:

		Hüllblätter				
		2	3	4	5	6
Kelchblätter	5	20	80	-	-	-
	6	-	<b>94</b>	6	*	-
	7	*	89	9	2	-
	8	0,5	65	<b>30</b>	3	1
	9	-	63	23,5	<b>13,5</b>	-
	10	-	86	7	7	-
	11	-	50	50	-	-
	12	-	50	50	-	-

Es geht aus der so berechneten Tabelle mit voller Deutlichkeit eine gesetzmässige Korrelation hervor: In Blumen mit überzähligen Kelchblättern sind zugleich Hüllen mit mehr als 3 Blättern entschieden häufiger als in Blumen mit den typischen 6 Kelchblättern. Gleichzeitig mit den Kelchblättern nehmen auch die Hüllblätter an Anzahl zu.

Christiania, Botanischer Garten des Universität,  
Juli 1906.

<sup>1</sup> Jene Prozentzahlen, die aus sehr kleinen Summen — unter 10 — berechnet und deshalb wenig zuverlässig sind, sind in der Tabelle mit kleineren Typen gedruckt worden. Prozentzahlen unter 0,5 sind durch einen Stern (\*) angedeutet.

## Erklärung zu den Figuren.

(Tafel XV).

---

- Fig. 1. Blume von *lus. feminea* m.  $\frac{1}{4}$ .  
" 2. Blumenhülle von *f. ciliata* m.  $\frac{3}{4}$ .  
" 3. Noch nicht entfaltete Blätter von *f. ciliata* m. Die Blattstiele sind spärlich behaart, die Blattspreiten dagegen fast ganz glatt.  $\frac{1}{4}$ .  
" 4. Noch nicht entfaltete Blätter von *f. glabrata* Fries. Sowohl die Blattstiele als auch die Blattflächen sind ganz glatt.  $\frac{1}{4}$ .  
" 5. Blatt von *f. asarifolia* A. Bl.  $\frac{1}{4}$ .  
" 6. Blatt von *f. tridactylites* Dyring.  $\frac{1}{4}$ .  
" 7. Blatt von *f. divergens* m.  $\frac{1}{4}$ .  
" 8–10. Verschiedene Blatttypen von *lus. multiloba* Hartm.  $\frac{1}{4}$ .  
" 11. Blatt von *lus. biloba* m.  $\frac{1}{4}$ .  
" 12. Blatt von *f. marmorata* Moore.  $\frac{1}{4}$ .
- 
-









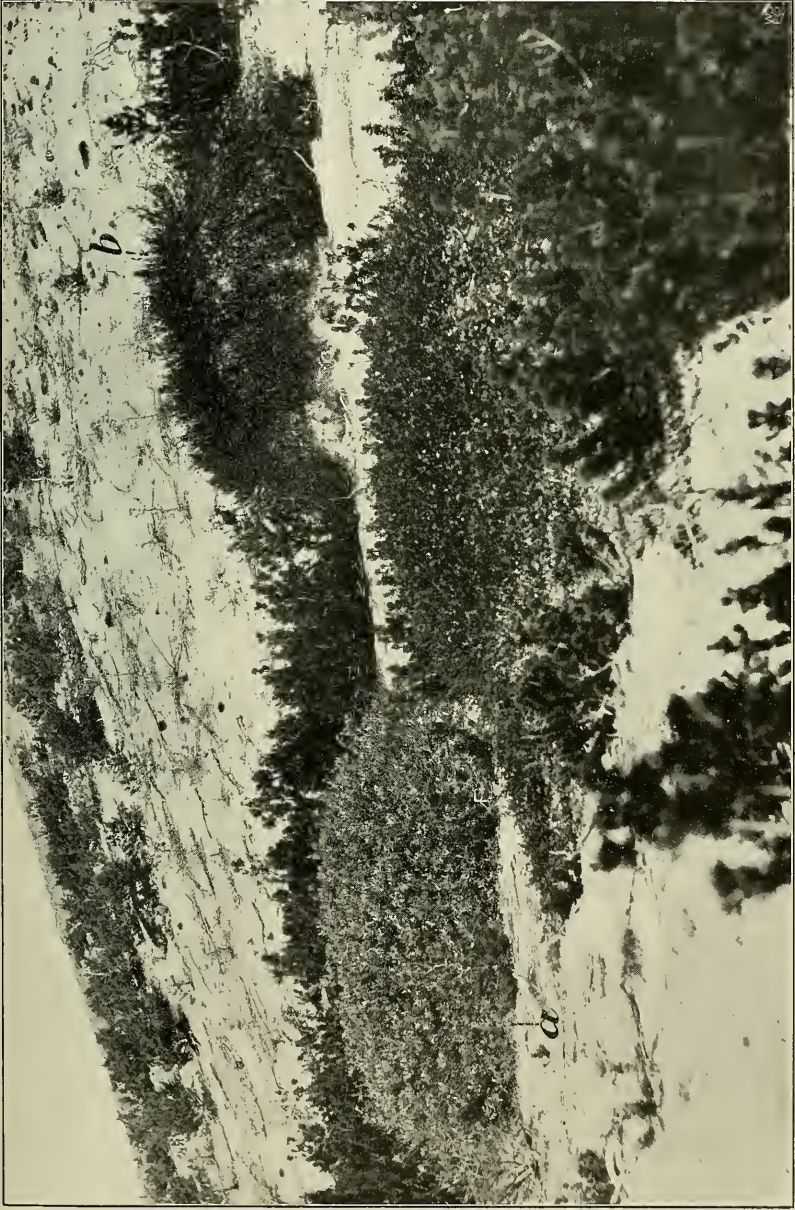
1.



2.



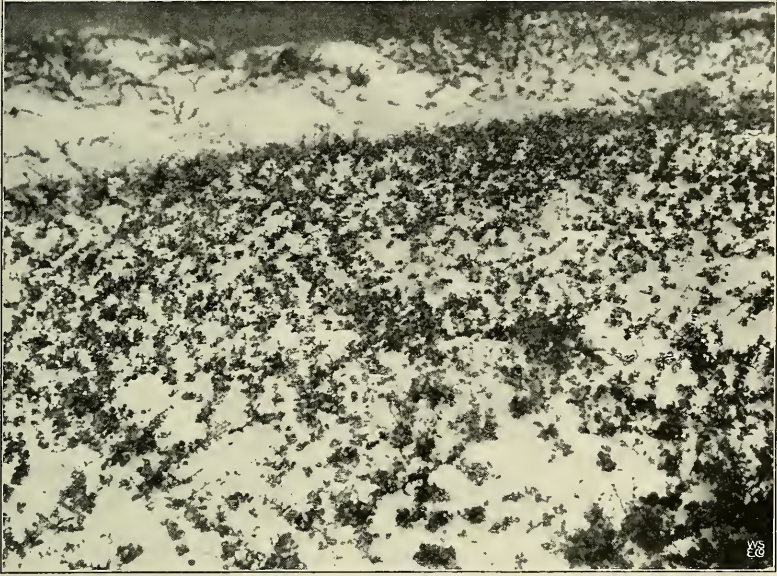










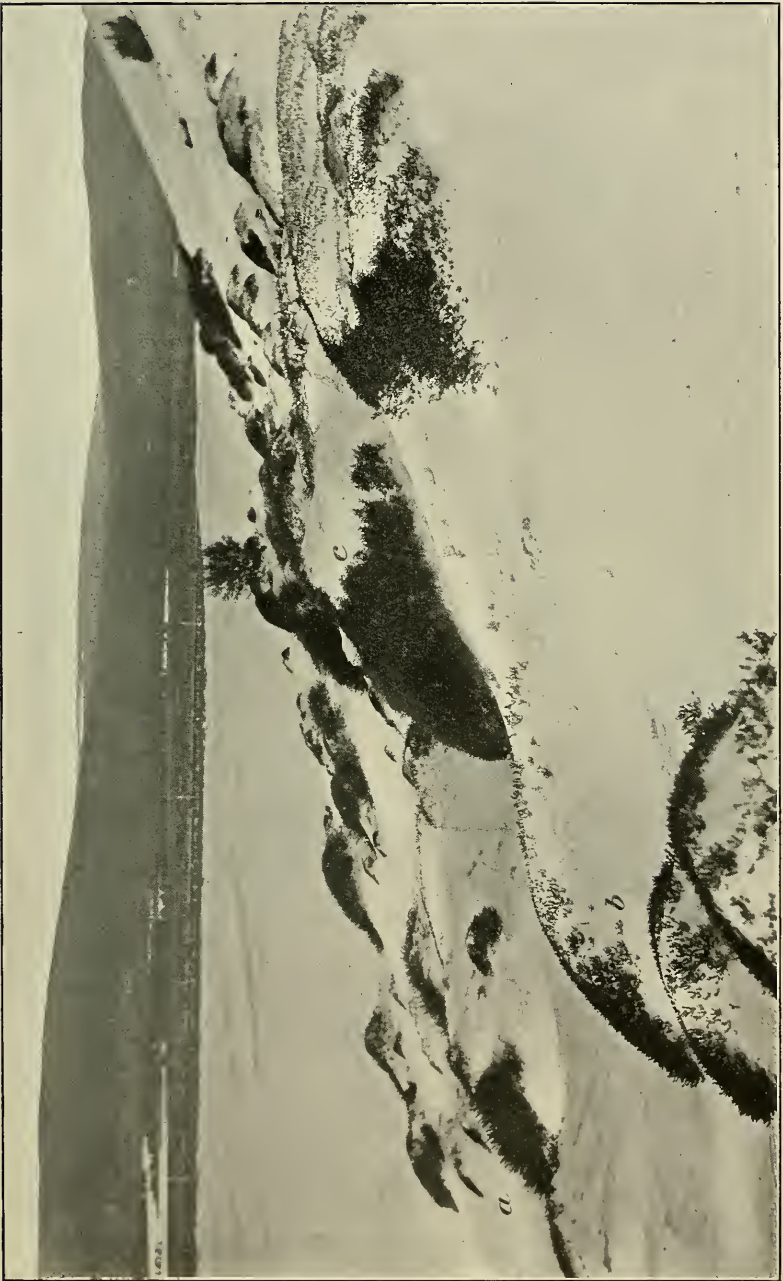


1.



2.











A. *H. cirrostylum.*

B. *H. lithophilon.*  
 $\frac{3}{4}$

C. *H. linguifrons.*





A & B. *H. stenopum*.

$\frac{4}{3}$



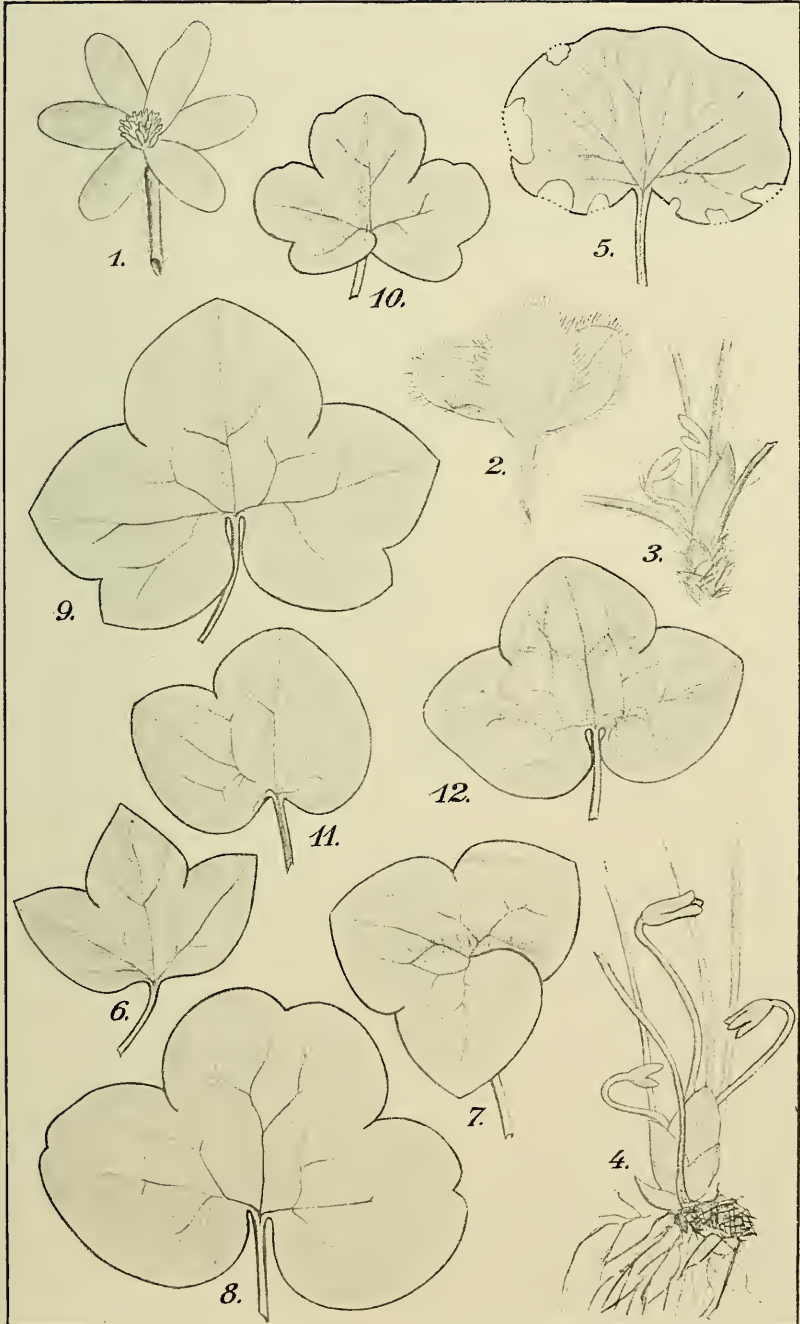


A. *H. dystrichotum.*

B. *H. parmulatam.*

$\frac{3}{4}$









# NYT MAGAZIN

FOR

# NATURVIDENSKABERNE

GRUNDLAGT AF

DEN PHYSIOGRAPHISKE FORENING  
I CHRISTIANIA

**BIND 44, Hefte 1**

REDAKTION:

H. MOHN, TH. HIORTDAHL, W. C. BRØGGER, F. NANSEN,  
HOVEDREDAKTØR N. WILLE.



CHRISTIANIA

I KOMMISSION HOS T. O. BRØGGER

A. W. BRØGGER'S BOGTRYKKERI

1906

I Aaret 1906 vil der af „Nyt Magazin for Naturvidenskaberne“ udkomme Bind 44 med samme Udstyr og lignende Indhold som B. 43, idet „Nyt Magazin for Naturvidenskaberne“ herefter kun optager Afhandlinger over naturhistoriske Emner inden de botaniske, geografiske, geologiske, mineralogiske og zoologiske Videnskaber.

Tidsskriftet nyder nu en Statsunderstøttelse af Kr. 2000 aarlig, men dette er ikke tilstrækkeligt, hvis det ikke tillige støttes ved Abonnement af Personer og Institutioner, som har Interesse af Naturhistoriens Fremme i vort Land.

Saasart Tidsskriftets Økonomi tillader, er det Meningen ikke alene at udstyre Afhandlingerne rigeligere med Afbildninger, men ogsaa at lade medfølge de paa norsk skrevne Afhandlinger et Resumé paa et større Kultursprog.

Forfatterne vil erholde 50 Separataftryk gratis.

„Nyt Magazin for Naturvidenskaberne“ vil udkomme med 4 Hefter aarlig, hvert paa 6 Ark og Abonnementsprisen er 8 Kr. om Aaret, frit tilsendt med Posten inden de skandinaviske Lande.

Tidsskriftets Kommissionærer er:

For Norge, Sverige, Danmark og Finland: **T. O. Brøgger**, Carl Johansgade 12, Christiania.

For andre Lande: **R. Friedländer & Sohn**, Carlstrasse 11, Berlin N. W.

For Redaktionen  
**N. WILLE.**



## DIE UMSCHAU

BERICHTET ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
UND BEWEGUNGEN DER WISSEN-  
SCHAFT, TECHNIK, LITTERATUR UND  
KUNST IN PACKENDEN AUFSÄTZEN.

Jährlich 52 Nummern. Illustriert.

„Die Umschau“ zählt nur die hervorragendsten  
Fachmänner zu ihren Mitarbeitern.

*Prospekt gratis durch jede Buchhandlung, sowie den Verlag  
H. Bechhold, Frankfurt a. M., Neue Kräme 19/21.*

## BERGENS MUSEUM.

### Prisbelønning af Henrik Sundts legat.

Legatets fundats bestemmer bl. a., at der hvert tredie aar uddeles en prisbelønning paa kr. 500 for et videnskabeligt arbeide over kemisk fysiologi, forfattet af en norsk eller i Norge bosat videnskabsmand.

I henhold hertil indbydes til konkurrence om denne prisbelønning, som eventuelt vil komme til uddeling den 17de november 1907.

Konkurrerende arbeider maa i manuskript være indsendte til bestyrelsen for Bergens Museum inden udgangen af september samme aar og skal være forsynede med motto og ledsagede af forseglede brev indeholdende forfatterens navn og adresse og betegnet med samme motto. Arbeiderne kan være affattede paa et af de nordiske sprog eller paa tysk, fransk eller engelsk.

Det eventuelt prisbelønnede arbeide blir at udgive paa bekostning af det Henrik Sundtske legat.

Bergens Museum den 10de november 1905.

G. A. Hansen.

Brunchorst.

## Indhold.

---

	Side
DANIEL DANIELSEN. Skjælbankestudier i den østlige del af Nede- nes amt. (1 pl.) . . . . .	1
JENS HOLMBOE. Studier over norske planters historie III . . . .	61
P. A. ØYEN. Bræoscillation i Norge 1905 . . . . .	75
P. A. ØYEN, Skjælbanker i Kristianiatrakten . . . . .	81
EMBR. STRAND. Nye bidrag til Norges hymenopter- og dipterfauna Bogannmeldelser . . . . .	95 I

---

Bidrag til Magazinet bedes indsendt til Prof. Dr. N. WILLE, Tøien,  
Kristiania.

Forfatterne er selv ansvarlige for sine Afhandlinger.

---

## Opfordring.

---

Undertegnede har fra 1904 af overtaget at referere den norske botaniske  
litteratur i *Just's* „Botanische Jahresbericht“. Jeg vilde derfor være tak-  
nemmelig, dersom d'herres forfattere fremtidig, efterhvert som deres arbejder  
udkommer, godhedsfuldt vilde sende mig et eksemplar deraf til gjennem-  
syn. Om ønskes skal de tilsendte skrifter efter benyttelsen blive tilbage-  
sendt.

**Jens Holmboe,**  
Bygdø allé 14, Kristiania.

---

---

# NYT MAGAZIN

FOR

# NATURVIDENSKABERNE

GRUNDLAGT AF

DEN PHYSIOGRAPHISKE FORENING  
I CHRISTIANIA

**BIND 44, Hefte 2**

REDAKTION:

H. MOHN, TH. HIORTDAHL, W. C. BRØGGER, F. NANSEN,  
HOVEDREDAKTØR N. WILLE.



**KRISTIANIA**

I KOMMISSION HOS T. O. BRØGGER

A. W. BRØGGER'S BOGTRYKKERI

1906

I Aaret 1906 vil der af „Nyt Magazin for Naturvidenskaberne“ udkomme Bind 44 med samme Udstyr og lignende Indhold som B. 43, idet „Nyt Magazin for Naturvidenskaberne“ herefter kun optager Afhandlinger over naturhistoriske Emner inden de botaniske, geografiske, geologiske, mineralogiske og zoologiske Videnskaber.

Tidsskriftet nyder nu en Statsunderstøttelse af Kr. 2000 aarlig, men dette er ikke tilstrækkeligt, hvis det ikke tillige støttes ved Abonnement af Personer og Institutioner, som har Interesse af Naturhistoriens Fremme i vort Land.

Saasnart Tidsskriftets Økonomi tillader, er det Meningen ikke alene at udstyre Afhandlingerne rigeligere med Afbildninger, men ogsaa at lade medfølge de paa norsk skrevne Afhandlinger et Resumé paa et større Kultursprog.

Forfatterne vil erholde 50 Separataftryk gratis.

„Nyt Magazin for Naturvidenskaberne“ vil udkomme med 4 Hefter aarlig, hvert paa 6 Ark og Abonnementsprisen er 8 Kr. om Aaret, frit tilsendt med Posten inden de skandinaviske Lande.

Tidsskriftets Kommissionærer er:

For Norge, Sverige, Danmark og Finland: **T. O. Brøgger**, Carl Johansgade 12, Christiania.

For andre Lande: **R. Friedländer & Sohn**, Carlstrasse 11, Berlin N. W.

For Redaktionen  
**N. WILLE.**



## DIE UMSCHAU

BERICHTET ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
UND BEWEGUNGEN DER WISSEN-  
SCHAFT, TECHNIK, LITTERATUR UND  
KUNST IN PACKENDEN AUFSÄTZEN.

Jährlich 52 Nummern. Illustriert.

„Die Umschau“ zählt nur die hervorragendsten  
Fachmänner zu ihren Mitarbeitern.

*Prospekt gratis durch jede Buchhandlung, sowie den Verlag  
H. Bechhold, Frankfurt a. M., Neue Kräme 19/21.*

## PRISOPGAVE I FYSIKALSK KEMI.

For professor dr. C. M. Guldbergs medalje, der er indstiftet ved midler, som professorens venner og disciple har samlet for at hædre hans minde, er opstillet følgende opgave:

*Undersøgelserne af gasarters specifikke varme i høiere temperaturer har endnu ikke givet tilstrækkelig definitive resultater. Der forlanges en kritisk og experimentel undersøgelse paa dette omraade.*

Om medaljen, som skal have en værdi af mindst 400 kr. i guld, kan enhver norsk, svensk og dansk mand eller kvinde konkurrere. Den uddeles første gang 2den september 1908.

Besvarelser indsendes til kollegiet inden 15de april 1908. De skal alene være betegnede med et kort motto og være ledsagede af forseglede navnesedler.

Kristiania i det akademiske kollegium den 30te januar 1906.

**N. Wille,**  
formand.

Orland.

## Indhold.

---

	Side
<b>EMBR. STRAND.</b> Nye bidrag til Norges hymenopter- og dipterafauna	97
<b>OSCAR SCHULTZ.</b> Ueber einige Abarten und Varietäten palaearctischer Rhopaloceren . . . . .	105
<b>W. C. BRØGGER.</b> Eine Sammlung der wichtigsten Typen der Eruptivgesteine des Kristianiagebietes nach ihren geologischen Verwandtschaftsbeziehungen geordnet . . . . .	113
<b>HJALMAR BROCH.</b> Ueber die Chaetognathen des Nordmeeres. (Tafl. II, III) . . . . .	145
<b>HJALMAR BROCH.</b> Bemerkungen über den Formenkreis von <i>Peridinium depressum</i> s. lat. . . . .	151
<b>S. K. SELLAND.</b> Om vegetationen paa Voss og Vossestranden (Pl. IV)	159
Bogannmeldelser . . . . .	V

---

Bidrag til Magazinet bedes indsendt til Prof. Dr. N. WILLE, Tøien, Kristiania.

Forfatterne er selv ansvarlige for sine Afhandlinger.

---

## Opfordring.

---

Undertegnede har fra 1904 af overtaget at referere den norske botaniske literatur i *Just's* „Botanische Jahresbericht“. Jeg vilde derfor være taknemmelig, dersom d'herrens forfattere fremtidig, efterhvert som deres arbejder udkommer, godhedsfuldt vilde sende mig et eksemplar deraf til gjenmeyesyn. Om ønskes skal de tilsendte skrifter efter benyttelsen blive tilbagesendt.

**Jens Holmboe,**  
Bygdø allé 14, Kristiania.

---

---



# NYT MAGAZIN

FOR

## NATURVIDENSKABERNE

GRUNDLAGT AF

DEN PHYSIOGRAPHISKE FORENING  
I CHRISTIANIA

**BIND 44, Hefte 3**

REDAKTION:

H. MOHN, TH. HIORTDAHL, W. C. BRØGGER, F. NANSEN,  
HOVEDREDAKTØR N. WILLE.



KRISTIANIA

I KOMMISSION HOS T. O. BRØGGER

A. W. BRØGGER'S BOGTRYKKERI

1906

I Aaret 1906 vil der af „Nyt Magazin for Naturvidenskaberne“ udkomme Bind 44 med samme Udstyr og lignende Indhold som B. 43, idet „Nyt Magazin for Naturvidenskaberne“ herefter kun optager Afhandlinger over naturhistoriske Emner inden de **botaniske, geografiske, geologiske, mineralogiske og zoologiske Videnskaber.**

Tidsskriftet nyder nu en Statsunderstøttelse af Kr. 2000 aarlig, men dette er ikke tilstrækkeligt, hvis det ikke tillige støttes ved Abonnement af Personer og Institutioner, som har Interesse af Naturhistoriens Fremme i vort Land.

Saasnart Tidsskriftets Økonomi tillader, er det Meningen ikke alene at udstyre Afhandlingerne rigeligere med Afbildninger, men ogsaa at lade medfølge de paa norsk skrevne Afhandlinger et Resumé paa et større Kultursprog.

Forfatterne vil erholde 50 Separataftryk gratis.

„Nyt Magazin for Naturvidenskaberne“ vil udkomme **med 4 Hefter aarlig, hvert paa 6 Ark** og Abonnementsprisen er **8 Kr. om Aaret**, frit tilsendt med Posten inden de skandinaviske Lande.

Tidsskriftets Kommissionærer er:

For Norge, Sverige, Danmark og Finland: **T. O. Brøgger**, Carl Johansgade 12, Christiania.

For andre Lande: **R. Friedländer & Sohn**, Carlstrasse 11, Berlin N. W.

For Redaktionen  
**N. WILLE.**



## DIE UMSCHAU

BERICHTET ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
UND BEWEGUNGEN DER WISSEN-  
SCHAFT, TECHNIK, LITTERATUR UND  
KUNST IN PACKENDEN AUFSÄTZEN.

Jährlich 52 Nummern. Illustriert.

„Die Umschau“ zählt nur die hervorragendsten  
Fachmänner zu ihren Mitarbeitern.

*Prospekt gratis durch jede Buchhandlung, sowie den Verlag  
H. Bechhold, Frankfurt a. M., Neue Kräme 19|21.*

## BERGENS MUSEUM.

### Prisbelønning for Joachim Frieles legat.

Legatets fundats bestemmer bl. a., at der af renterne hvert 3die aar udredes en prisbelønning, bestaaende af en guldmedalje af 400 kroners værdi, for det videnskabelige arbejde med emne hørende under Norges land eller havfauna, som museets bestyrelse, efter udstedt opfordring til konkurrence, finder værdigt til saadan belønning. Ligeledes udredes af legatets renter det fornødne til udgivelse af det prisbelønnede arbejde.

I henhold hertil opfordres videnskabsmænd, der ønsker at konkurrere om denne prisbelønning, til inden udgangen af september 1908 at indsende sine konkurrencearbejder til Bergens museum. Saafremt noget af de indsendte arbejder findes værdigt til at prisbelønnes, finder uddelingen sted den 18de december s. a.

Afhandlingerne, der kan være affattede paa et af de nordiske sprog, paa tysk, fransk eller engelsk, indsendes i manuskript og skal være forsynede med et motto samt ledsagede af forseglet brev betegnet med samme motto og indeholdende forfatterens navn og adresse.

Bergens museum den 2den juli 1906.

**B. E. Bendixen,**

vicepræs.

H. Schetelig.

## Indhold.

---

	Side
<b>S. K. SELLAND.</b> Om vegetationen paa Voss og Vossestranden (Pl. IV). (Slutn.) . . . . .	193
<b>ALETTE SCHREINER.</b> Om chromatinmodningen i sexualcellerne. (Tavle V) . . . . .	201
<b>THEKLA R. RESVOLL.</b> Pflanzenbiologische Beobachtungen aus dem Flugsandgebiet bei Røros im inneren Norwegen. (Tafel VI—XI)	235

---

Bidrag til Magazinet bedes indsendt til Prof. Dr. N. WILLE, Tøien, Kristiania.

Forfatterne er selv ansvarlige for sine Afhandlinger.

---

## Opfordring.

---

Undertegnede har fra 1904 af overtaget at referere den norske botaniske literatur i *Just's* „Botanische Jahresbericht“. Jeg vilde derfor være taknemmelig, dersom d'herre forfattere fremtidig, efterhvert som deres arbejder udkommer, godhedsfuldt vilde sende mig et eksemplar deraf til gjenmynsyn. Om ønskes skal de tilsendte skrifter efter benyttelsen blive tilbagesendt.

**Jens Holmboe,**  
Bygdø allé 14, Kristiania.

---

---

44-48  
1708-07  
104, 31454  
26/10/25  
143

# NYT MAGAZIN

FOR

# NATURVIDENSKABERNE

GRUNDLAGT AF

DEN PHYSIOGRAPHISKE FORENING  
I CHRISTIANIA

**BIND 44, Hefte 4.**

REDAKTION:

H. MOHN, TH. HIORTDAHL, W. C. BRØGGER, F. NANSEN,  
HOVEDREDAKTØR N. WILLE.



**KRISTIANIA**

I KOMMISSION HOS T. O. BRØGGER

A. W. BRØGGER'S BOGTRYKKERI

1906

**I** Aaret 1907 vil der af „Nyt Magazin for Naturvidenskaberne“ udkomme Bind 45 med samme Udstyr og lignende Indhold som B. 44, idet „Nyt Magazin for Naturvidenskaberne“ herefter kun optager Afhandlinger over naturhistoriske Emner inden de **botaniske, geografiske, geologiske, mineralogiske og zoologiske Videnskaber.**

Tidsskriftet nyder nu en Statsunderstøttelse af Kr. 2000 aarlig, men dette er ikke tilstrækkeligt, hvis det ikke tillige støttes ved Abonnement af Personer og Institutioner, som har Interesse af Naturhistoriens Fremme i vort Land.

Forfatterne vil erholde 50 Separataftryk gratis.

„Nyt Magazin for Naturvidenskaberne“ vil udkomme **med 4 Hefter aarlig, hvert paa 6 Ark** og Abonnementsprisen er **8 Kr. om Aaret**, frit tilsendt med Posten inden de skandinaviske Lande.

Tidsskriftets Kommissionærer er:

For Norge, Sverige, Danmark og Finland: **T. O. Brøgger**, Carl Johansgade 12, Christiania.

For andre Lande: **R. Friedländer & Sohn**, Carlstrasse 11, Berlin N. W.

For Redaktionen  
**N. WILLE.**



## DIE UMSCHAU

BERICHTET ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
UND BEWEGUNGEN DER WISSEN-  
SCHAFT, TECHNIK, LITTERATUR UND  
KUNST IN PACKENDEN AUFSATZEN.

Jährlich 52 Nummern. Illustriert.

„Die Umschau“ zählt nur die hervorragendsten  
Fachmänner zu ihren Mitarbeitern.

*Prospekt gratis durch jede Buchhandlung, sowie den Verlag  
H. Bechhold, Frankfurt a. M., Neue Kräme 19, 21.*

---

## Indhold.

---

	Side
<b>THEKLA R. RESVOLL.</b> Pflanzenbiologische Beobachtungen aus dem Flugsandgebiet bei Røros im inneren Norwegen. (Tafel VI—XI)	289
<b>S. O. F. OMANG.</b> Hieracium-Sippen der Gruppe Alpina aus dem südlichen Norwegen. I. (Tafel XII—XIV)	303
<b>HANS KIÆR.</b> Aarsberetning for Det biologiske selskab i Kristiania 1905	345
<b>JENS HOLMBOE.</b> Einige abweichende Formen von <i>Anemone Hepatica</i> L. aus der Umgegend von Christiania (Taf. XV.)	357
Bogannmeldelser.	XI
Fortegnelse over bytteforbindelser	XVII

---

Bidrag til Magazinet bedes indsendt til Prof. Dr. N. WILLE, Tøien, Kristiania.

Forfatterne er selv ansvarlige for sine Afhandlinger.

---

## Opfordring.

---

Undertegnede har fra 1904 af overtaget at referere den norske botaniske literatur i *Just's* „Botanische Jahresbericht“. Jeg vilde derfor være taknemmelig, dersom d'herres forfattere fremtidig, efterhvert som deres arbejder udkommer, godhedsfuldt vilde sende mig et eksemplar deraf til gjenmænsyn. Om ønskes skal de tilsendte skrifter efter benyttelsen blive tilbagesendt.

Jens Holmboe,  
Bergen, Museet.

---

---







MBL WHOI Library - Serials



5 WHSE 05802

