

Einführung in die Imkerei

Christof Hahn

de.wikibooks.org

20. Juli 2014

On the 28th of April 2012 the contents of the English as well as German Wikibooks and Wikipedia projects were licensed under Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 Unported license. A URI to this license is given in the list of figures on page 157. If this document is a derived work from the contents of one of these projects and the content was still licensed by the project under this license at the time of derivation this document has to be licensed under the same, a similar or a compatible license, as stated in section 4b of the license. The list of contributors is included in chapter Contributors on page 155. The licenses GPL, LGPL and GFDL are included in chapter Licenses on page 163, since this book and/or parts of it may or may not be licensed under one or more of these licenses, and thus require inclusion of these licenses. The licenses of the figures are given in the list of figures on page 157. This PDF was generated by the \LaTeX typesetting software. The \LaTeX source code is included as an attachment (`source.7z.txt`) in this PDF file. To extract the source from the PDF file, you can use the `pdfdetach` tool including in the `poppler` suite, or the <http://www.pdfplabs.com/tools/pdftk-the-pdf-toolkit/> utility. Some PDF viewers may also let you save the attachment to a file. After extracting it from the PDF file you have to rename it to `source.7z`. To uncompress the resulting archive we recommend the use of <http://www.7-zip.org/>. The \LaTeX source itself was generated by a program written by Dirk Hünninger, which is freely available under an open source license from http://de.wikibooks.org/wiki/Benutzer:Dirk_Huenniger/wb2pdf.

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung	3
1.1 Vorwort	3
1.2 Historische Entwicklung	4
1.3 Der Aufbau des Buches	7
2 Bienenkunde	9
2.1 Biologische Einordnung der Biene	9
2.2 Bienenrassen	11
2.3 Züchtungen	15
2.4 Der Bienenstaat	15
2.5 Anatomie der Biene	20
2.6 Bienenkrankheiten und Parasiten	29
2.7 Bienenprodukte	41
2.8 Honig	42
2.9 Pollen	45
2.10 Wachs	47
2.11 Propolis	49
2.12 Gelée Royale	51
2.13 Bienengift	52
2.14 Trachtpflanzen	54
2.15 Honigtau	56
2.16 Pflanzen, die von Bienen nicht befliegen werden	56
3 Bienenhaltung	59
3.1 Das Bienenjahr	59
3.2 Die Imkerarbeiten im Laufe des Jahres	61
3.3 Beuten	74
3.4 Waben	80
3.5 Volkbearbeitungswerkzeuge	82
3.6 Werkzeuge, zum Schleudern und Abfüllen	87
3.7 Werkzeuge zur Wabepflege	90
3.8 Frühjahrsarbeiten	90
3.9 Schleudern & Abfüllen	94
3.10 Vermehrung	102
3.11 Einwitterung	105
3.12 Futterarten	105
3.13 Zuckerwasser ansetzen	110
3.14 Einfüttern	111
3.15 Stöcke wintersicher machen	111
3.16 Wabenaufbereitung	112

3.17	Natronlauge	112
3.18	Honigverkauf	114
3.19	Beutenaufarbeitung	114
3.20	Varroose Winterbehandlung	114
3.21	Diagnose	115
3.22	Behandlungsmethoden in der Übersicht	116
3.23	Die in Deutschland zugelassenen chemischen Methoden im Detail	117
3.24	Sonstige nicht verbotene Methoden	122
3.25	Einzelnachweise	124
3.26	Grundsatzentscheidungen	125
3.27	Grundausrüstung	125
3.28	Wo kaufen?	127
3.29	Standort	127
3.30	Verdrahten und Einlöten der Mittelwände	129
3.31	Rähmchen	130
4	Anhang	133
4.1	Editorial	133
4.2	Links	134
4.3	Links	134
4.4	Literatur	137
4.5	Quellenverzeichnis	137
4.6	Wikipedia-Artikel	137
4.7	Wikimedia Commons	146
4.8	Bücher	146
4.9	Artikel	146
4.10	Glossar	147
5	Autoren	155
	Abbildungsverzeichnis	157
6	Licenses	163
6.1	GNU GENERAL PUBLIC LICENSE	163
6.2	GNU Free Documentation License	164
6.3	GNU Lesser General Public License	165

1 Einführung

1.1 Vorwort

Sehr geehrter Leser, geehrte Leserin,

dieses Buch soll Appetit auf eine der ältesten, süßesten und schönsten Arbeiten machen: Die Imkerei. Es ist ein Hobby, das eine perfekte Symbiose aus Natur, Technik, sozialem Engagement und ein wenig Kommerz bildet. Dazu sollen auch die positiven Auswirkungen auf den Imker nicht unterschlagen werden (bitte die folgenden Aussagen nicht allzu ernst nehmen):

- Das Arbeiten an Bienen erfordert Ruhe und Gelassenheit, ist also fast ein kostenloser Yogakurs.
- Auch ist es teilweise ein anstrengendes Hobby, was den Sportverein substituiert.
- Es ist eines der wenigen Hobbies, mit dem man, allerdings erst nach Jahren, Geld verdienen kann.
- Ist es eine gute Krankheitsprävention (Stiche, Propolis).
- Man ist meist draußen und muss eigentlich dauernd die Natur beobachten.

Die Imkerei in Deutschland hat mittlerweile massive Nachwuchsprobleme. Das Durchschnittsalter der Imker liegt bei über 60 Jahre. Es gibt immer weniger Imker mit immer weniger Völkern. Dies schafft mittlerweile massive Probleme in der Landwirtschaft, die auf die Bestäubung durch Bienen existenziell angewiesen ist. Deshalb gibt es mittlerweile ein Forschungsprojekt der Deutschen Bundesstiftung Umwelt, das prüfen soll, inwieweit die Rote Mauerbiene in der Lage ist die immer geringer werdende Bestäubungsleistung durch die Imkerei zu kompensieren, was meiner Überzeugung nach allein schon aus mathematischen Überlegungen (Ein Bienenvolk hat ca. 50.000, Rote Mauerbiene ca. 100 Bienen) nicht funktionieren kann.

Also seien Sie guten Mutes. Ich hoffe, dass dieses Buch den einen oder anderen dazu animiert, mit der Imkerei zu beginnen. Freuen würde ich mich ebenfalls, wenn ich von Lesern Rückmeldungen jedweder Art (Korrekturen, Kommentare, Verbesserungsvorschläge, etc.) bekommen würde.

Dezember 2006, Christof Hahn

1.2 Historische Entwicklung

1.2.1 Kultur



Abb. 1 Honigjäger auf 6000 Jahre alter Höhlenmalerei bei Valencia (Spanien)

Bienenprodukte waren bereits in der Steinzeit begehrt. Die älteste bekannte Zeichnung eines Menschen der einen Bienenstock räubert ist über 9.000 Jahre alt. Diese Form der Honignutzung ist älter als der Ackerbau! In Entwicklungsländern und bei vielen Urvölkern wird Honiggewinnung, auf deutsch zeideln, auch heute noch in dieser Form betrieben.

Schon vor ca. 7.000 Jahren begann die gezielte Haltung von Bienen in Zentralanatolien. Seit 1000 v. Chr. wurden in Ägypten, wo Honig als Speise der Götter galt, Bienenkörbe benutzt. Auf dem Nil waren die ersten Wanderimker unterwegs. Die Griechen entdeckten die therapeutische und leistungssteigernde Wirkung der Bienenprodukte.

Der griechische Philosoph Aristoteles betrieb erste wissenschaftliche Studien an Bienen und legte seine Erkenntnisse in der Tierkunde nieder. Umfangreiche schriftliche Belege über die Imkerei sind aus der Zeit kurz vor Christi Geburt überliefert. 37 bis 29 v. Chr. verfasste der römische Epiker Vergil das Lehrgedicht *Georgica* (über den Landbau), in dessen 4. „Gesang“ er in 566 Versen die Haltung von Bienen in poetischer Form beschreibt.



Abb. 2

Bereits im Frühmittelalter standen im Salischen Gesetz von 510 hohe Strafen auf den Diebstahl von Bienen und Honig. 643 verankerten die Westgoten den Wildbienenfang im Gesetz und führten bereits eine Haftpflicht bei Schäden durch Bienen ein. Eine Urkunde des Herzogs Odilo von Bayern belegt 748 erstmals die Waldbienenzucht, die als Zeidlerei bezeichnet wird. Dabei wurden zunächst Bienenvölker in hohlen Baumstämmen abgeerntet, später wurden die betreffenden Baumstücke herausgeschnitten und im Hausbereich der Zeidler aufgestellt - womit die sog. Klotzbeute geschaffen war. Um 800 befahl Karl der Große, Imkereien auf seinen Gütern einzurichten. Im 14. Jahrhundert entstand in Bayern die erste Imkerorganisation in Form der Zunft der Zeidler. Die Zunft war hoch angesehen, war sie doch einziger Lieferant für Bienenwachs, aus dem Kerzen hergestellt wurden. Dies ist auch ein Grund, warum in vielen mittelalterlichen Klosteranlagen Imkereien zu finden waren. Die Zunftangehörigen genossen zahlreiche Privilegien und hatten zwischen 1350 bis 1779 eine eigene Gerichtsbarkeit durch das Zeidelgericht in Feucht bei Nürnberg. Die Waldbienenzucht fand vorwiegend im Süden des heutigen Deutschlands, aber auch in ostdeutschen und baltischen Waldgebieten statt. Hier entstanden unter

dem Deutschen Ritterorden „Beutner“-Dörfer, wobei „Beutner“ sich von dem bereits oben erklärten Begriff „Beute“ herleitet. Im Norden hatte sich die Korbimkerei etabliert, deren erste archäologische Zeugnisse von einem küstennahen Fundort (Feddersen Wierde) aus dem 1. Jahrhundert stammen. Dabei wurden Bienenvölker in Strohkörben, sogenannten Stülpern, gehalten. In der Lüneburger Heide mit ihren ausgedehnten Heideflächen gab es schon im 16. Jahrhundert eine berufsmäßige Imkerei, deren Zentrum Celle in der Südheide war. Da die Heide nur im Spätsommer Tracht bietet, wanderten die Imker immer zwischen den angrenzenden Gebieten (z. B. Hildesheim) im Frühjahr und der Heide im Hochsommer.

Bis zum Beginn der Neuzeit war Imker bzw. Zeidler einer der angesehensten Berufe. Auch viele Bauern hielten sich Bienen. In den meisten deutschen Ländern gab es für einige Berufsstände (z. B. Dorfschullehrer) die Auflage Bienen zu halten, denn Wachs und Honig waren unentbehrlich. Erst mit der Entwicklung der modernen Chemie und Physik und der Kolonialwirtschaft (Rohrzucker) wurden die Bienenprodukte zurückgedrängt.

Im 18. und 19. Jahrhundert entstanden zahlreiche Imkervereinigungen und -zeitungen. Eine erste Imkervereinigung außerhalb des Zeidelwesens war die 1768 gegründete *Fränkische Bienengesellschaft*. Ein Jahr später richtete die österreichische Erzherzogin Maria Theresia in Wien die weltweit erste staatliche Imkerschule ein. Mitte des 19. Jahrhunderts erfuhr die Imkerei durch mehrere Neuerungen eine revolutionäre Veränderung. Das war zunächst die Erfindung von beweglichen Wabenrähmchen 1853 durch Baron August Freiherr von Berlepsch. 1858 führte Johannes Mehring die Mittelwand aus Bienenwachs ein, was den Bau von Bienenwaben beschleunigte. Die von Major Franz Edler von Hruschka 1865 vorgestellte Honigschleuder erleichterte die Gewinnung des Honigs.

Aber natürlich kann Industriezucker die geschmackliche und inhaltliche Komplexität von Honig nicht ersetzen. Auch Bienenwachs ist in einigen Einsatzgebieten, wie beispielsweise in der Kosmetik, immer noch unverzichtbar. In den letzten Jahren werden Bienenprodukte gerade in der Pharmazie wiederentdeckt. Die Entwicklung wird also auch in den nächsten Jahren spannend bleiben und in absehbarer Zeit wird es keinen Ersatz für Bienenprodukte geben.

1.2.2 Technik und Biologie

Die technische Entwicklung der Bienenhaltung ging sehr langsam vor sich. Am Anfang stand der einfache **Honigraub**, wie er auch noch heute in vielen Entwicklungsländern betrieben wird. Man sucht sich ein ein Bienennest und bricht die Waben heraus. Die Waben werden anschließend gepresst, so dass der Honig heraus fließt. Dieser wird dann noch gefiltert.

Die erste Weiterentwicklung waren die **Klotzbeuten**. Das sind Baumstumpfstücke, die man aushöhlt und von oben wieder verschließt. Diese Art von Beuten findet man heute teilweise noch in abgelegenen Gegenden in Russland und der Mongolei. Eine andere Möglichkeit waren **Bienenkörbe**, die bereits im alten Ägypten Verwendung fanden. Diese wurden bis zum Anfang der Neuzeit auch in Deutschland verwendet.

Das 19. Jahrhundert brachte große Fortschritte in der Imkerei:

- August **Freiherr von Berlepsch** genannt der "Bienenbaron", veröffentlichte mehrere, für seine Zeit fundamentale Lehrbücher. Er war ein Pionier und nachhaltiger Verfechter der Imkerei mit beweglichen Rähmchen.
- **Heinrich Freudenstein**, der Zuckerpapst. Er erkannte durch Versuche an seinen eigenen Bienenständen, dass Bienen auf Zucker anstatt wie damals üblich auf Honig besser überwintern. Sein Verdienst ist, die Überwinterung der Bienenvölker auf Zucker, wenn nicht erfunden, so doch stark verbreitet zu haben. Sein "Lehrbuch der Bienenzucht" erschien in 6 Auflagen.
- **Karl von Frisch** Im Zentrum seines Schaffens stand die Erforschung der Sinneswahrnehmungen der Honigbiene und der Art und Weise der Verständigung dieser Tiere untereinander. Er erhielt, zusammen mit Konrad Lorenz und Nikolaas Tinbergen, für seine Arbeiten 1973 den Nobelpreis.
- **1835** entdeckte **Johann Dzierzon** die eingeschlechtliche Fortpflanzung (**Parthenogenese**) bei Bienen.
- **1851** entdeckte Reverent Lorenzo Lorrain Langstroth den **Bienenabstand** (bee space), ein Idealmaß des Abstands zwischen Waben und Beutenwand, mit dem sich Verbauungen verhindern lassen. **1853** stellte er einen später nach ihm benannten modularen Beutentyp in seinem Buch: "Langstroths Hive and the Honeybee" vor, der als Urform der modernen Magazin-Beute gilt und sich in Amerika rasch durchsetzte.
- **1865** Der italienische Major Francesco de Hruschka entwickelt die **Honigschleuder**.

1.3 Der Aufbau des Buches

Das Buch gliedert sich in drei Bereiche:

1. Dem theoretischen Teil mit den Kapiteln:
 - a) Einführung
 - b) Bienenkunde
 - c) Die Bienenhaltung
2. Dem praktischen Teil:
 - a) Wie fängt man mit der Imkerei an?
 - b) Das Bienenjahr
 - c) Eigenbau von Geräten, Magazinen, Waben
3. Und dem Anhang, mit den üblichen Angaben.
 - a) Editorial
 - b) Links und Literatur
 - c) Quellen
 - d) Index

Der theoretische Teil soll das Wissensgerüst für den nachfolgenden praktischen Teil legen, denn Bienenhaltung ist eine komplexe Angelegenheit. (Keine Angst, sie müssen das vermittelte Wissen nicht alles dauernd parat haben, aber es ist immer gut, auf solch einen Wissensschatz zurückgreifen zu können). {clear}

2 Bienenkunde

Die Westliche Honigbiene (*Apis mellifera*), früher auch Europäische Honigbiene genannt, ist eine Vertreterin der Gattung der Honigbienen. Ihr ursprüngliches Verbreitungsgebiet war nur Europa, Afrika und der Nahe Osten. Da sie für die Imkerei aber große Bedeutung hat, ist sie weltweit verbreitet worden, so beispielsweise bereits im Zuge der Eroberung anderer Kontinente durch die Europäer. Heute ist sie auf allen Kontinenten vorhanden (mit Ausnahme der polaren Gebiete).

2.1 Biologische Einordnung der Biene

Damit man die Einordnung verstehen kann, muss man verstehen, wie heutzutage Biologen Lebewesen einordnen. Der wohl bedeutendste Taxonom war der Schwede Carl von Linné (* 23. Mai 1707 - † 10. Januar 1778). Er Unterteilte als erster die Lebewesen in drei Reiche: Pflanzen, Tiere und Minerale. Minerale hielt man zu diesem Zeitpunkt noch für lebendig, da sie, wenn auch sehr langsam, wachsen. Später wurde dieser Irrtum aufgeklärt, und man fand mit Hilfe der Mikroskope noch ein neues Reich: das der Kleinstlebewesen, also der ein- und wenigzelligen Wesen. Dieses System wurde immer wieder verbessert. Heute geht man je nach Einteilungssystem von drei bis sechs Reichen aus:

	Monera	Eubacteria	Bacteria
Protista		Archaeobacteria	Archaea
	Protista	Protista	
Plantae	Fungi	Fungi	Eukarya
	Plantae	Plantae	
Animalia	Animalia	Animalia	

Diese Reiche bilden die oberste Kategorie der Lebewesen. Darunter kommen dann die Unterreiche. Bienen gehören natürlich zu den Tieren. Die Tiere (Animalia) weiten sich immer weiter in einzelne Unterarten auf. Ich habe das mal schematisch dargestellt. Leider ist die Ansicht nicht besonders gut:

2.2 Bienenrassen



Abb. 4 Verbreitungsgebiet der Westlichen Honigbiene (Unterarten) in Europa und im vorderen Orient.

Wie bei vielen anderen Tieren gibt es auch bei einzelnen Arten der Gattung Honigbienen (*Apis*) verschiedene Rassen. Einige davon sind "echte" Rassen. Sie sind ursprünglich im Laufe der Jahrtausende durch Evolution, d.h. Anpassung an geographische und klimatische Gegebenheiten, entstanden. Es gibt neun natürliche Honigbienenarten:

- Kliffhonigbiene (*Apis laboriosa*)
- Riesenhonigbiene (*Apis dorsata*)
- Westliche Honigbiene (*Apis mellifera*)
- Asiatische Rote Honigbiene oder Rote Honigbiene (*Apis koschevnikovi*)
- *Apis nigrocincta*
- Asiatische Bergbiene (*Apis nuluensis*)
- Östliche Honigbiene / Asiatische Honigbiene (*Apis cerana*)
- Zwerghonigbiene (*Apis florea*)
- Zwergbuschbiene oder Buschhonigbiene (*Apis andreniformis*)

Von diesen natürlichen Arten wurden vor Allem die Westliche Honigbiene von Menschen gezüchtet. Es sind die Rassen der Westlichen Honigbiene die fast überall auf der Welt von Imkern gehalten werden. Die natürlichen Rassen werden und wurden von den Imkern züchterisch bearbeitet. Ziel ist es, bestimmte Eigenschaften zu verbessern. Dabei geht es vor allem um die Erhöhung des Ertrages von Honig und die Züchtung einer friedlicheren und schwarmträgen Biene. Weitergehend wurden auch Kreuzungen der einzelnen Rassen

vorgenommen. Dies fand teilweise ungewollt statt, bedingt durch das benachbarte Halten von Bienenvölkern unterschiedlicher Rassen.

Die Rassen der Westlichen Honigbiene können in vier Gruppen eingeteilt werden (nach Ruttner):

2.2.1 Die dunklen Honigbienen aus Nord und Westeuropa

2.2.2 Dunkle Europäische Biene



Abb. 5 Die Dunkle Europäische Honigbiene

Die **Dunkle Europäische Biene** (*Apis mellifera mellifera*) ist eine natürlich entstandene Rasse (Unterart) der Westlichen Honigbiene. Sie ist die in ganz Nordwest-, Mittel- und Nordosteuropa bis zum Ural ursprünglich einheimische Honigbiene und zeichnet sich durch eine große Winterhärte, sparsamen Umgang mit ihren Vorräten und maßvolle Völkerentwicklung aus. Ein bereits von Enoch Zander (1873-1957) und heute noch in der Schweiz züchterisch bearbeiteter Stamm der *A.m. mellifera* wird auch wegen seiner dunklen Färbung **Nigra** genannt. Zunächst in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts durch die Einfuhr südlicher Rassen und die Sonderentwicklung der Heidebiene stark verkreuzt, wurde sie ab der Mitte des 20. Jahrhunderts in Deutschland durch gezielte Verdrängungszucht nahezu ausgerottet. Bescheidene Einbürgerungsversuche sind derzeit im Gange. In anderen Ländern Europas wie Frankreich, Belgien, Dänemark, Norwegen, England, Österreich (Tirol) gibt es noch umfangreiche mehr oder weniger reine Bestände, in Deutschland nur noch in wenigen, meist hochgelegenen Regionen. Die im Vergleich besonders langlebige, große, sehr dunkel wirkende Biene ist als einzige in der Lage, die langen, kalten Winter in Nordosteuropa zu überleben. Sie verfügt über eine außerordentliche Flugstärke und ist auch an die Wechselhaftigkeit des atlantischen Klimas hervorragend angepasst. Die Gemeinschaft zum

Erhalt der Dunklen Biene in Deutschland bemüht sich um die Erhaltung dieser wertvollen Bienenrasse.

2.2.3 Iberische Biene

Die **Iberische Biene** (*Apis mellifera iberica*), auch **Spanische Biene** genannt, ist eine Unterart der Westlichen Honigbiene. Sie ist auf der ganzen Iberischen Halbinsel und durch Ansiedlung auch auf den Balearen beheimatet. Sie gehört zur Rassengruppe der dunklen Honigbienen aus Nord- und Westeuropa und ist genau so groß wie die ursprünglich in Mittel- und Nordeuropa heimische Dunkle Europäische Biene. Auch in ihrer Färbung unterscheidet sie sich kaum. Weiterhin ist sie auf ein gemäßigtes Klima angewiesen und eignet sich weniger für tropische Regionen. Dies haben unzählige Ansiedlungsversuche in Südamerika schon zu Zeiten der Kolonialisierung bewiesen, bei denen immer andere Rassen, insbesondere die afrikanischen Bienen und die Italienische Biene besser geeignet waren. Vom Verhalten her ist sie sanftmütig.

- die Tellbiene (*Apis mellifera intermissa* v. Buttler-Reepen, 1906)
- die Riffbiene (*Apis mellifera major* Ruttner, 1975)
- die Saharabiene (*Apis mellifera sahariensis* Baldensberger, 1922)

2.2.4 Die Carnica-Gruppe



Abb. 6 Carnica Biene

Die **Kärntner Biene** (*Apis mellifera carnica*, auch **Krainer Biene**) ist eine natürlich entstandene Rasse. Von den Imkern wird sie auch einfach **Carnica** genannt. Sie ist die nördlichste Vertreterin der Balkan-Rassengruppe und ist nur in den Regionen südlich der Alpen autochthon (ursprünglich) beheimatet. In den Jahren nach dem Zweiten Weltkrieg wurde sie im ganzen deutschsprachigen Raum verbreitet und hat dabei die nördlich der

Alpen beheimatete Dunkle Europäische Biene fast vollständig verdrängt. Gründe waren die größere Volksstärke und der damit zu erreichende höhere Honigertrag. Da die Kärntner Biene vom südöstlichen Alpenklima geprägt wurde, kommt sie mit heißen Sommern und kalten Wintern gut zurecht. Die Feuchtigkeit und Unbeständigkeit des Meeresklimas bereitet ihr Schwierigkeiten. Deswegen ist sie auch in England, Frankreich und Skandinavien kaum verbreitet. Die Kärntner Biene ist sanftmütig, hat aber im Gegensatz zu einigen anderen Rassen einen erhöhten Schwarmtrieb.

Ligustica - die Italienische Honigbiene



Abb. 7 Ligustica Biene

Die Italienische Biene (*Apis mellifera ligustica* M.M.Spinola, 1806), auch **Italiener Biene** - von den Imkern auch einfach **Ligustica** genannt - ist eine natürlich entstandene Rasse der Westlichen Honigbiene. Ihre Farbe tendiert immer zu Gelb mit einer Variation zwischen zitronengelb und lederbraun. Ursprünglich auf der italienischen Halbinsel beheimatet, ist sie mittlerweile die weltweit in der Imkerei am häufigsten gehaltene Honigbiene. Sie besitzt vortreffliche Eigenschaften bezüglich Honigsammelfleiß und Friedfertigkeit und gilt als beste Sammlerin von Blütenhonigen. Dies begründet ihre weltweite Verwendung in der Imkerei. Sogar in Skandinavien und Alaska wird erfolgreich mit ihr geimkert. In Deutschland konnte sie sich nie durchsetzen, allerdings wurden, anders als bei der Carnica-Biene aus Slowenien, auch keine Bemühungen gestartet, sie auf deutsche Verhältnisse auszulesen.

- die Makedonische Biene (*Apis mellifera macedonica* Ruttner, 1988)
- die Südgriechische Biene (*Apis mellifera cecopria* Kiesenwetter, 1860)
- die Sizilianische Biene (*Apis mellifera sicula* Montagano, 1911)

Die Bienen des Vorderen Orients

- die Kaukasische Biene (*Apis mellifera caucasica* Gorbachew, 1916)
- die Armenische Biene (*Apis mellifera armenica* Skorikov, 1929)
- die Persische Biene (*Apis mellifera meda* Skorikov, 1929)
- die Anatolische Biene (*Apis mellifera anatolica* Maa, 1953)
- die Syrische Biene (*Apis mellifera syriaca* v. Buttel-Reepen, 1906)
- die Zyprische Biene (*Apis mellifera cypria* Pollmann, 1879)
- die Kretische Biene (*Apis mellifera adami* Ruttner, 1975)

Die Bienen des tropischen Afrikas

- die Ostafrikanische Hochlandbiene (*Apis mellifera scutellata* Lepeletier, 1836)
- die Ostafrikanische Bergbiene (*Apis mellifera monticola* Smith, 1849)
- die Kap-Biene (*Apis mellifera capensis* Escholz, 1821)
- die Ägyptische Biene (*Apis mellifera lamarckii* Cockerell, 1906)
- die Arabische Biene (*Apis mellifera jemenitica* Ruttner, 1975)
- die Ostafrikanische Küstenbiene (*Apis mellifera litorea* Smith, 1961)
- die Westafrikanische Biene (*Apis mellifera adansonii* Latreille, 1804)
- die Madagaskarbiene (*Apis mellifera unicolor* Latreille, 1804)

2.3 Züchtungen

Neben den natürlich entstandenen Rassen gibt es eine Reihe von Züchtungen. In Deutschland spielt eigentlich nur eine einzige Züchtung in der imkerlichen Praxis eine Rolle: Die **Buckfast**-Biene (sprich: "Buckfesst"). Diese Biene wurde von Bruder Adam seit den 20-er Jahren des 20. Jahrhunderts in England gezüchtet, weil die ursprüngliche Dunkle Honigbiene in England fast vollständig durch die Tracheenmilbe ausgerottet war. Er kreuzte dazu die italienische Ligustica mit der Dunklen Honigbiene. Im Laufe der Zeit kreuzte er auch viele andere Rassen in seine Rasse mit ein. Das Resultat ist eine äußerst friedliche, schwarmträge und erbefeste Bienenrasse, die bei Verwendung moderner Wirtschaftsweisen überdurchschnittliche Erträge bringt. Moderne Carnicazüchtungen stehen dem in nichts nach, und die meisten deutschen Imker halten die Carnica. Gerade die Carnicazüchter sind über Buckfaststände meist nicht glücklich, da sie die Carnicazucht erschweren.

2.4 Der Bienenstaat

Der Bienenstaat ist eines der komplexesten Sozialsysteme in der Tierwelt. In einem Bienenvolk (auch Bienenstaat genannt) gibt es drei Typen von Bienen, die sich in Größe und Körperform unterscheiden:

- Die Königin(en)
- Drohnen
- und Arbeiterinnen.

2.4.1 Die Arbeiterin



Abb. 8 Arbeiterin auf Wabe

Die große Masse des Volkes wird von den Arbeiterinnen gebildet, zigtausend kleinere Weibchen, deren w:Ovarien¹ im Vergleich zur Königin kleiner und wesentlich weniger leistungsfähig, aber dennoch voll funktionsfähig ausgebildet sind. Sie sind nicht geschlechtsreif, da die Königin ein Pheromon (= Duftstoff) abgibt, das diese Entwicklung unterdrückt. Die Arbeiterinnen erledigen alle Tätigkeiten in und außerhalb des Bienenstocks:

- Reinigung der Wabenzellen und des Bienenstocks
- Brutpflege, dabei auch Futtersaft erzeugen
- Nektar und Pollen sammeln
- Nektar einlagern und zu Honig eindicken und umarbeiten
- Wasser holen zum Wiederverflüssigen von Vorräten oder zum Kühlen bei Hitze
- Wabenbau, dabei Wachs erzeugen (ausschwitzen)
- Baumharze als Rohmaterial für Propolis(siehe Kapitel Bienenprodukte) sammeln
- mit Propolis Ritzen abdichten und Oberflächen, auch von nicht beseitigbarem Unrat, keimfrei machen
- Erkundungsflüge unternehmen (sogenannte Spurbienen)
- Verteidigung des Volkes

¹ <http://de.wikipedia.org/wiki/Ovarien>

Arbeiterinnen leben im Sommer ca. 30 Tage. Ab dem Herbst, wenn die Bienen im Stock verbleiben und keine Brut mehr vorhanden ist, leben sie bis zum nächsten Frühjahr, also ca 1/2 Jahr.

2.4.2 Die Königin



Abb. 9 Bienenkönigin mit umgebenden Bienen

Die Bienenkönigin, auch Weisel oder Stockmutter genannt, ist das einzige geschlechtsreife weibliche Tier im Bienenvolk. Ihr Hinterleib ist im Vergleich zu dem der beiden anderen Phänotypen (biologisch: Erscheinungsbild) Drohn und Arbeiterin deutlich länger. In diesem sind mehrere voll entwickelte Eischläuche (Ovarien) vorhanden. Die Aufgabe der Königin ist ausschließlich das Legen von Eiern zum Erhalt des Bienenvolks. Wie die Arbeiterinnen hat die Königin zwar auch einen Stachel, setzt diesen aber nur vor dem Hochzeitsflug zum Töten von Rivalinnen ein.

Bienenköniginnen entstehen entweder, weil sich das Bienenvolk über das Schwärmen vermehren (teilen) will, oder weil die bisherige Königin durch Tod oder aus Altersgründen ersetzt werden soll. Letzteres wird dann Nachschaffung genannt.

Die Entwicklung von Bienenköniginnen erfolgt, wie auch die der Arbeitsbienen, aus befruchteten Eiern. Im Gegensatz zu den Larven der Arbeiterinnen werden die der Königinnen aber über die gesamte Dauer des Larvenstadiums mit einem von den Ammenbienen in speziellen Kopfdrüsen erzeugten Futtersaft, dem Gelee Royale, ernährt und in eigenen, senkrecht statt waagrecht ausgerichteten Weiselzellen aufgezogen. Diese werden von den Stockbienen entweder auf der Wabe durch Umbau erstellt (Nachschaffungszellen) oder extra an den Wabenunterkanten angesetzt (Schwärmzellen).

Junge Königinnen fliegen im Alter von ein bis zwei Wochen mehrmals zur Paarung mit insgesamt bis zu 20 Drohnen aus. Bei diesen Hochzeitsflügen nehmen sie an sogenannten

Drohensammelpätzen den Samen der Drohnen in ihrer Samenblase auf. Dieser reicht für eine Lebenszeit von bis zu vier Jahren. Geht der Samenvorrat zu Ende, legt die Königin vermehrt unbefruchtete Eier, aus denen sich Drohnen entwickeln. Während der Vegetationszeit, wenn frische Brut vorhanden ist, wird eine solche Königin vom Volk durch Nachschaffung ersetzt.

Die Volksstärke eines Bienenvolkes schwankt im Jahreslauf. Bei den Bienen der gemäßigten Klimaregionen hat sie im zeitigen Frühjahr ihr Minimum und erreicht etwa zur Sonnenwende ihr Maximum. Bei den individuenstarken Rassen der Westlichen Honigbiene, z.B. der Buckfast-Biene, können das 50.000 Tiere sein. Zeitlich hierzu passend beginnt die Königin nach einer Winterpause etwa Mitte/Ende Februar (Nordhalbkugel) mit dem Eierlegen und erreicht gegen Ende Mai Spitzenwerte von bis zu 2.000 Eiern am Tag - mehr als ihr eigenes Körpergewicht.

Neben ihrer Hauptaufgabe, dem Eierlegen während der Vegetationszeit, gibt die Königin auch über ihre Mandibeln (?) die sogenannte Königinsubstanz ab. Diese ist das Pheromon, das die anderen Weibchen, die Arbeitsbienen, in ihrer Geschlechtlichkeit hemmt und für das Wohlbefinden des ganzen Insektenstaates sorgt.

So merken die Bienen z.B. am Fehlen dieser Pheromone innerhalb kurzer Zeit, dass ihre Königin gestorben oder durch einen imkerlichen Eingriff verloren gegangen ist. Passiert dies zu einer Zeit, in der Brut vorhanden ist, so fangen die Bienen an, einige Brutzellen mit jungen Arbeiterinnenlarven darin zu Weiselzellen umzubauen und die Larven durch Ernährung mit Gelee Royale zu neuen Königinnen als Ersatz für die alte, verlorene oder unfruchtbare Königin nachzuziehen.

2.4.3 Der Drohn



Abb. 10 Drohn auf Wabe

Die männliche Honigbiene wird Drohn oder Drohne genannt. Die Drohnen dienen vornehmlich der Begattung von jungen Königinnen. Daneben wird ihnen ein bedeutender Anteil bei der Klimatisierung des Brutnestes zugeschrieben. Ihre Körperform ist größer und gedrungener als die einer Arbeiterin, und die Facettenaugen sind größer und leistungsfähiger. Zudem hat der Drohn keinen Stachel. Eine Besonderheit stellt die Entstehung der Drohnen dar. Sie entstehen aus unbefruchteten Eiern, d.h. die Königin kann bei der Eiablage entscheiden, ob ein Ei befruchtet wird oder nicht. Bei Honigbienen treten die Drohnen nur in der Vermehrungsphase des Bienenvolks, der Schwarmzeit, auf. Im Spätsommer wird den Drohnen der soziale Futterrausch verweigert, und sie werden bereits am Flugloch abgewiesen oder gar herausgedrängt, so dass sie dann verhungern, da sie die Fähigkeit, selbst in der Natur Nahrung zu sammeln, nicht besitzen. Häufig kann man in dieser Phase herumkrabbelnde, sterbende Drohnen beobachten.

2.5 Anatomie der Biene



Abb. 11

Auf den ersten Blick sind die Bienen eines Bienenstocks alle ähnlich gebaut. Jeder Bienenkörper ist in drei Abschnitte untergliedert: den Kopf (Caput), die Brust (Thorax) und den Hinterleib (Abdomen). Der Kopf trägt seitlich zwei große Facettenaugen, unten den Mund und vorne zwei Fühler (Antennen). An der Brust sitzen oben als Hautausstülpungen zwei Paar Flügel und unten drei Beinpaare. Eine schlanke Taille trennt den Brustabschnitt vom geringelten Hinterleib.

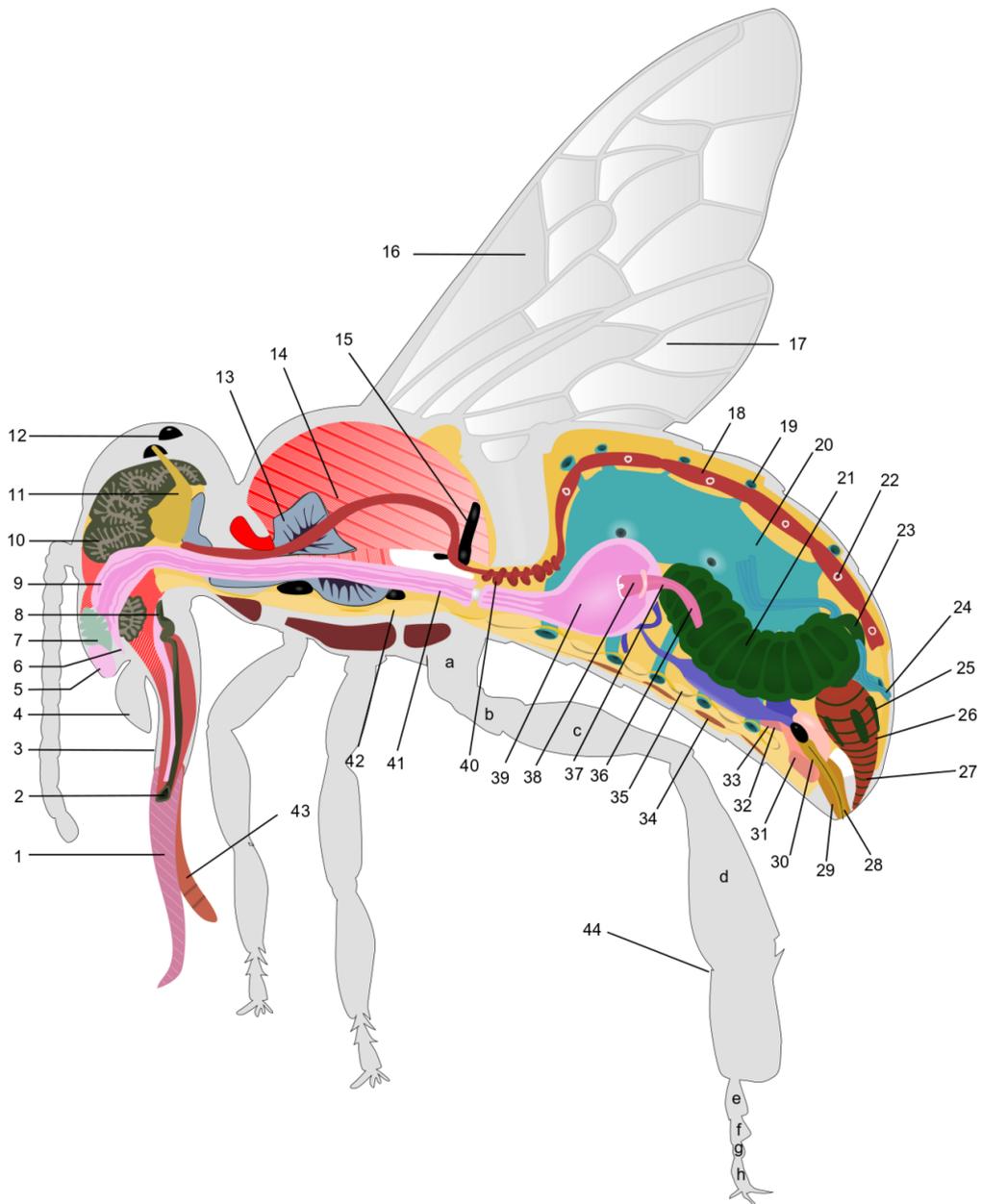


Abb. 12

Nr.	deutsch: Organ
1	Zunge
2	Mündung der Hinterkieferdrüse
3	Unterkiefer
4	Hauptmandibeln
5	Oberlippe
6	Unterlippe
7	Mandibeldrüse(Oberkieferdrüse)
8	Hintere Mandibeldrüse

Nr.	deutsch: Organ
9	Mundöffnung (Schlund)
10	Futtersaftdrüse
11	Gehirn
12	Punktaugen
13	Brustspeicheldrüsen
14	Brustmuskeln
15	Flugspange
16	Vorderflügel
17	Hinterflügel
18	Herzschlauch
19	Stigmata
20	Luftsack
21	Mitteldarm
22	Herzklappen
23	Dünndarm
24	Duftdrüse
25	Hinterleibsdrüsen
26	Kotblase
27	After
28	Stachelscheide
29	Giftblase
30	Bogen des Stachelkanals
31	Giftdrüsen
32	Kleine Drüse
33	Samenblase
34	Wachsdrüsen
35	Bauchmark
36	Ventilschlauch
37	Ventiltrichter
38	Eingang zum Ventiltr.(Mageneingang)
39	Honigmagen
40	Herzschlinge (Hauptschlagader)
41	Speiseröhre
42	Nervenstrang
43	Kiefer
44	Pollenbürste
a	Hüfte
b	Oberschenkelring
c	Oberschenkel
d	Schiene
e	Pfote mit 5 Artikulationen und Klauen
f	Pfote mit 5 Artikulationen und Klauen
g	Pfote mit 5 Artikulationen und Klauen
h	Pfote mit 5 Artikulationen und Klauen

2.5.1 Weibliche Geschlechtsorgane

2.5.2 Männliche Geschlechtsorgane

2.5.3 Paarung

Junge Bienenköniginnen verlassen im Alter von ein bis zwei Wochen bei geeignetem Wetter mehrmals den Stock zu Hochzeitsflügen. Sie suchen dabei sogenannte Drohnensammelplätze auf, um sich mit Drohnen hoch in der Luft zu paaren. Nach 10 bis 20 Paarungen ist dann genug Spermia vorhanden, um für die Lebenszeit einer Königin von bis zu etwa vier Jahren das Bienenvolk mit befruchteten Eiern zu versorgen.

2.5.4 Entwicklung der Biene



Abb. 13

Die drei Bienenkassen entwickeln sich unterschiedlich. Arbeiterinnen brauchen bis zum Schlüpfen 21, Königinnen 16 und Drohnen 24 Tage. Die nachfolgende Tabelle zeigt den Entwicklungsverlauf:



Abb. 14



Abb. 15 Noch leere nicht voll ausgebaute Weiselzelle, in der eine Königin heranwachsen kann. Es handelt sich hier wahrscheinlich um eine Nachschaffungszelle.

Tag	Zelle	Königin	Arbeiterin	Drohne
1.	offen	Ei	Ei	Ei
2.	offen	Ei	Ei	Ei
3.	offen	Ei	Ei	Ei
4.	offen	1. Madenstufe	1. Madenstufe	1. Madenstufe
5.	offen	2. Madenstufe	2. Madenstufe	2. Madenstufe
6.	offen	3. Madenstufe	3. Madenstufe	3. Madenstufe
7.	offen	4. Madenstufe	4. Madenstufe	4. Madenstufe
8.	offen	Streckmade	Streckmade	Streckmade
9.	offen	Streckmade	Streckmade	Streckmade
10.	zu	Vorpuppe	Vorpuppe	Vorpuppe
11.	zu	Puppe	Vorpuppe	Vorpuppe
12.	zu	Puppe	Puppe	Vorpuppe
13.	zu	Puppe	Puppe	Puppe
14.	zu	Puppe	Puppe	Puppe
15.	zu	Puppe	Puppe	Puppe
16.	zu	Schlupf	Puppe	Puppe
17.	zu		Puppe	Puppe
18.	zu		Puppe	Puppe
19.	zu		Puppe	Puppe
20.	zu		Puppe	Puppe
21.	zu		Schlupf	Puppe

Tag	Zelle	Königin	Arbeiterin	Drohne
22.	zu			Puppe
23.	zu			Puppe
24.	zu			Schlupf

2.5.5 Aufbau der Puppe und der Made



Abb. 46 Drohnen im Puppenstadium



Abb. 47 Drohnen als Streckmaden (links) und als Puppen (mit zunehmendem Alter von links nach rechts)

2.6 Bienenkrankheiten und Parasiten

Leider können auch Bienen, wie andere höhere Lebewesen auch von Krankheiten befallen werden. Einer der wichtigsten Teile der imkerlichen Arbeit ist die Gesunderhaltung seiner Bienen. In diesem Teil des Buches werden die Bienenkrankheiten vorgestellt. Im praktischen Teil wird später insbesondere auf die Varroatosebehandlung eingegangen.

2.6.1 Varroose (Varroatose)



Abb. 48
Vergrößerte
Varroamilbe



Abb. 49 Mehrere Varroamilben auf einer Bienenpuppe

Die Varroamilbe (*Varroa destructor*) ist eine ca. 1,6 Millimeter kleine Milbe, die sich bei der Honigbiene, ähnlich einem Blutegel beim Säugetier, festbeißt. Um dies in eine Größenrelation zu setzen, entspräche dieser "Blutegel" beim Menschen einem blutsaugenden Kaninchen. Die eigentliche Entwicklung und Vermehrung der Milbe findet aber nicht auf der erwach-

senen (adulten) Biene, sondern in der verdeckelten Bienenbrut und hier vor allem auf der Drohnenbrut statt. Deshalb handelt es sich bei der Varroose (zuvor: Varroatose), so heißt dieser Parasiten-Befall, im Wesentlichen um eine Brutkrankheit. Nur im Winterhalbjahr wechseln die Milben wegen der fehlenden Brut auf die Bienen, um zu überleben. Bis vor einigen Jahren gab es diese Krankheit nur in Asien. Zu Zuchtversuchen wurden 1977 von Wissenschaftlern asiatische Honigbienen (*Apis cerana*) nach Deutschland geholt. Mit ihnen im Gepäck kam die Varroamilbe nach Europa. Die Milben passten sich schnell den heimischen Arten an. Heute ist die Varroamilbe fast in jedem Deutschen Bienenstock anzutreffen. Zur Zeit wird intensiv an varroaresistenten Bienen geforscht. Allerdings noch nicht mit wirklichen Erfolgen, von denen normale Imker profitieren können. Deshalb muss der Imker die Varroapopulation in seinen Stöcken so gering wie möglich halten. Die Behandlung dieser Schädlinge wird hier beschrieben.²

2.6.2 Faulbrut



Abb. 50 Streichholztest bei Amerikanischer Faulbrut

² Kapitel 3.20 auf Seite 115

Bei der Faulbrut handelt es sich um zwei verschiedene bakterielle Brutkrankheiten der Honigbienen. Wir unterscheiden zwischen der gutartigen (Europäische) Faulbrut = *Melissococcus pluton* und der bösartigen (Amerikanische, AFB) Faulbrut = *Paenibacillus larvae*.

Die Amerikanische Faulbrut ist in Deutschland **anzeigepflichtig**, das heißt Sie müssen, wenn Sie den Verdacht haben, das ein Stock befallen ist die unverzüglich dem Amtstierarzt melden. Bei ihrem Ausbruch muss alles dafür getan werden, dass nicht ganze Gebiete durch Verflug und Räuberei infiziert werden. Daher wird nach der amtlichen Feststellung dieser Krankheit durch das zuständige Veterinäramt ein Faulbrut-Sperrgebiet mit mindestens einem Kilometer Radius um den betroffenen Bienenstand festgelegt. Eine Belastung seiner Bienenvölker mit AFB Sporen kann der Imker jährlich durch Futterkranzproben bestimmen lassen. Ein Vorhandensein von Sporen in den Proben bedeutet aber noch nicht, dass die AFB auch schon ausgebrochen ist. Erst wenn ein klinischer Befund besteht (schleimiger Zelleninhalt, Streichholzprobe positiv) und der Erreger *Paenibacillus larvae* (Sporen oder Bakterien) nachweisbar ist, wird es zu Maßnahmen kommen. Eine AFB-Sanierung bedeutete früher meist die Vernichtung aller Völker auf dem Stand. Heute wird, wenn es der Imker auch durchführen kann und die Ausbreitungstendenz begrenzt ist, auf Kunstschwarmverfahren und Beutendesinfektion gesetzt und nicht auf Abschweifeln (Abtöten der Bienen) und verbrennen des Materials. Auch Kunststoffbeuten können effektiv desinfiziert werden.

Allerdings muss jegliches schon einmal bebrütetes Wabenmaterial aus den befallenen Völkern weiterhin vernichtet, oder zumindest einem wachsverarbeitenden Betrieb als sogenanntes Seuchenwachs angeliefert werden. Durch einen Einschmelzvorgang mit ausreichend festgelegten Parametern Temperatur, Druck und Dauer werden hierbei alle enthaltenen Sporen abgetötet.

Weltweit wird die AFB auch mit Antibiotika bekämpft. Dies hat aber den gravierenden Nachteil, dass hierbei nur der Erreger (*Bazillus*) in seiner aktiven Wachstumsphase abgetötet wird, nicht aber in seiner Dauerform, den millionenfach vorhandenen Endosporen als eingetrockneter Schorf in jeder einzelnen abgestorbenen Brutwabenzelle. Sie sind über 50 Jahre lang weiter ansteckungsfähig. Bei unzureichend begleitenden Hygienemaßnahmen kann es dann immer wieder, nach dem Absetzen der Behandlung, zu einem erneuten Ausbruch der Krankheit kommen.

Die Amerikanische Faulbrut befällt, wie der Name auch schon vermuten lässt, nur die Bienenbrut und nicht die erwachsene Biene. Auch besteht keinerlei Gefährdung für den Menschen oder andere Lebewesen.

2.6.3 Kalkbrut

Die Kalkbrut (*Ascospaerose*) ist eine Krankheit der Honigbiene. Sie wird durch den Pilz *Ascospaera apis* verursacht.

Die Infektion erfolgt über Pilzsporen im Futter. Die Larven sterben nach dem Verdeckeln der Zelle im Streckstadium ab und es bilden sich Fruchtkörper, die die Pilzsporen enthalten. Die Krankheit ist dadurch erkennbar, dass die gedeckelten Zellen, die die so genannten Kalkbrutmumien enthalten, beim Schütteln der Brutwaben klappern. Diese Brutkrankheit tritt besonders bei schwachen Völkern auf und wird durch kühle und feuchte Witterung begünstigt.

2.6.4 Nosematose

Die Nosemose (auch Nosemosis, Nosematose, Nosema, Frühjahrsschwindsucht, Darmseuche) ist eine durch *Nosema* sp. verursachte Erkrankung bei Honigbienen. Die Nosemose ist die häufigste Tierseuche bei erwachsenen Bienen und hochansteckend. Bis vor Kurzem galt *Nosema apis* als einziger Erreger der Nosemose bei der westlichen Honigbiene. *Nosema apis* ist ein einzelliger Parasit aus der Abteilung der Mikrosporidien (Microsporidia), das sind Kleinsporentierchen, die meist zu den Pilzen gerechnet werden. Das Ruhestadium von *Nosema apis* ist eine langlebige Spore, die relativ unempfindlich gegen Temperatur und Austrocknung ist.

1996 wurde in Asien ein ähnliches Mikrosporidium als Parasit der östlichen Honigbiene (*Apis cerana*) entdeckt, das folgerichtig als *Nosema ceranae* bezeichnet wird. Über die Symptome und den Krankheitsverlauf bei der asiatischen Honigbiene ist bis heute jedoch nur wenig bekannt.

Chinesische Forscher (Huang u. a.) fanden *Nosema ceranae* im Frühjahr 2005 in Taiwan erstmals auch auf der westlichen Honigbiene (*Apis mellifera*). Kurz darauf berichteten spanische Bienenwissenschaftler (Higes u. a.), dass der neue Erreger 2005 auch in Spanien entdeckt worden ist und nach ihren Erkenntnissen eine deutlich höhere Virulenz als die westliche Variante besitzt. Die durch *Nosema ceranae* verursachte Nosemose bei westlichen Honigbienen in Spanien ist mit einem vom bisher typischen Befund abweichenden, schwereren Erkrankungsbild verbunden (ungewöhnlich schwere Darmschädigungen bei den Bienen, kein Durchfall, bevorzugter Befall älterer Sammelbienen, die fernab der Behausungen sterben, und dadurch bedingtes „Leerfliegen“ und Kollabieren der Bienenvölker). Beobachtet wurde ferner eine binnen weniger Jahre sehr stark vermehrte Ausbreitung der Nosemose und ihr Auftreten zu bisher ungewöhnlichen Jahreszeiten (ganzjährig), was offenbar auf die höhere Widerstandsfähigkeit von *Nosema ceranae* zurückzuführen ist. Vermutet wird daher auch eine höhere Reinfektionsrate der Bienenvölker, da der Erreger in der Außenwelt länger überlebt.

Beide Erregertypen lassen sich mit den bisher üblichen Routineuntersuchungen nicht unterscheiden, sondern nur mithilfe molekulargenetischer Methoden (PCR) auseinanderhalten.

Als Besorgnis erregend sehen die Forscher den Umstand an, dass sich *Nosema ceranae* in Spanien offenbar gegen *Nosema apis* durchgesetzt hat (es wurden fast nur noch östliche Exemplare gefunden). Sie bringen das Auftauchen dieses Erregers daher mit dem in Spanien seit Herbst 2004 beobachteten massiven Bienensterben in Zusammenhang. Sie vermuten, dass sich auch in anderen europäischen Ländern ein ähnlicher Befund stellen ließe, da auch aus Frankreich (seit Ende der 90-er Jahre) und Deutschland (2002/2003) von vermehrten und bislang nicht schlüssig aufgeklärten Völkerverlusten berichtet wird.

Bei ersten Stichproben deutscher Referenzlabore im Winter 2005/2006 wurde der neue Erregertyp auch in Deutschland in acht von zehn untersuchten Bienenständen nachgewiesen (CVUA Freiburg), wobei die Verteilung von Bundesland zu Bundesland schwankt. Die Bienen mit dem klassischen Erreger *Nosema apis* kamen aus Thüringen und Bayern, während *Nosema ceranae* in Baden-Württemberg, Bayern und Nordrhein-Westfalen gefunden wurde. Mittlerweile wird auch aus der Schweiz (Juli 2006) und aus mehreren Regionen Italiens (September 2006) von *Nosema-ceranae*-Funden bei von erhöhter Sterblichkeit betroffenen Bienenvölkern berichtet.

Die deutschen Wissenschaftler (Ritter, CVUA Freiburg) fragen sich allerdings, ob der „östliche“ Erreger (die Herkunft ist nicht wirklich geklärt) nicht schon länger in Europa präsent sein könnte und bisher nur nicht von *Nosema apis* unterschieden wurde. Möglicherweise seien die aktuellen Krankheitsverläufe beim Anstieg eines *Nosema*-Befalls deshalb extremer, weil die Völker durch die *Varroa*-Milbe und andere Faktoren insgesamt geschwächt und daher anfälliger sind. Es gebe allerdings auch hierzulande tatsächlich Anzeichen dafür, dass sich der Verlauf der Nosemose verändert hat und die Krankheit nun im Gegensatz zur klassischen Form während des ganzen Jahres auftritt.

Die Untersuchung von 131, in der Mehrzahl klinisch auffälligen Bienenvölkern aus Bayern im Rahmen einer Dissertation (Zohni, Juli 2006) stützt die These einer ursächlichen Beteiligung von Bienenviren, die durch Arthropoden (etwa die *Varroa*-Milbe) übertragen werden, an den periodisch auftretenden Massenverlusten. Da nur vergleichsweise wenige dieser Völker mit Mikrosporidien belastet waren (in 14,5 % der Fälle wurde ein Nachweis von Mikrosporidien sporen erbracht, jeweils die Hälfte dieser Funde war auf *Nosema apis* bzw. *Nosema ceranae* zurückzuführen), konnte eine Korrelation zwischen Mikrosporidienbefall und Virusinfektion dagegen nicht festgestellt werden. Die Frage, ob das Völkersterben eher auf die „neue“ Varietät der *Nosema*, die (möglicherweise) eine höhere w:Pathogenität³ besitzt, oder auf mit dem *Varroa*-Befall verbundene Viren zurückzuführen ist, wird daher unter Wissenschaftlern und Imkern international weiter kontrovers diskutiert.

2.6.5 Sackbrut

Die Sackbrut, auch Schiffchenbrut genannt, ist eine virale Krankheit der Honigbiene. Sie wird durch das Sackbrut-Virus verursacht. Sie macht sich durch vor dem Streckstadium absterbende Larven bemerkbar, die wie ein mit bräunlicher Flüssigkeit gefülltes Säckchen (hoch infektiös) am Zellenboden liegen. Mit Hilfe einer Pinzette kann man diese „Säckchen“ aus den Zellen heben. Nach dem Eintrocknen der „Säckchen“ in den Zellen bleibt ein wie ein Schiffchen geformter Schorf (nicht infektiös) in den Zellen zurück.

2.6.6 Tracheenkrankheit

Oder Acarapidose ist eine durch Milben verursachte Erkrankung der erwachsenen Bienen. Die parasitierende Tracheenmilbe (*Acarapis woodi*) lebt in den Tracheen der Biene und behindert die Atemtätigkeit der Bienen. Ihr Speichel wirkt giftig und verursacht eine Blutvergiftung (Sepsis). Die von der Milbe befallenen Bienen werden schwach und flugunfähig. In der Imkerei wird diese Krankheit einfach nur als Tracheenmilbe bezeichnet.

In Österreich gehört die Acarapidose zu den anzeigepflichtigen Tierseuchen, in der Schweiz zu den Tierseuchen der Gruppe 4.

³ <http://de.wikipedia.org/wiki/Pathogenit%C3%A4t>

2.6.7 Der kleine Beutenkäfer



Abb. 51 Waben mit Larven des kleinen Beutenkäfers

Der Kleine Beutenkäfer (*Aethina tumida*), auch Kleiner Bienenstockkäfer oder Kleiner Stockkäfer genannt, ist ein Parasit der Honigbiene aus der Familie der Glanzkäfer (Nitidulidae). Seit etwa 1940 ist er im südlichen Afrika als Bienenparasit bekannt. Im Gegensatz zu den afrikanischen Bienenrassen, die sich gegen den Kleinen Beutenkäfer effizient zur Wehr setzen können, sind die nordamerikanischen und europäischen Rassen der Westlichen Honigbiene dazu nicht in der Lage. Der Käfer vermehrt sich in den Bienenvölkern sehr stark und zerstört diese. Er legt seine Eier auch auf reifem Obst ab, mit Vorliebe aber in Bienenvölkern. Die sich aus den Eiern entwickelnden Larven fressen Honig, Pollen und Brut und zerstören dabei die Waben. Der Honig wird verschmutzt und geht in Gärung über. Der Beutenkäfer tauchte 1996 im südöstlichen Nordamerika auf und verbreitete sich von dort mit rasender Geschwindigkeit über die USA. Seit dem Jahr 2002 hat man die Ausbreitung des Käfers auch auf die nördlichen Gebiete der Vereinigten Staaten und Kanada festgestellt. Im Jahr 2000 wurde er aus Ägypten gemeldet, 2002 aus Australien. Wahrscheinlich gelangte er per Schiff mit Früchten oder einem Bienenvolk in diese Länder. Nachdem lange damit gerechnet worden war, dass er irgendwann auch nach Europa gelangen würde, bewahrheitete sich dies 2004, als der Beutenkäfer erstmals in Portugal festgestellt wurde. Beutenkäfer gehören zu den gefürchtetsten Bienenparasiten, da sie bei Massenbefall ein ganzes Volk innerhalb eines Jahres vernichten können. Effektive Maßnahmen sind zur Zeit nicht bekannt, es bleibt nur übrig ein Volk das befallen ist, mitsamt der Käfer zu töten.

2.6.8 Wachsmotten



Abb. 52 Wachsmotte (Hummelnestmotte)

Die Wachsmotten fliegen durch Nektar- und Pollenduft angelockt in die Nester von Hummeln und Honigbienen und legen dort Eier. Die daraus schlüpfenden Larven ernähren sich von Pollenresten und den zurückgelassenen Kokons von bebrüteten Zellen der Waben. Das Zerfressen der Waben schädigt die Brut der befallenen Völker. Teilweise fressen die Wachsmottenlarven auch den Wabeninhalt samt den enthaltenen Eiern oder Larven. Da die Wachsmottenlarven den Nestgeruch annehmen, werden sie nicht als Eindringlinge erkannt und bekämpft. Von reinem Wachs können sich die Larven allerdings nicht ernähren. Manche Arten, wie z. B. *Corcyra cephalonica* ernähren sich von trockenen pflanzlichen Materialien. In der Imkerei besteht mehr die Gefahr, dass den Bienenvölkern im Herbst entnommene Waben bei der Lagerung zerfressen werden. Bisher unbebrütete Waben (z. B. aus dem Honigraum) ohne Pollenreste sind aber nicht gefährdet. Zudem ist eine Mindesttemperatur von 14 °C zur Entwicklung der Larven erforderlich. Durch den Kot der Wachsmotten können auch Krankheiten, z. B. die Faulbrut von einem kranken auf ein gesundes Bienenvolk übertragen werden. Allerdings sind in einem solchen Fall andere Übertragungswege, wie Räuberei und Wabentausch durch den Imker viel wahrscheinlicher.

2.6.9 Bienenwolf



Abb. 53 Bienenwolf

Der Bienenwolf (lat. *Philanthus triangulum*) gehört zur Grabwespen-Familie Crabronidae in der Insekten-Ordnung Hautflügler (Hymenoptera). Ab etwa Mitte Juni sind die schwarzgelben Insekten zu beobachten. Man erkennt diese Wespen an ihrem großen Kopf und den im mittleren Teil dickeren Fühlern. Die Körperlänge der etwas über bienengroßen Bienenwolf-Weibchen beträgt 13-18mm, die der Männchen jedoch nur 8-10mm. Man findet den Bienenwolf in Großteilen Europas bis hin nach Sibirien auf warmen und trockenen Heiden und Magerrasen, die den Steppen ähnlich sind. Dieses Biotop geht durch den Menschen fortschreitend zurück, so dass der Bienenwolf immer seltener wird.

In Mitteleuropa ist die Honigbiene (*Apis mellifera*) anscheinend das alleinige Beutetier. Die Beute wird zunächst optisch ausgemacht und dann durch Rütteln im Abstand von wenigen Zentimetern geruchlich geprüft. Der rasante Angriff erfolgt nur auf ein Objekt mit Bienenduft, z. B. im Experiment auch auf ein mit Bienenduft beschmiertes Holzklötzchen ähnlicher Größe. Das mit den Beinen ergriffene Opfer wird sofort mit einem Stich durch ein schnell wirkendes Gift bewegungsunfähig gemacht. Die Beute wird im Flug zum wohl ausschließlich optisch wiedergefundenen Nest in sandigem Gelände gebracht. Teilweise leckt diese Art aber auch den Nektar aus den Blüten verschiedener Pflanzen.

Die Weibchen graben eine Röhre in den Boden, die bis zu einem Meter lang sein kann. Diese endet in fünf bis sieben Kammern, in die im Normalfall drei bis vier, aber auch teilweise bis zu sechs gelähmte Honigbienen gebracht werden. Diese dienen zur Ernährung des Nachwuchses, wobei künftige Weibchen eine Biene mehr benötigen als die Männchen.

Lange Zeit wurde angenommen, dass die betäubten Bienen durch das Gift, welches nur eine lähmende Wirkung hat, haltbar gemacht werden und so nicht verderben. Nach neuesten Erkenntnissen des Ökologen Erhard Strohm vom Biozentrum der Universität Würzburg konnte anhand einer Versuchsreihe nachgewiesen werden, dass die Haltbarmachung durch eine spezielle Behandlung der Biene durch den Bienenwolf erfolgt. Dabei leckt der Bienenwolf die Biene mit seinen Mundwerkzeugen intensiv ab. Unbehandelte, aber durch das Gift des Bienenwolfes betäubte Tiere verdarben schon nach wenigen Stunden (Schimmelbefall). Durch diese spezielle Behandlung bleiben die Bienen mehrere Tage unverdorben.

In leicht geneigtem oder horizontalem Gelände wird nach jedem Besuch des Nestes dieses zum Schutz vor Nesträubern, wie etwa diversen Käfern oder Schlupfwespen, verschlossen. Im senkrechten Gelände wird der Eingang ständig offen gehalten.

Aus den anschließend gelegten Eiern schlüpfen weiße, madenförmige Larven. Nach dem Verpeisen der Bienen verpuppen sich diese so geschickt auf einem Seidenstiel, dass sie weder Boden noch Wände berühren; dadurch wird verhindert, dass sich durch die Feuchtigkeit Pilze an der Puppe bilden. Ungefähr Mitte Juni gräbt sich dann die neue Generation Bienenwölfe aus ihrer Höhle im Erdreich.

Allerdings ist er als Fressfeind absolut harmlos. Die wenigen Bienen, die der Bienenwolf tötet sind kaum der Rede wert, so dass man ihn auf keinen Fall töten sollte, da er fast eine bedrohte Art ist.

2.6.10 Specht



Abb. 54

Die Spechte (Picidae) sind eine artenreiche Vogelfamilie aus der Ordnung der Spechtvögel (Piciformes). Die Familie enthält 28 Gattungen und mehr als 200 Arten. Neben den Echten Spechten (Unterfamilie Picinae) gehören auch die Unterfamilie Zwergspechte (Picumninae) und die artenarme Unterfamilie der Wendehälse (Jynginae) dazu. Spechte hacken im Winter einfach den Bienenstock auf und fressen die Bienen raus. Glücklicherweise kommt das nur sehr selten vor. Sollte man am Bienenstand Probleme mit Spechten bekommen kann man auf der einen Seite eine Specht Attrappe installieren, da Spechte ein ausgeprägtes Revierverhalten haben. Andererseits sollte man die Stöcke mit engem Maschendraht sichern. Vor allem Styroporkästen halten Spechten nicht stand.

2.6.11 Spitzmäuse



Abb. 55 Waldspitzmaus

Die Spitzmäuse (Soricidae) sind eine artenreiche Säugetierfamilie. Trotz der äußeren Ähnlichkeiten mit den Mäusen gehören sie nicht zu den Nagetieren, sondern zur Ordnung der Insektenfresser (Eulipotyphla). Weltweit werden mehr als 350 Arten unterschieden, von denen rund 10 auch in Mitteleuropa leben.

Spitzmäuse haben ein mäuseähnliches Erscheinungsbild, unterscheiden sich jedoch durch die lange, spitze Nase von diesen. Die Gliedmaßen sind kurz, die Füße enden jeweils in fünf Zehen und sind unspezialisiert. Die Ausnahme bilden einige wasserbewohnende Arten, die einen Borstensaum an den Füßen aufweisen, welcher ähnlich einer Schwimnhaut wirkt. Es sind vergleichsweise kleine Säugetiere, sie erreichen Kopfrumpflängen von 3 bis 18, meist zwischen 6 und 10 Zentimetern. Die Schwanzlänge ist variabel, insbesondere einige unterirdisch grabend lebende Arten weisen einen auffälligen kurzen Schwanz auf. Das Gewicht variiert meist zwischen 3 und 18 Gramm, in Ausnahmefällen bis zu 65 Gramm. Viele Arten haben Duftdrüsen, mit denen sie ihr Territorium markieren.

Das Fell ist in der Regel dicht und kurz, seine Färbung variiert von gelblichbraun über verschiedene Grau- und Brauntöne bis zu schwarz. Die Unterseite ist meist heller, bei einigen Arten ist ein abrupter Übergang zwischen der dunklen Ober- und der hellen Unterseite zu beobachten. Das Herz einer Spitzmaus schlägt zwischen 800 und 1000 mal pro Minute.

Spitzmäuse werden Bienen vor allem im Winter gefährlich. Wenn die Bienen sich nicht wehren können dringen Spitzmäuse in die Völker ein und fressen sowohl die Bienen als auch die Vorräte der Bienen. Deshalb sollte man im Herbst die Bienenstöcke bis auf ein kleines Flugloch gut verschließen und das Flugloch noch mit einem Mäusegitter absperren.

2.6.12 CCD

Als Colony Collapse Disorder (zu Deutsch etwa Völkerkollaps oder Völkerfunktionsstörung), abgekürzt CCD, bezeichnet man ein in den letzten Jahren in verschiedenen Regionen der Welt beobachtetes massives und in dieser Form bislang unerklärliches Bienensterben.

Es handelt sich um ein in umschriebenen Gebieten auftretendes Massensterben von Honigbienen, das durch den plötzlichen und scheinbar grundlosen Zusammenbruch der Völker ohne vorausgehende Krankheitssymptomatik charakterisiert ist. Symptome sind das Fehlen

aller erwachsenen Bienen im Stock, wobei jedoch keine toten Tiere in der näheren Umgebung zu finden sind. Die Brut, junge Bienen, Honig und Pollen sind dagegen noch vorhanden. Die erwachsenen Bienen fliegen ohne erkennbaren Grund aus dem Stock und sterben. Die Ursache dieses Verschwindens ist bislang ungeklärt; bisher konnte es noch mit keinem Krankheitserreger in Verbindung gebracht werden.

2.7 Bienenprodukte



Abb. 56

Die Biene erzeugt viele hochwertige Produkte:

- Honig
- Wachs
- Propolis
- Gele Royale
- Bienengift

2.8 Honig

Honig ist das Bienenprodukt, was jedem Kind sofort einfällt wenn man es nach Bienen fragt. Seit der Vorzeit ist Honig als Nahrungs- und meist eher als Genussmittel begehrt. Es ist eines der wenigen Genussmittel, das gesundheitlich unumstritten ist. Es ist eines der komplexesten Naturprodukte überhaupt.

Honig ist eine dickflüssige bis feste (teilweise kristallisierte) Substanz, die aufgrund ihres hohen Anteils an Frucht- und Traubenzucker sehr süß schmeckt. Neben diesen und weiteren Zuckerarten (insgesamt 70% Glucose + Fructose und 10% Sucrose + Maltose) enthält Honig 15 bis 21 % Wasser (Heidehonig bis 23 %) sowie Enzyme, Vitamine, Aminosäuren, Pollen, Aromastoffe und Mineralstoffe. Durch diese Zusammensetzung gilt Honig für den menschlichen Gebrauch allgemein als gesünder als Haushaltszucker (Saccharose). Gemäß EU-Verordnung und deutscher Honig-Verordnung darf dem Honig nichts hinzugefügt und nichts entzogen werden. Damit ist der Honig 100 % natürlich.

Die Konsistenz (umgangssprachlich gebräuchlicher Begriff, korrekter wäre Viskosität) des Honigs reicht von dünnflüssig über cremig bis fest. Sie ist, ebenso wie seine Farbe abhängig von den besammelten Blüten oder dem gesammelten Honigtau. Häufige Farben sind weiß bis hellgelb, gelb, beigefarben, braun und grünschwarz. Ebenso ist der Geschmack abhängig von den Pflanzen, von denen die Bienen den Nektar oder Honigtau gesammelt haben (siehe Honigsorten).

Aufgrund seines hohen Zucker- und geringen Wassergehalts ist Honig lange haltbar, wobei er auskristallisieren kann. Für die Neigung zum Kristallisieren ist das Verhältnis von Frucht- zu Traubenzucker (den beiden Hauptbestandteilen) verantwortlich. Ist dies etwa 1 : 1, wie z.B. beim Rapshonig, so erfolgt die Kristallisation innerhalb weniger Tage. Bei den Honigtauhonigen, z.B. dem Tannenhonig, ist das Verhältnis etwa 1,6 : 1. Dieser Honig bleibt über Monate oder sogar Jahre flüssig. Fest gewordener auskristallisierter Honig kann durch Erwärmen wieder verflüssigt werden; Temperaturen über 40 °C zerstören allerdings wichtige Inhaltsstoffe (Enzyme).

Der hohe Zucker- und der geringe Wassergehalt verhindern, dass sich Bakterien und andere Mikroorganismen (z. B. Hefen) vermehren können; sie werden osmotisch zersetzt.

Die Dichte des Honigs beträgt etwa 1,4 kg/l.

Entsprechend der Gewinnungsart wird der Honig eingeteilt in:

- Schleuderhonig wird gewonnen bei Verwendung von austauschbaren Rähmchen durch Ausschleudern der vorher entdeckelten Bienenwaben in einer Honigschleuder unter Ausnutzung der Zentrifugalkraft. Dies ist seit Beginn des 20. Jahrhunderts die häufigste Art den Honig zu gewinnen.

- Scheibenhonig besteht aus unbebrüteten Wabenstücken aus reinem Naturbau (vollständig von den Bienen selbst errichtetes Wabenwerk), vor allem bei Heidehonig.
- Wabenhonig ist ähnlich dem Scheibenhonig, aber der Wabenbau darf sogenannte Mittelwände enthalten (vom Imker ins Volk gegebene gepresste Wachsplatte als "Bauvorlage")
- Seim-, Tropf-, Press- oder Stampfhonig war bis zum Aufkommen der Honigschleuder weit verbreitet. Dabei wird der Honig aus den Waben durch Auslaufenlassen oder Auspressen gewonnen. Wenn dabei die Waben erwärmt werden, ist dieser Honig geringerwertiger als Schleuder- oder Wabenhonig.

Entstehung des Honigs



Abb. 57 Blattläuse, auf Fichte

Bienen sammeln Nektar von Pflanzen und Honigtau (Sekret von Blattläusen). Je nach Ökosystem ist der Honig sehr unterschiedlich zusammengesetzt. Deshalb finden sich auch im Honig sehr viele Inhaltsstoffe, die ihn zu einem einzigartigen Naturprodukt machen.

Inhaltsstoffe des Honigs

Honig besteht hauptsächlich aus verschiedenen Zuckerarten. Je nach Zusammensetzung ist dann der Honig flüssig, z. B. Akazienhonig bis fest/kristalin. Z. B. Heidehonig oder Melzitosehonig.

Zucker

Zucker ist der Hauptbestandteil des Honigs. Zucker, aus dem arabischen sukkar (verb: sakkara), ist Nahrungsmittel und gleichzeitig Genussmittel. Der chemische Begriff *Zucker* ist ein Sammelbegriff, der eine ganze Klasse unterschiedlicher Substanzen umfasst. Nachfolgend sind die wichtigsten Zucker zusammengefasst, die im Honig vorkommen.

Fruktose

Fruchtzucker (Fructose, von lat. fructus (dt. "Frucht"), oft auch Fruktose, veraltet Lävulose) gehört als Monosaccharid (Einfachzucker) zu den Kohlenhydraten. Die Fructose kommt in der Natur vor allem in Früchten und in Honig vor. Fructose ist optisch aktiv (stereoisomer) und gehört zu den Hexosen, dort wegen der Ketogruppe zu den Ketosen. Sie hat die Summenformel $C_6H_{12}O_6$. In kristalliner Form liegt sie als Fructopyranose vor, gebunden als Fructofuranose.

Saccharose

Saccharose, auch Sucrose genannt, ist der Haushalts- oder Kristallzucker, der gemeinhin als „der Zucker“ gilt. Die Saccharose gehört wie andere Zuckerarten zu den Kohlenhydraten. Sie ist ein Disaccharid (Zweifachzucker). Saccharose besteht als Dimer aus je einem Molekül α -D-Glucose und β -D-Fructose. Diese beiden Moleküle sind über eine α,β -1,2-glycosidische Bindung miteinander verbunden, die sich unter Austritt eines Wasser-Moleküls (Kondensationsreaktion) über die OH-Gruppen der anomeren C-Atome miteinander gebildet hat.

Glucose

Traubenzucker, auch D-Glucose (systematischer Name nach IUPAC-Nomenklatur) oder Dextrose genannt, ist ein Einfachzucker (Monosaccharid). Die Summenformel von Traubenzucker ist $C_6H_{12}O_6$. Bei dem nur synthetisch zugänglichen Enantiomer L-Glucose handelt es sich nicht um Traubenzucker. Er ist der wichtigste Energielieferant im menschlichen Organismus. Die roten Blutkörperchen und das Nierenmark sind sogar völlig auf Traubenzucker zur Energiegewinnung angewiesen, das Gehirn zum Teil. Im Hungerstoffwechsel kann das Gehirn bis zu 80% der Energie aus Ketonkörpern beziehen. Der Glukosegehalt des Blutes beträgt etwa 0,1% und wird durch die Hormone Insulin und Glucagon geregelt.

Der Traubenzucker kann im Körper über die Glykolyse, die Oxidative Decarboxylierung, den Citratzyklus und die Atmungskette vollständig zu Wasser und Kohlenstoffdioxid abgebaut werden. Bei hohem Angebot an Glucose kann der Metabolit Acetyl-CoA aber auch zur Fettsäuresynthese genutzt werden. Ebenfalls wird durch Glucose der Glykogen-Speicher des Körpers wieder aufgefüllt, der vor allem in Leber und Skelettmuskulatur zu finden ist. Diese Vorgänge sind hormonell reguliert.

Maltose

Maltose ist die lateinische Fachbezeichnung für den Malzzucker. Es handelt sich um einen Zweifachzucker: Zwei Alpha-D-Glucose-Moleküle sind über eine glycosidische und eine alkoholische OH-Gruppe unter H_2O -Abspaltung acetalartig miteinander verknüpft (1,4-alpha-glycosidische Bindung). Bei der Isomaltose erfolgt die Verknüpfung der beiden Glucose-Moleküle dagegen zwischen dem C1- und dem C6-Atom.

Melezitose (Melizitose)

Melezitose ist eine besondere Zuckerart, die z. B. im Honigtau, einem zuckerhaltiges Ausscheidungsprodukt verschiedener Schnabelkerfe (Hemiptera), z. B. der Blattläuse (Aphidina) enthalten ist. Es wird von diesen Insekten aus Saccharose und Glucose gebildet, um den eigenen Wasserhaushalt (weniger Wasserentzug durch Osmose) zu verbessern und um Ameisen als Beschützer anzulocken.

Melezitose gehört wie andere Zuckerarten zu den Kohlenhydraten und ist ein Dreifachzucker, bestehend aus der Verknüpfung von zwei Molekülen Glucose und einem Molekül Fructose. Bei einer Hydrolyse unter milden Bedingungen entstehen Glucose und Turanose (ein Isomer der Saccharose).

In der Imkerei tritt bei dem aus Honigtau entstandenen Waldhonig gelegentlich der Effekt auf, dass neben den Hauptkomponenten von Fructose und Glucose ein Anteil von über 10 bis 12 % an Melezitose[3] vorhanden ist. Dies führt dann dazu, dass der Honig rasch, schon im Honigraum des Bienenvolks (vom Boden der Wabenzelle aus) kristallisiert, so dass er nicht mehr, oder nur noch teilweise, mit deutlich erhöhtem Aufwand, gerntet werden kann. Dieser Honig wird dann auch als Melezitosehonig oder Zementhonig bezeichnet.

2.9 Pollen

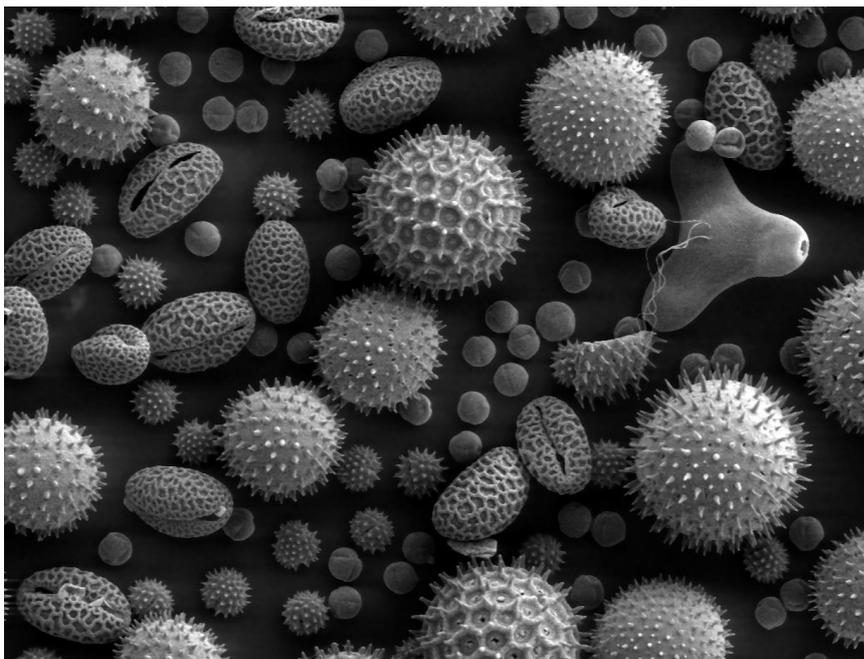


Abb. 58 Pollen unter dem Rastertunnelmikroskop

Der **Pollen** wird von Samenpflanzen zur geschlechtlichen Fortpflanzung produziert. Ein **Pollenkorn** enthält den haploiden (= halben) Teil des Erbguts einer Blütenpflanze. Der Pollen wird vom Wind (Anemogamie), Wasser (Hydrogamie) oder von Tieren (Zoogamie) verbreitet. Dabei kann der Pollen von einer auf eine andere Blüte der gleichen Art übertragen werden (Bestäubung).

2.9.1 Entwicklung und Bildung des Pollenkorns

Pollenkörner werden in den Pollensäcken der w:Anthere⁴(Staubblatt) des w:Androeceums⁵ gebildet. Sie werden von den Pollenmutterzellen (auch Mikrosporenmutterzellen genannt) durch zwei aufeinanderfolgende Zellteilungen, wovon eine w:meiotisch⁶ ist, gebildet. Es sind nun vier Pollenkörner entstanden, die auch Mikrosporen oder Meiosporen genannt werden. Die Größe eines Pollenkorns beträgt je nach Art zwischen 8 und 100 µm.

Vor der Öffnung der Antheren teilen sich die Pollenkörner in eine große vegetative Zelle (der Pollenschlauchzelle) und einer kleinen generativen Zelle (antheridiale Zelle genannt). Letztere teilt sich dann nochmals in zwei Spermazellen, so dass zum Zeitpunkt des Bestäubens die Pollenkörner dreizellig sind.

2.9.2 Gewinnung

In der Imkerei kann eine spezielle Vorrichtung, eine sogenannte Pollenfalle, am Eingang (Flugloch) eines Bienenstockes angebracht werden. Dies ist im wesentlichen ein Gitter durch das sich die heimkehrenden Flugbienen zwängen müssen, wobei sie ihre "Pollenhöschen" verlieren (abstreifen). Die Pollenklümpchen fallen dabei in ein Auffanggefäß, das in der Regel zweimal am Tag geleert wird. Danach muss der so gewonnene Pollen sofort gereinigt (Fremdkörper aussortieren) und getrocknet werden. Die Pollenfalle sollte regelmäßig entfernt werden, damit die für die Aufzucht der Bienenbrut notwendige Eiweißversorgung gewährleistet ist.

2.9.3 Verwendung

Der vom Wind verbreitete Pollen ist für viele Menschen mit Allergien problematisch. Die Pollenkörner besitzen auf ihrer Oberfläche häufig Pollenkitt, auf dessen Proteine eine Immunreaktion erfolgt, die sich durch gerötete und tränende Augen, Niesen und Schnupfen (allergische Rhinitis) zeigt. Die Iatropalynologie beschäftigt sich mit der Aufklärung dieser Wirkungen. Eine weit verbreitete Nutzung des Pollens liegt in der Ernährung. Der süßlich schmeckende Pollen ist reich an Eiweiß mit Enzymfunktion sowie 22 Aminosäuren und hat einen hohen Gehalt an Vitamin B, so dass er als Nahrungsergänzung Verwendung findet. Neben Verdauungsproblemen, Nervenschwäche und Heuschnupfen soll er auch gegen Haarfall sowie bei Potenzproblemen helfen und Sportlern zu mehr Leistung verhelfen. Mehr als 100 biologische Aktivstoffe wurden nachgewiesen.

4 <http://de.wikipedia.org/wiki/Anthere>

5 <http://de.wikipedia.org/wiki/Androeceums>

6 <http://de.wikipedia.org/wiki/meiotisch>

2.10 Wachs



Abb. 59 Frisch ausgeschwitzte Wachsplättchen und aus Bienenwachs gegossene Mittelwand

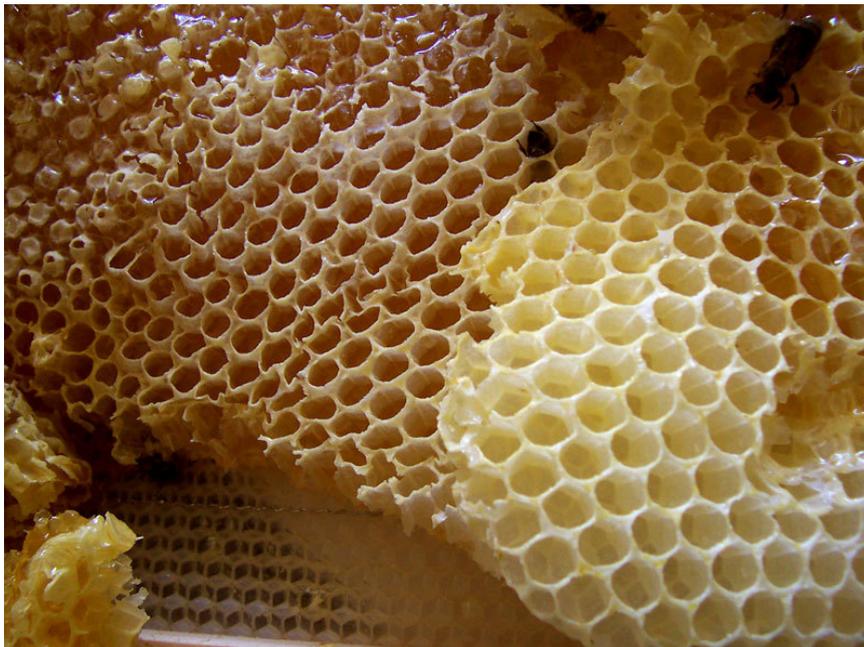


Abb. 60



Abb. 61 Wachs

Bienenwachs (lat. Cera Flava) ist ein von Bienen abgesondertes Wachs, das von ihnen zum Bau der Bienenwaben genutzt wird. Gereinigt und weiß gebleicht kommt es als Cera alba in den Handel.

Bienenwachs besteht aus Myricin (Anteil ca. 65 Gew-%), einem Gemisch von Estern langkettiger Alkohole und Säuren, das von Palmitinsäure-Myricyl-ester $C_{15}H_{31}-COOC_{30}H_{61}$ dominiert wird, daneben freier Kerotinsäure $C_{25}H_{31}-COOH$, Melissinsäure und ähnlicher Säuren (12%), gesättigter Kohlenwasserstoffe (ca. 14%), Alkohole (ca. 1%) und anderen Stoffen (wie z. B. bienenartspezifische Aromastoffe) (6%).

Bienenwachs ist bei Raumtemperatur sehr gut in Terpentinöl, aber auch in erhitztem Alkohol löslich. Es hat eine Dichte von 0,95 bis $0,965 \text{ g/cm}^3$. Die Fett-Titrationswerte betragen für die Säurezahl, Esterzahl und Peroxidzahl: 18-23, 70-80, >8 .

Bei $62 \text{ }^\circ\text{C}$ bis $65 \text{ }^\circ\text{C}$ wird Bienenwachs flüssig und kann so von den Fasern eines Kerzendochtes aufgenommen werden, wo es durch den Kontakt mit dem Sauerstoff aus der Luft unter Licht- und Wärmeabgabe verbrennt. Als Ausgangsmaterial für die Kerzenherstellung wurde es weitgehend vom preiswerten Stearin und Paraffin verdrängt.

Der Lebensmittelzusatzstoff Bienenwachs trägt die Bezeichnung E 901.

Die von den Honigbienen aus Wachsdrüsen ausgeschwitzten Wachsplättchen haben ursprünglich eine weiße Farbe. Die gelbe Färbung entsteht durch die Aufnahme eines Inhaltsstoffs des Blütenpollens, das Pollenöl, das wiederum den Naturfarbstoff Carotin enthält.

2.10.1 Bienenwachs in der Wirtschaft

Bienenwachs ist heute in wachsverarbeitenden Wirtschaftszweigen größtenteils durch Kunstwachs ersetzt worden. Trotzdem lässt es sich nicht vollkommen verdrängen, da es chemisch

einmalig und nicht künstlich zu erzeugen ist. Größter Verbraucher von Bienenwachs ist die kosmetische und pharmazeutische Industrie, wo es Bestandteil von Cremes, Salben, Pasten, Lotionen und Lippenstiften ist. Die Produkte sind meist mit dem Hinweis "Enthält Echtes Bienenwachs" versehen. Große Wachsmengen werden bei der Kerzenfabrikation verarbeitet. In der chemisch-technischen Industrie (Skiwachs, Wachsfarbe, Imprägniermittel, Baumwachs) spielt Bienenwachs nur noch eine untergeordnete Rolle. Ein großer Wachsverbraucher ist die Bienenwirtschaft, in der ein eigener Wachskreislauf besteht.

2.10.2 Wachskreislauf der Imker

Bienenwachs befindet sich zu einem großen Teil in einem Wachskreislauf. Das Wachs wird zunächst von den Bienen für das Bauen der Bienenwaben erzeugt. Die ursprünglich hellgelben Waben nehmen nach mehreren Jahren im Bienenvolk durch das Bebrüten eine braun-schwarze Farbe an. Der Imker entnimmt aus hygienischen Gründen die alten, braunen Waben. Diese Altwaben werden durch Hitze und Wasserdampf eingeschmolzen. Nach der Trennung der Schmutzstoffe entsteht wieder helles, reines Wachs. Daraus werden neue Wachsmittelwände gegossen, die die Imker in ihre Völker geben und aus denen die Bienen erneut Waben bauen. Das Einschmelzen der Waben kann der Imker mit einem Dampfwachschmelzer oder einem Sonnenwachschmelzer selbst vornehmen. Im Imkerfachhandel gibt es auch Ankaufstellen, die altes Wabenwerk aufkaufen bzw. gegen frisch gegossene Wachsmittelwände eintauschen. Die Erzeugung von neuem Bienenwachs durch die Bienen kostet sehr viel Energie. Es wird geschätzt, dass die Bienen zur Produktion von 1 kg Wachs etwa 6 kg Honig verbrauchen.

Seit dem Auftauchen der Varroamilbe (Bienen- und Brutparasit) in Europa (1979) ist der Wachskreislauf, die Wiederverwendung von Bienenwachs teilweise in Verruf geraten. Dies liegt daran, dass viele synthetische Behandlungsmittel gegen diese Milbe fettlöslich sind und sich damit im Wachs anreichern können. Die Imker, insbesondere im deutschsprachigen Raum, haben inzwischen reagiert und verwenden vermehrt (viele schon ausschließlich) alternative Bekämpfungsmethoden. Hierbei werden z. B. die organischen Säuren Milchsäure, Ameisensäure oder Oxalsäure eingesetzt. Diese, oder deren Salze (Oxalate) kommen natürlich im Stoffwechsel von Mensch und Tier, sogar direkt in Nutzpflanzen (Beispiel: Rhabarber) und Ameisensäure auch direkt in einigen Honigen (Beispiel: Kastanienhonig) vor. Deshalb wären entsprechende Rückstände, wenn sie dann überhaupt auftreten würden, bei einer geringen Konzentration als harmlos einzustufen. Zudem sind alle diese Stoffe nicht fettlöslich und können sich damit nicht im Bienenwachs anreichern.

2.11 Propolis

Propolis griech. *προ* „vor“ und *πόλις* „Stadt“ - wegen des Vorkommens an den Fluglöchern von Bienenstöcken), auch **Bienenharz**, **Bienenleim**, **Kittharz** oder **Kittwachs** genannt, ist ein starkes natürlich vorkommendes Antibiotikum und auch Antimykotikum, ein Gemisch aus vielen unterschiedlichen Stoffen, deren Zusammensetzung stark variieren kann.

Der Grundstoff wird von Honigbienen als harzige Substanz an Knospen und teilweise auch an Wunden verschiedener Bäume (hauptsächlich Birken, Buchen, Erlen, Fichten, Pappeln, Rosskastanien und Ulmen) gesammelt. Weiterverarbeitet, mit Wachs, Pollen anteilend und

Speichelsekret angereichert, handelt es sich um ein bei Stocktemperatur klebriges Baumaterial, das zum Abdichten von kleinen Öffnungen, Spalten und Ritzen verwendet wird.

Außerdem dient das Material dazu, Bakterien und Pilze, die in den Stock eingeschleppt werden könnten oder vorhanden sind, in ihrer Entwicklung zu hemmen oder sogar abzutöten. Hierzu werden Oberflächen, beispielsweise auch das Innere der Wabenzellen für die Brut, mit einem hauchdünnen Propolisfilm überzogen.

Der Imker kann an verschiedenen Stellen des Bienenkastens, wo von den Bienen Ritzen o. ä. verkittet wurden, das Propolis abkratzen. Gezielter kann Propolis durch das Auflegen eines speziellen feinmaschigen Kunststoffgitters gewonnen werden. Die Bienen verkitten diese störenden Zwischenräume. Das Gitter wird danach entnommen und in den Gefrierschrank gelegt. Bei diesen tiefen Temperaturen ist Propolis dann sehr spröde und springt beim leichten Biegen des Kunststoffgitters von diesem ab.

Eine weitere Verarbeitung des so gewonnenen Rohstoffs kann dann durch das Auflösen in hochprozentigem Alkohol und anschließendes Herausfiltern von Verunreinigungen erfolgen. Allerdings unterliegen solche weiterverarbeiteten Propolislösungen bereits dem Arzneimittelrecht. Der Imker darf Propolis nicht mit Heilversprechung verkaufen. Im Gegensatz dazu unterliegen Honig und Pollen dem Lebensmittelrecht.

2.11.1 Verwendung

- Bei der Einbalsamierung der Mumien im alten Ägypten
- Im Zweiten Weltkrieg wurde Propolis von der Roten Armee zur Wundbehandlung der Soldaten verwendet.
- Herstellung von Lasuren
- In der Medizin:
 - In der Alternativmedizin und Naturheilkunde wird es als Entzündungshemmer verwendet.
 - In der Krebstherapie als Wachstumshemmer von Krebszellen.
 - Äußerlich
 - Wundbehandlung / Wunddesinfektion kleinerer Schnitt- oder Schürfwunden
 - Aknebehandlung
 - Psoriasis
 - Syphilisbehandlung
 - Sonnenbrand
 - Zahnhygiene
 - kleinere Verletzungen im Mundraum
 - Schmerzlinderung bei Aphthen
 - Erkältungskrankheiten
 - Stärkung der Immunabwehr

2.11.2 Zusammensetzung

- 55% Naturharz und Pollenbalsam
- 30% Wachs
- 10% Öle

- 5% Pollen

2.11.3 Wirkstoffe in Propolis

- Chemische Elemente wie
 - Zink
 - Eisen
 - Magnesium
 - Selen
 - Silizium
 - Kupfer
- Vitamine wie
 - Vitamin A
 - Vitamin B3
 - Vitamin E
- Flavonoide

2.12 Gelée Royale

Gelée Royale, Weiselfuttersaft oder **Königinfuttersaft**, ist der Futtersaft, mit dem die Bienen ihre Königinnen aufziehen. Mit diesem Kopfdrüsensekret werden die Bienenlarven während der ersten drei Larvenstadien gefüttert. Die Arbeiterbiene erhält danach vermehrt nur noch Pollen und Honig. Die Königinnenlarve hingegen wird bis zum Ende mit Weiselfuttersaft gefüttert.

Gelée Royale wird in spezialisierten Imkereien gewonnen, indem aus einem Bienenvolk die Königin entfernt und vorgefertigte Königinnenzellen in den Bienenstock eingesetzt werden. Um den Futterstoff isolieren zu können, müssen die Königinnenlarven nach drei Tagen entfernt werden. In einer Bienen Saison kann ein Imker ein Bienenvolk dazu bringen, ca. 500 g Gelée Royale zu produzieren.

Das Entfernen der Königin bedeutet für das Bienenvolk eine extreme Stresssituation und einen massiven Eingriff in das Gleichgewicht des Volkes, daher lehnen naturnah wirtschaftende Imker die Produktion von Gelée Royale generell ab.

Gelée Royale findet neben Propolis Verwendung als Ausgangsstoff für pharmazeutische Präparate, gilt aber rechtlich als Lebensmittel. Ihm werden, besonders bei altersbedingten Verschleißerscheinungen, gesundheitsfördernde Eigenschaften nachgesagt.

2.12.1 Inhaltsstoffe

Es enthält u. a. Kohlenhydrate, Eiweiß, B-Vitamine und Spurenelemente. Die wichtigsten Inhaltsstoffe sind:

- 10-23% Zucker
- 60-70% Wasser
- 9-18% Proteine und Aminosäuren

- 4-8% Fette
- Thiamin, Riboflavin, Pyridoxin, Niacin, Pantothenensäure, Biotin, Folsäure, Sterine, Biop-
terin und Neopterin, Mineralstoffe und Spurenelemente.
- P-Hydroxybenzoesäuremethylester als natürliches Konservierungsmittel

Der Großteil des in Deutschland angebotenen Gelée Royale kommt aus China und wird zu Preisen zwischen 100 und 130 Euro pro Kilo gehandelt.

Häufig werden Gelée Royale oder Produkte die Gelée Royale enthalten auf w:Kaffeefahrten⁷ verkauft, wobei die Verkäufer häufig falsche, irreführende oder übertriebene Aussagen zur gesundheitsfördernden Wirkung als Verkaufsargumente verwenden.

2.13 Bienengift

Bienengift, auch **Apitoxin** genannt, ist eine komplexe Mischung verschiedener Proteine, die eine lokale Entzündung hervorrufen und gerinnungshemmend wirken. Bienengift wird im Hinterleib von Arbeiterbienen aus einer Mischung von sauren und basischen Sekreten hergestellt und mit einem Stachel dem Gegner eingespritzt. Eine Honigbiene kann etwa 0,1 mg Gift verspritzen. Bienengift ist sauer (pH 4,5–5,5) und hat eine gelblich-opalisierende Farbe.

Wegen der gerinnungshemmenden Wirkung wurde Bienengift in der Medizin gegen Rheuma und Gelenkerkrankungen eingesetzt. Es wird auch in der Desensibilisierung von Allergikern gegen Insektenstiche verwendet. Allergologen schätzen die Häufigkeit der Insektengiftallergien auf 1 % der Bevölkerung. Nach einem Stich sollte die Schwellung gekühlt und ein Arzt konsultiert werden. Bienengift ist vergleichbar mit Schlangengift oder den Wirkstoffen der Brennnessel.

Erstaunlicherweise entwickelt Bienengift auch positive Aspekte, wenn es niedriger dosiert wird und man nicht allergisch gegen Bienenstiche reagiert.

2.13.1 Bestandteile

Der Hauptbestandteil von Bienengift, Melittin (52 %), wirkt entzündungshemmend (100 mal stärker als Cortison) und schützt die Zellen vor Zerstörung bei starken Entzündungen.

Apamin, ein weiterer Bienengiftbestandteil, bewirkt eine gesteigerte Cortisolproduktion in der Nebennierenrinde, ist aber auch als Nervengift bekannt. Cortisol ist ein natürlicher Entzündungshemmer.

Adolapin (2–5 %) ist entzündungshemmend und hat einen schmerzstillenden Effekt, indem es die Cyclooxygenase hemmt: siehe Analgetikum.

Interessant ist auch die Phospholipase A₂ mit 10–12 % Giftanteil. Das ist der zerstörerischste Bestandteil von Bienengift. Phospholipase A₂ ist ein Enzym, das die hydrolytische Spaltung von Phospholipiden katalysiert. Aus einem Hauptbestandteil biologischer Membranen, dem

⁷ <http://de.wikipedia.org/wiki/Kaffeefahrten>

Lecithin, wird so Lysolecithin, ein starkes Detergenz, welches Zellmembranen angreift. Klinisch kommt es zur Senkung des Blutdrucks und zur Abnahme der Gerinnfähigkeit des Blutes. Phospholipase A₂ führt zur Freisetzung von Arachidonsäure aus Phospholipiden. Diese vierfach ungesättigte Fettsäure ist der Ausgangsstoff der Prostaglandinsynthese. Prostaglandine steuern im Körper unter anderem Entzündungsreaktionen und die Blutgerinnung. Viele von ihnen sind stark schmerzzeugend. Wespengift enthält mehr Phospholipase A₁ als A₂.

Hyaluronidase (1–3 %) erweitert die Blutgefäße und ihre Durchlässigkeit und bewirkt somit eine Ausbreitung der Entzündung (engl. *spreading factor*).

Histamin (0,5–2 %) wirkt ebenso und wird oft in der Medizin zur Rheumabehandlung eingesetzt. Dopamin und Noradrenalin (1–2 %) bewirken höhere Aktivität und erhöhen den Herzschlag. Für die genaue Wirkungsweise siehe die betreffenden Artikel.

Protease-Hemmer (2 %) wirken entzündungshemmend und blutstillend.

Das im Hornissengift enthaltende schmerzverstärkende Acetylcholin kommt im Bienen Gift nicht vor.

Schließlich sollte man die Alarmpheromone (4–8 %) nicht unterschätzen. Sie signalisieren anderen Bienen, dass eine aus ihrem Volk angegriffen wurde und sie sich für die Abwehr vorbereiten sollten. Man sollte also die Einstichstelle nach dem Stich am besten abwaschen und natürlich den Stachel entfernen.

2.13.2 Gefährlichkeit für Menschen

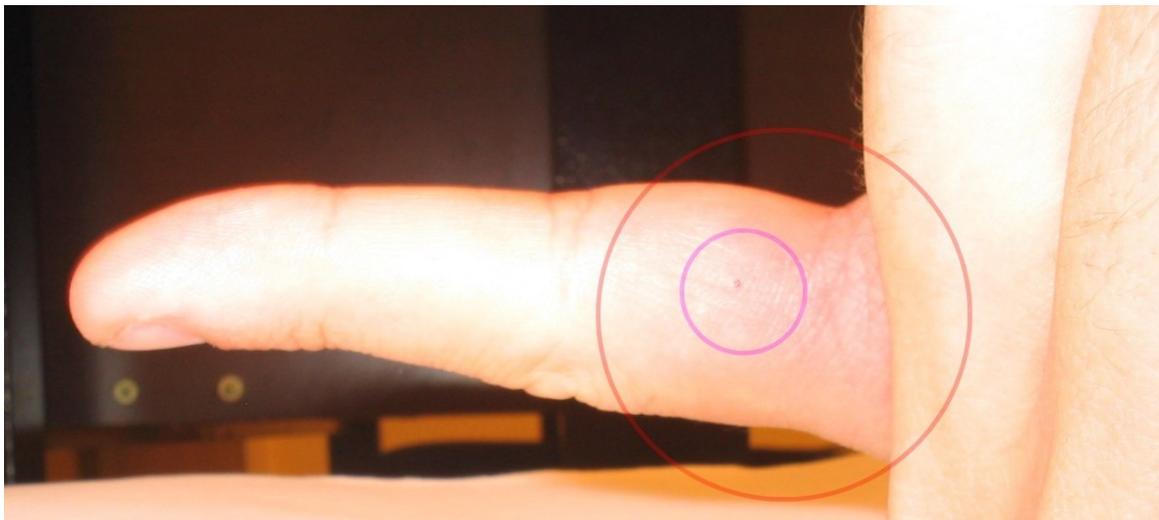


Abb. 62

50 Bienenstiche können für einen Menschen bereits gefährlich sein, jedoch sollen einige Menschen auch schon mehrere hundert Stiche überlebt haben. Bei Stichen an empfindlichen Stellen wie etwa Atemwege, Schleimhäute oder Augenbereich ist besondere Vorsicht angebracht: Sofort zum Arzt!

Eine besondere Gefährdung besteht bei Menschen, die an einer Insektengiftallergie leiden, hier kann selbst ein einzelner Stich tödlich verlaufen.

2.14 Trachtpflanzen

Der wichtigste Standortfaktor sind die Pflanzen in der Umgebung des Bienenstocks. Wenn es in der Umgebung kaum Pflanzen gibt, oder Pflanzen, die entweder kaum Honig oder kaum Pollen liefern, können sich die Bienen nicht entwickeln oder werden kaum Erträge bringen. Deshalb muss man die wichtigsten Bienenweiden kennen, wissen, wann sie blühen und wie sie den Bienen nutzen. Wenn man Honigertrag erzielen will, benötigt man Nektarlieferanten wie Raps, Klee oder Robinie (Scheinakazie (Akazienhonig)) in unmittelbarer Umgebung des Bienenstands. Aber auch die Versorgung mit Pollen darf nicht unterschätzt werden. Pollen bilden die Eiweißversorgung der Bienen. Ohne Eiweiß wird das Volk wenige Jungtiere heranziehen, und die Bienen können in ihrer Entwicklung gestört werden. Die Pflanzen bieten die Quellen nicht das ganze Jahr. Jede Pflanze hat ihre spezifische Trachtzeit, in der sie blüht. Wer Rapsfelder in seiner Nähe hat, wird Ende Mai volle Honigräume haben. Wenn der Bienenstand in einer Gegend wäre, in der ausschließlich Raps angebaut würde, wäre der Imker Mitte Juni mit dem Imkern fertig. Wenn dieser Imker darüber hinaus Honig ernten wollte, müsste er seine Bienen an einen anderen Standort bringen. Ein Imker hat vier Möglichkeiten:

- Er begnügt sich mit dem, was er an seinem Standort vorfindet.
- Er wählt den Standort geschickt.
- Er versucht, das Trachtangebot an seinem Standort für seine Bienen zu verbessern.
- Er wandert.

Natürlich kann man sich nicht immer den Standort aussuchen. Oft wird der Standort vorgegeben. Das Trachtangebot auf ca. 20 km² anpassen zu wollen, ist in Deutschland auch schlecht möglich. Allerdings wird man heute zum Teil von Landwirten unterstützt. Diese säen zur Bodenverbesserung Phazelia. Phazelia ist ein guter Honig- und Pollenlieferant und spätblühend. Man kann aber für die Bienen Pflanzen zur Unterstützung anpflanzen, sowohl die Spät- als auch die Frühtracht sind ein Problem. Wenn man Platz hat, kann man z. B. Weiden zur Frühjahrsunterstützung anpflanzen oder einen Bienenbaum (Stinkesche) für den Spätsommer.

Hier habe ich einige Pflanzen aufgeführt. Die Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und wird von Zeit zu Zeit erweitert werden.

Pflanze	lateinisch	Honigertrag	Pollenertrag	Trachtzeit
Ackerbohne	Vicia faba	3	3	Juni-August
Apfel	Malus domestica/sylvestris	1	1	April - Mai
Aprikose	Prunus armeniaca	5	5	März-April
Berberitze	Berberis vulgaris	3	5	April - Mai
Bergahorn	Acer pseudoplatanus	3	4	Mai - Juli
Birke	Betula verrucosa		2	Ende März - Anfang Mai
Birne	Pyrus communis	2	2	April-Mai
Brombeere	Rubus x spec.	2	4	Mai-Juli

Pflanze	lateinisch	Honigertrag	Pollenertrag	Trachtzeit
Buchweizen	Fagopyrum esculentum	1	2	Juli-August
(Edel-)Eberesche	Sorbus aucuparia var. edulis	4	4	Mai-Juni
Eiche	Quercus		4	April - Juni
Erdbeere	Fragaria ananassa	5	5	April-Mai
Erle (Schwarz- und Grauerle)	Alnus glutinosa/incana	6	1	Januar - April
Erika(grau)	Erica cinerea	1	4	Februar - März
Espartette	Onobrychis viciifolia	1	1	Mai-Juni
Felsenbirne	Amelanchier spec.	5	5	April-Mai
Flaschenkürbis	Lagenaria sicoraria	4	4	Juni-September
Frühlings-Knotenblume (Märzenbecher)	Leucojum vernum	3	4	Februar - März
Hanf	Canabis Sativa		2	August
Haselnuss	Corylus avellana		6	Januar - April
Heidelbeere	Vaccinium myrtillus	2	5	Mai - Juli
Himbeere	Rubus idaeus	1	4	April - Juni
Hornklee (gelb)	Lotus corniculatus	1	4	Mai - August
Huflattich	Petasites officinalis	4	4	Februar - April
Inkarnatklee	Trifolium incarnatum	2	2	Mai-Juni
Johannisbeere	Ribes x spec.	3	3	April-Mai
(Süß-)Kirsche	Prunus avium	1	1	April-Mai
Kohlrübe	Brassica rapa var. napobrassica	4	4	Mai
Kornblume	Centaurea cyanus	3	2-3	Juni-Oktober
Kornelkirsche	Cornus mas	3	4	Februar - April
Liguster	Ligustrum vulgare	3	3	Juni
Lupine	Lupinus spec.		3	Mai-Juli
Löwenzahn	Taraxacum officinale	2	2	April - September
Luzerne	Medicago sativa	2	5	Juli-August
(Futter-)Malve	Malva spec.	4	5	Juli-August
Mandelbaum	Prunus dulcis	4	4	
Ölrettich	Raphanus sativus cleiformis	4	4	Mai-Juni
Pappel	Populus		2	März - April
Paulownia	Paulownia	1	5	April - Mai
Pestwurz, rote	Petasites officinalis	2	2	Februar - März
Pfirsich	Prunus persica	3	2	April-Mai
Pflaume	Prunus domestica	3	2	April-Mai
Phazelia	Phazelia tanacetifolia	1	2	Juni - September
Preiselbeere	Vaccinium macrocarpum	3	4	Juni-Juli
Quitte	Cydonia oblonga	4	4	Mai-Juni
Raps	Brassica napus	1	4	Mai - Juni
Robinie, Scheinakazie, Silberregen	Robinia pseudoacacia	1	3	Mai - Juni
Rotbuche	Fagus sylvatica		3	April - Mai
Rotklee	Trifolium pratense	2	2	Juli-August
Sauerampfer	Rumex acetosa	6	4	Mai - September
Sauerkirsche	Prunus cerasus	1	1	April-Mai
Schlafmohn	Papaver somniferum	5	1	Juni-Juli
Schneeglöckchen	Galanthus	4	4	Februar - März
Sommerlinde	Tilia platyphyllos	3	3	Juni - September
Schwedenklee	Trifolium hybridum	1	2	Mai-Juli
Senf, Weißer	Sinapis alba	2	2	Mai - Juni

Pflanze	lateinisch	Honigertrag	Pollenertrag	Trachtzeit
Serradella	Ornithopus sativus	4	4	Juni-August
Silberahorn	Acer saccharinum	1	3	März - April
Silberweide	Salix alba	3	1	April - Mai
Sommerrübe	Brassica rapa var. sylvestris	4	4	Mai
Sonnenblume	Helianthus annuus	3	3	Juli-September
Spitzahorn	Acer platanoides	2	3	April - Juli
Spitzwegerich	Plantago lanceolata		2	Mai - September
Stachelbeere	Ribes uva-crispa	2	5	März-April
Steinklee	Melilotus albus	1	2	Juni-August
Ulme	Ulmus		2	März - April
Waldmeister	Galium odoratum	4	5	April - Mai
Walnuß	Juglans regia	4	4	April-Mai
Weide	Salix	2	1	März - Mai
Wegerich	Plantago		2	Mai - September
Weißbirke	Betula pendula		2	März-April
Weißklee	Trifolium repens	1	2	Mai-Juli
Winterlinde	Tilia cordata	1	5	Mai - September
Zitronenmelisse	Melissa officinalis	2	2	Juni
Zuckerahorn	Acer saccharum Marsch.	1	4	April
Zwiebel	Allium cepa	1	4	Juni - Juli

Erklärung: Ertrag nach deutschen Schulnoten: 1 = sehr gut ... 6 = kein Ertrag

2.15 Honigtau

Honigtau ist die Basis für Blatt-, Tannen- oder Waldhonige. Honigtau ist im Gegensatz zu Nektar kein pflanzliches, sondern ein tierisches Produkt. Auf Nadelbäumen befinden sich verschiedene Laus- und Flohartarten, die den Honigtau ausscheiden. Die Bienen wie auch andere Insekten melken die Blattläuse, um an den Honigtau zu kommen. Wie viel Honigtau die Bienen einbringen, hängt stark davon ab, wie stark die Lauspopulation ist. Es gibt Jahre, in denen fließt der Honigtauhonig in Strömen und andere, in denen es fast keinen Honigtau gibt. Zuviel Honigtautracht ist für den Imker problematisch, da diese Honigart sehr hart wird (->Melezitosehonig).

2.16 Pflanzen, die von Bienen nicht befliegen werden

Es ist immer gut zu wissen, wenn Pflanzen nicht von Bienen befliegen werden, da oft die Frage aufkommt: in der Nähe meines Standes wächst ganz viel ... Ist das eine gute Tracht?

Einige Pflanzen können nicht durch Bienen befliegen werden, weil das anatomisch nicht möglich ist. Z. B. weil der Bienenrüssel zu kurz oder zu dick ist. oder die Blüten zu klein sind, als das eine Biene darauf landen könnte.

Pflanze	lateinisch	Honigertrag	Pollenertrag	Trachtzeit	Anmerkung
Flieder	Syringa	2	5	Mai - Juli	Werden nur von Schmetterlingen und Schwebfliegen bestäubt
Schwarzer Holunder	Sambucus nigra	3	2	Juni - Juli	Werden nur von Schmetterlingen und Schwebfliegen bestäubt

3 Bienenhaltung

3.1 Das Bienenjahr

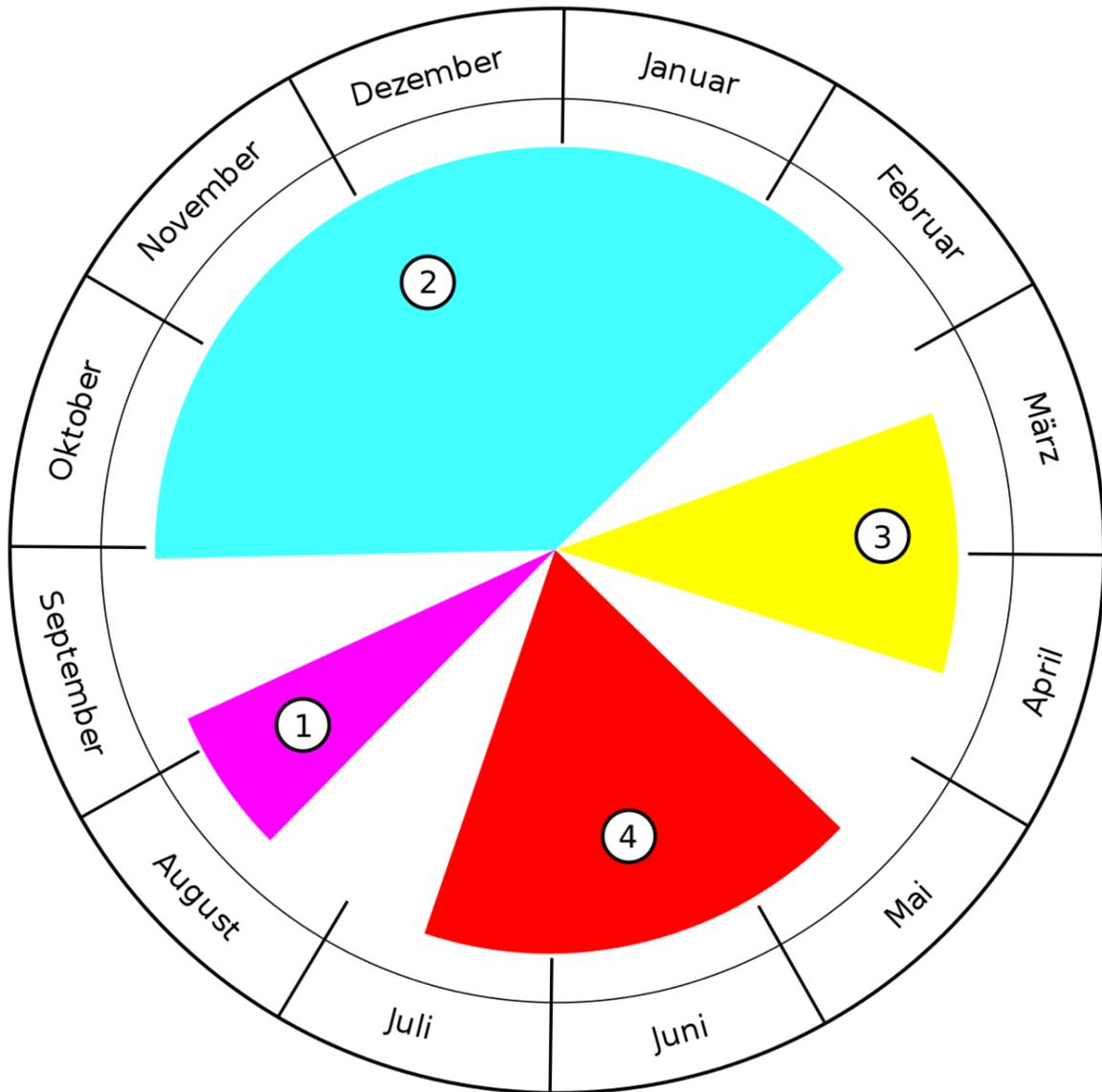


Abb. 63 Bienenjahr

Die Bienen haben einen Jahreszyklus, der von klimatischen Bedingungen der Umgebung, in denen das Bienenvolk lebt, abhängig ist. Prinzipiell ist der Jahreszyklus der Bienen immer

gleich, kann sich aber um Wochen je nach Wetter und Volksentwicklung verschieben. Deshalb muss der Imker, um die richtigen Zeitpunkte für die nötigen Arbeiten am Bienenstock zu treffen, die Natur und die Bienenvölker beobachten. Im Gegensatz zur Feldwirtschaft, wo der Jahreszyklus mit dem Frühjahr beginnt, beginnen die Imker die Jahresrechnung im Sommer. Praktisch dann, wenn die Bienen schwärmen und so ein Jungvolk entsteht. Das ist die sogenannte absteigende Entwicklung, da hier die Zahl der Bienen in einem Stock wieder abnimmt.

3.1.1 1 Absteigende Entwicklung

Wintervorbereitung. Die Brutpflege hört auf, und die Bienen werden langlebig. Es wird ein Fett- und Eiweißpolster im Hinterleib und in Drüsen angelegt. Die Drohnen werden aus dem Volk getrieben.

3.1.2 2 Winterruhe (Oktober bis Februar)

Es entsteht im Stock eine kugelförmige Bienentraube über mehrere Wabengassen. Die Bienen verzehren den eingelagerten Honig. Die Kerntemperatur der Bienentraube beträgt etwa 25° C.

- Spätwinter

Mit den körpereigenen Reserven wird neue Brut angelegt. Die Temperatur steigt auf 35° C. Sobald die Außentemperatur über 10°C steigt, beginnen die ersten Reinigungs- und Wasserflüge der Bienen. Sobald Pollen verfügbar sind beginnt der Brutbetrieb.

3.1.3 3 Aufsteigende Entwicklung

- Durchlenzung

Die langlebigen Winterbienen werden durch junge Sommerbienen ersetzt. Es tritt eine hohe Brutpflegeleistung auf, so dass kurzfristig die Volksstärke leicht absinken kann.

- Frühling

Erstarken des Volkes. Sobald die ersten Trachten da sind, werden Vorräte angelegt. Beginn der Drohnenzucht.

3.1.4 4 Spätfrühling/Sommer

Jetzt ist der Höhepunkt der Volksentwicklung erreicht. Durch die wachsende Größe des Volkes werden Ammenbienen arbeitslos. Das Volk legt Königinnenzellen an. Wenn es bereit ist, teilt sich das Volk durch Schwärmen.

3.2 Die Imkerarbeiten im Laufe des Jahres

Erfolgreich arbeiten kann ein Imker nur, wenn er sich nach dem Jahresrhythmus der Bienen richtet. Dabei ist das Bienenjahr nicht wirklich festgelegt. Es kann sich je nach Region und Witterung um bis zu zwei Monate verschieben. Das Leben der Bienen richtet sich nach dem Nahrungsangebot und der Witterung.

3.2.1 Januar

Im Januar sind die Bienen in der Wintertraube. Sie zehren von ihren Vorräten. • Die Reinigungsausflüge beobachten, sie zeigen den Zustand der Völker an. • Die Kontrolle der Unterlagen zeigt Gesundheit und Volksstärke an. • Am Flugbrett den Gemüllauswurf beobachten. • Ev. Kastenboden mit der Reinigungskrücke säubern. • Material, Drohnenwaben vorbereiten, Rahmen drahten. • Organisation des Ergänzungsfutters für den Frühling.

3.2.2 Februar

Situation Anfangs Februar 2011 Im Moment kann der Gesundheitszustand der Bienenvölker wegen des seit Anfang Dezember meist anhaltenden, strengen Winterwetters noch nicht beurteilt werden. Erste Meldungen aus dem Vorwinter lassen aber darauf schließen, dass wieder mit Völkerverlusten gerechnet werden muss. Wenn sich im Herbst eine Kombination von starkem Varroa- und Virenbefall einstellt, so haben die Völker kaum eine Überlebenschance. Die Bekämpfung der Varroamilbe ist die Schlüsselfunktion in der Imkerei. Für normal starke und gesunde Bienenvölker ist ein Winter wie er jetzt stattfindet kein Problem. So wie ich festgestellt habe, hat das Brutgeschäft in den Völkern aber bereits begonnen.

Was ist im Februar zu tun? • Die Reinigungsausflüge beobachten, sie zeigen den Zustand der Völker an. • Die Kontrolle der Unterlagen zeigt Gesundheit und Volksstärke an. • Am Flugbrett den Gemüllauswurf beobachten. • Ev. Kastenboden mit der Reinigungskrücke säubern. • Material, Drohnenwaben vorbereiten, Rahmen drahten. • Organisation des Ergänzungsfutters für den Frühling.

3.2.3 März

Bisherige Überwinterungsbeobachtungen Im allgemeinen stellen die Imker fest, dass die Völker gut überwintert haben. Auf einzelnen Bienenständen sind aber auch wieder größere Völkerverluste zu verzeichnen. Die Ursache der Verluste ist aber fast immer im Befall durch Varroamilben und Viren zu finden. Nur wenn die Varroabekämpfung ganz sach- und zeitgerecht durchgeführt wurde kann mit einer erfolgreichen Überwinterung der Völker gerechnet werden. Wegen dem kombinierten Auftreten der Varroamilbe und der Bienenviren reagieren die Völker heute wesentlich empfindlicher auf den Befall. Wichtig ist auch dass der Imker versucht möglichst starke Völker mit über 10 000 Bienen einzuwintern, sie sind im Frühling viel besser in der Lage große Bienenpopulationen aufzubauen.

Auf was ist im Schlüsselmonat März zu achten? Hygieneverhalten beachten, ein wichtiges Auslesekriterium für die Nachzucht ist das Hygieneverhalten der Völker. Nur solche die im Frühling schnell einen sauberen Kastenboden haben sind Nachzuchtwürdig. Wenn der Kastenboden von den Bienen nicht sauber gereinigt wird ist das bereits ein Zeichen, dass im Volk etwas nicht stimmt, eine Kontrolle ist angezeigt. Bei starkem Totenfall und feuchtem Boden kann der Imker mit der Reinigungskrücke etwas nachhelfen. Wärme, das brauchen die Bienen für die Brutaufzucht, 36 Grad beträgt die Bruttemperatur. Wenn wir darauf achten, dass möglichst wenig Wärme die die Bienen mit Futteraufnahme produzieren verloren geht, so spart das Volk Futter und wertvolle Energie, also soweit möglich Völker warm decken. Überzählige, von den Bienen nicht besetzte Waben werden entnommen, der kleinere Raum kann von den Bienen besser gewärmt werden und wir schaffen Raum für neuen Wabenbau. Ergänzungsfutter, im März – April verbrauchen die Völker sehr viel Futter für die Brutaufzucht. In dieser Zeit ist unbedingt auf eine sehr gute Futter – und Blütenpollenversorgung der Völker zu achten. Künstliche Pollenfütterung kann helfen, aber viel besser ist es, wenn wir Reif- und Saalweiden pflanzen, sie spenden den Bienen den hochwertigen Eiweißpollen.

Ergänzungsfütterung: im Frühling kann das Zuckerfutter (Kohlenhydrate) auch sehr schnell knapp werden. Nur Völker die sozusagen im Futter schwimmen entwickeln sich zur Trachtreife mit vielen Arbeitsbienen. Seit Jahren ergänze ich im März den Futtermvorrat von oben mit einem bis 2 Plastikbeuteln a.2,5 kg. Flüssigfutter. Der Vorteil der Fütterung ist, das Futter wird unter der Wärmeabdeckung auch warm und somit sehr gerne angenommen. Die Ergänzungsfütterung muss 30 bis 40 Tage vor der erwarteten Tracht erfolgen. (Anfang – Mitte März) Völkervereinigung, das lohnt sich nur wenn es sich um gesunde Kleinvölker handelt. Kränkliche Völker mit verkoteten Waben sind unbedingt abzuschwefeln und die Waben zu verbrennen, nicht auf andere Völker verteilen. Die Bienen auch nicht vor dem Stand abwischen, so infizieren diese wertlosen, kränklichen Altbienen nur die gesunden Völker. Drohnenbau hat eine wichtige Funktion. Er liefert die männlichen Bienen für die Begattung der Königinnen und kann als Fangwabe für die Varroamilben genutzt werden. Wenn ein Teil des Drohnenbaus vor dem Schlüpfen der Drohnen ausgeschnitten wird, kann so die Varroapopulation deutlich gesenkt werden.

Was ist im März zu tun? • Völker auf Stärke und Überwinterung und Hygieneverhalten kontrollieren • Stockunterlagen auf Varroabefall untersuchen und Befallsgrad feststellen • Nicht besetzte Waben entfernen (einengen) gibt Raum für neuen Bau • Gesunde Kleinvölker vereinigen • Ergänzungsfütterung machen, besser flüssig als mit Futterteig. • An Flugtagen Kontrolle auf Polleneintrag und ev. Raub achten. • In trockenen Lagen kann eine Bienenränke nützlich sein. • Reif- und Saalweiden als Pollenspende pflanzen. • Waben für die Bauerneuerung vorbereiten

- Mäusegitter entfernen
- Gibt es drohnenbrütige Völker?
- Schwache Völker vereinigen.
- Ende März 2. Brutraum aufsetzen, falls nicht schon drauf.
- Für Vatervolk Baurahmen einsetzen.

3.2.4 April

Die Völkerführung ist entscheidend!

Die Bienenvölker haben sich im Februar und März, dank der oft milden Witterung sehr gut entwickelt, oft hat man den Eindruck, die Völker sind schon fast zu stark in die Brut gegangen. Wenn im April nicht extreme Wetterrückschläge folgen, so ist das schon gut. Wenn das eintreten sollte, so muss der Imker einfach die Futtermittellieferung sehr gut kontrollieren. Die Völker brauchen im März – April für den Aufbau der Bienenpopulation immer sehr viel Futter, bei längeren Kaltwettereinbrüchen ohne Flugmöglichkeiten wird dann das Futter sehr schnell knapp und dies führt zum ausräumen der Bienenbrut um Futter zu sparen. Eine Ergänzungsfütterung im März – April ist zur Förderung der Volksentwicklung und Bildung von Futterreserven sowieso von großem Vorteil.

Blütenpollenversorgung

Die Sicherstellung einer guten, natürlichen Pollenversorgung ist für die Entwicklung der Bienenvölker von sehr großer Wichtigkeit. Untersuchungen haben ergeben, dass der Pollen von Weiden sehr viel Eiweiß enthält und somit im März – April zu den wichtigsten Pflanzen für die Bienen zählt. Mit dem Pflanzen von Weiden können wir also nachhaltig zur Verbesserung der Nahrungsgrundlage der Bienen beitragen. Weiden können sehr einfach durch Stecklinge vermehrt werden, jetzt wäre noch Zeit dazu. Völkerverluste im Winter 2010 / 11 laut Auskunft der Imker und den eigenen Feststellungen haben die Bienenvölker den vergangenen Winter deutlich besser überstanden als in den letzten Jahren. Es gibt aber auch wieder einige Imker die größere, oder Totalverluste zu beklagen haben. In den meisten Fällen sind solche Verluste aber auf Befall durch Varroamilben mit gleichzeitigem Virenbefall zurückzuführen. Die Imker müssen zur Kenntnis nehmen, dass bereits ein kleiner Varroabefall im Herbst zum Absterben der Völker führen kann. Die Varroabekämpfung muss also sehr genau und Zeitgerecht ab Ende Juli durchgeführt werden.

Ergänzungsfütterung

Gerade in diesem Jahr mit einem frühen und starken Brutbeginn der Völker im Februar ist die sehr gute Überwachung des Futtermittelvorrates im April sehr wichtig. Der Vorrat in den Völkern kann ergänzt werden durch Vorratswaben, oder sehr wirksam durch die Fütterung mit einigen Litern Flüssigfutter. Nach einer solchen Ergänzungs- oder Notfütterung muss mit dem Aufsetzen des Honigraumes einige Tage gewartet werden.

Völkerführung

Unter diesem Begriff versteht man die Durchführung der richtigen Arbeiten zum richtigen Zeitpunkt um die Völker in ihrer Entwicklung zu fördern. Zu diesen Maßnahmen zählen insbesondere, Einengen der Völker im März (alte Waben weg), Ergänzungsfütterung, Drohnenbaumöglichkeit schaffen, rechtzeitige Erweiterung der Völker mit Mittelwänden zum bauen, Schwarmkontrolle und Aufsetzen der Honigwaben.

Was ist im April zu tun?

- Futterkontrolle generell und insbesondere bei längerem Kaltwettereinbruch
- Drohnenbaumöglichkeit schaffen
- Zur Reduzierung der Varroamilbe Drohnenbau kurz vor dem schlüpfen ausschneiden und neu bauen lassen
- Neue Mittelwände zum bauen geben (sobald der Drohnenbau ausgebaut ist)
- Völker die sich nicht entwickeln auf Brutgesundheit

kontrollieren • Völker immer noch warm decken • Starke Völker auf Schwarmzellen kontrollieren • Königinnenzucht vorbereiten • Bei Trachtbeginn (Kirschbaumblüte) Honigräume aufsetzen • Weiden pflanzen, sie produzieren eiweißreichen Pollen

3.2.5 Mai

Neuer Bau, vitales, gesundes Bienenleben

Wenig Winterverluste, von einzelnen Ausnahmen abgesehen, kann man jetzt feststellen, dass die Bienen im Winter 2010/11 besser überwintert haben als in den vorhergegangenen Jahren. Man hört sehr wenig von leergeflogenen Völkern. Der Grund für die bessere Überwinterung dürfte beim deutlich kleineren Varroa – und Virenbefall zu suchen sein. Warum der Befall durch die Schadorganismen kleiner ist kann nicht mit Sicherheit gesagt werden, aber vermutlich wurden die Behandlungen besser gemacht und die Witterung (höhere Temperaturen) haben den Behandlungserfolg unterstützt. Auf vielen Bienenständen mussten im März weisellose Völker festgestellt werden, offenbar haben vor allem die älteren Königinnen dem Stress der Varroabehandlung nicht widerstanden.

Start in den Frühling

Die Witterung im Februar, März und April war für die Entwicklung der Bienenvölker meist sehr günstig, vor allem die sehr hohen Temperaturen im April haben die Völker massiv in Schwung gebracht. Der sehr wertvolle Pollen der Weiden konnte außerordentlich gut genutzt werden. Die Bienen brauchen ihn als Eiweißquelle für die Brutaufzucht. Es lohnt sich also sehr in der Nähe des Bienenstandes Weiden anzupflanzen. Dank der warmen Witterung und dem Beginn der Löwenzahn- und Kirschbaumblüte haben die Völker sehr intensiv neue Waben gebaut. In dieser Zeit ist die tägliche Überwachung der Völker sehr wichtig, nur so kann man erkennen dass die Völker mehr Raum brauchen und gewillt sind neue Waben zu bauen. Gebaut wird natürlich nur wenn der Imker auch Raum und Waben freigibt, aber nur so viel wie es das Volk auch bewältigen kann, diese Arbeit nennt man Völkerführung. Noch nie habe ich auch so früh die Honigräume freigegeben.

Schwarmverhinderung

Es ist anzunehmen, dass die sehr gute Entwicklung im April auch die Bildung von Bienenschwärmen fördert. Wer dies verhindern will muss im Mai die Völker auf Schwarmzellen kontrollieren, wenn solche vorhanden sind, so kann man die Völker teilen und so den Schwarmtrieb reduzieren, oder verhindern. Wer aber immer mit Schwarmzellen seinen Völkerbestand erneuert, fördert auch die Schwarmbildung, weil sich diese Eigenschaft stark vererbt. Königinnenzucht Der Monat Mai wäre die ideale Zeit um von guten Völkern neue Königinnen zu züchten. Nur wer regelmäßig die Königinnen erneuert kann mit einem ausgeglichenen und leistungsfähigen Völkerbestand rechnen. Kleinimker können auch mit einem einfachen Königinnenzuchtkasten ihren Bedarf an Königinnen decken.

Sauerbrut

Leider werden bereits wieder die ersten Sauerbrutfälle gemeldet. Es ist sehr wichtig, dass die Imker bei jeder Arbeit an den Völkern die Bienenbrut sehr genau auf Krankheitsbefall kontrollieren. Im Verdachtsfall ist der Bieneninspektor beizuziehen. Kranke Völker sind in jedem Fall abzuschwefeln und sämtliche Waben sind zu entsorgen sie enthalten mit Sicher-

heit Krankheitskeime die andere Völker auch infizieren wenn solche Waben weiter verwendet werden.

Was ist im Mai zu tun?

- Anfang Mai den ersten Honigraum aufsetzen und Absperrgitter einfügen (Bei Magazinmkererei mit 2 Brutmagazinen zur Überwinterung). Brutvolle Waben aus dem Brutraum in den Honigraum hängen und durch neue Leerwaben (Mittelwände in Rähmchen) ersetzen. Nach dem späteren Ausschleudern des Honigs können die Honigwaben eingeschmolzen werden, sodass alle Waben nur 1 Jahr alt werden. (Dies dient der Hygiene zur Krankheitsvermeidung und gesunden Volkentwicklung.) Wenn der Honigraum mit Honig gefüllt ist, in selber Weise den zweiten Honigraum aufsetzen. (Ab ca. 2 Wochen danach ca. Mitte Mai) Schwarmkontrolle (wöchentlich, bis ca. Juli) Völker erweitern und neue Waben zum bauen geben
- Kontrolle auf genügend Futtervorrat in Trachtloser Zeit machen
- Schwache Völker auf Brutgesundheit kontrollieren, Schwächlinge abschweifeln, nicht vereinigen.
- Kontrolle der Drohnenbrut auf Varroabefall (Brut aufbrechen und Milben zählen)
- Kontrolle der Völker auf Schwarmzellen
- Abgeschwärmte Völker nach 3 Wochen auf Eilage kontrollieren
- Um die Mittagszeit Bienenstandumgebung auf ausgezogene Bienenschwärme kontrollieren
- Königinnenzucht beginnen, oder solche zukaufen
- Wachsmottenbekämpfung im Wabenschrank
- Völker immer noch warm halten
- Je nach Lage kann ab Ende Mai die Blütenhonigernte beginnen, es müssen aber min. $\frac{3}{4}$ der Waben verdeckelt sein, sonst enthält der Honig noch zu viel Wasser und geht in Gärung.

3.2.6 Juni

Bienenverluste in der ersten Maiwoche

Die zweite Aprilhälfte war für die Entwicklung der Bienenvölker sehr günstig. Nach einem zögerlichen Start haben sich die Völker sehr gut entwickelt, dies zeigt einmal mehr, dass die Bienen sehr auf die Witterung reagieren und der Imker dementsprechend mit der Natur und seinen Bienen imkern muss. Die erste Maiwoche mit dem Kälteeinbruch war dann aber für die Bienen sehr verlustreich. Viele Flugbienen wurden auf dem Sammelflug für Nektar, Pollen und Wasser unterkühlt und konnten nicht mehr in den Stock zurückfliegen, dies führte zu einem massiven Verlust an Flugbienen.

Völkerverluste

Viele Imker stellten erst im Verlauf des Aprils fest, dass einige ihrer Völker den Winter nicht überlebt haben und „leergeflogen“ waren. In den allermeisten Fällen ist dies aber auf einen sehr starken Varroabefall und die damit verbundenen Begleiterkrankungen durch Virenbefall zurückzuführen. Die Lehre die daraus zu ziehen ist, ist eine noch bessere Varroabehandlung im Jahr 2010. Insbesondere ist darauf zu achten, dass mit den Behandlungen spätestens Ende Juli begonnen wird. In vielen Fällen wird es zweckmäßig sein, bereits nach der Blütenhonigernte im Juni eine Zwischenbehandlung mit Ameisensäure zu machen. Nicht an zu heißen Tagen behandeln und den Völkern genügend Platz geben. (Trommelraum) Nur wer mit einer tiefen Varroapopulation in dem Spätsommer startet, wird gesunde Winterbienen erhalten. Die Viren sind auch in hohem Maß für den Völkerabgang verantwortlich und diese Viren werden durch die Varroamilben übertragen.

Neue Völker bilden

Die Bildung neuer Völker wird eine der wichtigsten Arbeiten für viele Imker im Jahr 2010 sein. Die Möglichkeiten sind, einlogieren der Naturschwärme, Bildung von Kunstschwärmen und Ablegern. Der Monat Juni ist für diese Arbeiten noch sehr gut, wenn das erst später gemacht wird, so ist es viel schwieriger noch starke Jungvölker zu erhalten. Sehr wichtig ist dabei, dass diese Jungvölker immer sehr gut gefüttert werden.

Königinnenzucht Die Königinnenzucht ist die Grundlage einer Erfolgreichen Bienenhaltung. Mit dem regelmäßigen Auswechseln der Königinnen in der dritten Saison legen wir den Grundstein für gesunde leistungsfähige Bienenvölker. Man hat zwei Möglichkeiten, entweder selber züchten, oder den Zukauf aus zuverlässiger Quelle. Schwarmköniginnen werden bei mir immer ausgewechselt, weil sich der Schwarmtrieb vererbt, Völker die regelmäßig schwärmen sind weniger ertragreich und machen viel zusätzliche Arbeit. Im Juni und Juli können die Königinnen gut ersetzt werden, gleichzeitig kann auch der Wabenbau neu geordnet werden.

Sauerbrut, Geisel die Bienen

Seit einigen Jahren tritt die Sauerbrut immer stärker auf, die Gründe dafür sind nicht genau bekannt, man kann aber auch davon ausgehen, dass die Völker an Vitalität verloren haben. Aus vielen Gesprächen mit Imkern kann entnommen werden, dass die Carnica Bienenrasse weniger anfällig ist. Auf jeden Fall sollte die Brut gut auf Anzeichen der Sauerbrut überwacht werden.

Was ist im Juni zu tun?

- Kontrolle der abgeschwärmten Völker auf Eilage
- Kontrolle der Brutgesundheit
- Schleudern des Blütenhonigs
- Kontrolle einer ev. Waldtracht
- Futterkontrolle in trachtloser Zeit, ev. Ergänzungsfütterung
- Bildung von Jungvölkern
- Junge Königinnen zusetzen
- Wachsmottenbekämpfung im Wabenschrank
- Ev. Zwischenbehandlung gegen Varroamilben
- Wabenbau neu ordnen, im CH Kasten alten Waben nach hinten nehmen.

3.2.7 Juli

Kleinere Blütenhonigernte im 2010

Ausgangslage Anfangs Juni Das Wetter in den ersten 3 Maiwochen hat die Erwartungen der Imker an eine gute Blütenhonigernte sehr stark gedämpft. Während der besten Blütezeit war das Wetter für die Bienen meist sehr ungünstig. Bei den oft sehr kalten Regen- und Bisentagen verloren die Bienenvölker sehr viel Flugbienen wegen Unterkühlung auf den Sammelflug die Bienenvölker sind im Mai nicht, oder nur sehr zögerlich gewachsen, ein schöner Teil des eingetragenen Honigs wurde im Stock wieder verbraucht. Nach dem Eintritt wärmerer Witterung haben dann noch viele der noch überlebten Völker Schwärme abgestossen, nicht immer zur Freude der Imker.

Mit Bienenschwärmen konnte man aber die im Winter abgestorbenen Völker ersetzen. Jetzt gilt es die abgeschwärmten Völker zu pflegen, so, dass diese nicht durch Weisellosigkeit eingehen.

Futtermittelsversorgung im Juli Die Imker rätseln im Juni und Juli immer ob noch mit einer Waldhonigernte gerechnet werden kann, man kann es nie sagen, die Witterung spielt dabei eine sehr grosse Rolle. Der Markt für den dunklen Waldhonig ist total ausgetrocknet, die

Konsumenten lieben den Waldhonig über alles. Wenn im Juli keine Waldtracht ist, so muss der Futterversorgung der Bienenvölker alle Aufmerksamkeit gegeben werden. Völker im Hungerstress sind sehr krankheitsanfällig. Wenn im Juli infolge Futtermangel zu wenig Sommerbienen erbrütet werden, so fehlen diese dann im August und September für den Aufbau der wichtigen Winterbienengeneration.

Nachdem nun am 21 Juni das Wetter auf die Bienenfreundliche Seite gewechselt hat, kann beobachtet werden, dass in vielen Regionen eine Waldtracht unterschiedlicher Stärke eingesetzt hat. Es ist nun wichtig, dass den Bienen genügend Honigwaben für die Einlagerung des Wald – Sommerhonigs gegeben werden.. Das Brutnest soll jetzt nicht verhonigen die Völker müssen weiterhin junge Bienen produzieren. Es ist auch zu kontrollieren ob ev. nicht schleuderbarer Melzitosehonig eingetragen wird. Merkmal, er wird sofort kristallin in den Waben. Nur bei sofortiger Schleuderung kann noch ein Teil davon geerntet werden. Bei guter Waldtracht bauen die Bienen auch gerne neue Waben. Waldhonig ist kein geeignetes Winterfutter er sollte na ch Trachtende so gut als möglich abgeschleudert werden.

Erfolgsrezept, junge Zuchtköniginnen Die Basis für eine erfolgreiche Bienenzucht liegt in der regelmässigen Erneuerung der verbrauchten Königinnen. Im 3 Lebensjahr sollten die Königinnen ausgewechselt werden, nur so kann mit starken, leistungsfähigen Völkern im Frühjahr gerechnet werden. Weil sich der Schwarmtrieb stark vererbt, werden bei mir auch alle Schwarmköniginnen ausgewechselt, auch wenn sie noch so schöne Brutnester auf den neuen Waben haben. Im Juli und August ist es ideal um die Königinnen zu wechseln. Ich imkere seit Jahren erfolgreich mit den sanftmütigen Carnikabienen. Beobachtungen lassen auch den Schluss zu, dass diese deutlich weniger anfällig sind auf Sauerbrut. Diese Brutkrankheit breitet sich leider immer weiter aus. Varroabekämpfung aktuell Ab Mitte Juli wird die Bekämpfung der Varroamilbe aktuell. Sofort nach Ende einer ev. Waldtracht sind die Honigräume wegzunehmen und es ist mit der Bekämpfung zu beginnen. Nach Mitte Juli kann kaum mehr mit einer wesentlichen Waldtracht gerechnet werden. Wenn zur Bekämpfung Ameisensäure, oder Thymovar eingesetzt wird so ist auf eine gute Luftzirkulation im Bienenstock zu sorgen, die Verdampfungsplatten dürfen nicht direkt auf den Waben aufliegen, es muss ein Abstand von 2 bis 3 cm eingehalten werden. Diese beiden Mittel wirken nur gut bei Temperaturen über 20 Grad C. Ameisensäure soll aber nicht an extrem heissen Sommertagen eingelegt werden.

Was ist im Juli aktuell zu tun? • Kontrolle auf Futtervorrat • Kontrolle auf Brutgesundheit und Weiselrichtigkeit • Feststellung einer ev. Waldtracht • Wenn keine Waldtracht ist, Honigräume nach Mitte Juli wegnehmen. • Wabenbau umstellen, neue Waben ins Zentrum des Brutnestes nehmen • Königinnen auswechseln • Beginn der Varroabekämpfung • Wabenvorrat vor Wachsmotten schützen

3.2.8 August

Kleinere Blütenhonigernte im 2010 Ausgangslage Anfangs Juni Das Wetter in den ersten 3 Maiwochen hat die Erwartungen der Imker an eine gute Blütenhonigernte sehr stark gedämpft. Während der besten Blütezeit war das Wetter für die Bienen meist sehr ungünstig. Bei den oft sehr kalten Regen- und Bisentagen verloren die Bienenvölker sehr viel Flugbienen wegen Unterkühlung auf den Sammelflug die Bienenvölker sind im Mai nicht, oder nur sehr zögerlich gewachsen, ein schöner Teil des eingetragenen Honigs wurde

im Stock wieder verbraucht. Nach dem Eintritt wärmerer Witterung haben dann noch viele der noch überlebten Völker Schwärme abgestossen, nicht immer zur Freude der Imker. Mit Bienenschwärmen konnte man aber die im Winter abgestorbenen Völker ersetzen. Jetzt gilt es die abgeschwärmten Völker zu pflegen, so, dass diese nicht durch Weisellosigkeit eingehen.

Futtermversorgung im Juli Die Imker rätseln im Juni und Juli immer ob noch mit einer Waldhonigernte gerechnet werden kann, man kann es nie sagen, die Witterung spielt dabei eine sehr grosse Rolle. Der Markt für den dunklen Waldhonig ist total ausgetrocknet, die Konsumenten lieben den Waldhonig über alles. Wenn im Juli keine Waldtracht ist, so muss der Futtermversorgung der Bienenvölker alle Aufmerksamkeit gegeben werden. Völker im Hungerstress sind sehr krankheitsanfällig. Wenn im Juli infolge Futtermangel zu wenig Sommerbienen erbrütet werden, so fehlen diese dann im August und September für den Aufbau der wichtigen Winterbienengeneration.

Nachdem nun am 21 Juni das Wetter auf die Bienenfreundliche Seite gewechselt hat, kann beobachtet werden, dass in vielen Regionen eine Waldtracht unterschiedlicher Stärke eingesetzt hat. Es ist nun wichtig, dass den Bienen genügend Honigwaben für die Einlagerung des Wald – Sommerhonigs gegeben werden. Das Brutnest soll jetzt nicht verhonigen die Völker müssen weiterhin junge Bienen produzieren. Es ist auch zu kontrollieren ob ev. nicht schleuderbarer Melzitosehonig eingetragen wird. Merkmal, er wird sofort kristallin in den Waben. Nur bei sofortiger Schleuderung kann noch ein Teil davon geerntet werden. Bei guter Waldtracht bauen die Bienen auch gerne neue Waben. Waldhonig ist kein geeignetes Winterfutter er sollte nach Trachtende so gut als möglich abgeschleudert werden.

Erfolgsrezept, junge Zuchtköniginnen Die Basis für eine erfolgreiche Bienenzucht liegt in der regelmässigen Erneuerung der verbrauchten Königinnen. Im 3 Lebensjahr sollten die Königinnen ausgewechselt werden, nur so kann mit starken, leistungsfähigen Völkern im Frühjahr gerechnet werden. Weil sich der Schwarmtrieb stark vererbt, werden bei mir auch alle Schwarmköniginnen ausgewechselt, auch wenn sie noch so schöne Brutnester auf den neuen Waben haben. Im Juli und August ist es ideal um die Königinnen zu wechseln. Ich imkere seit Jahren erfolgreich mit den sanftmütigen Carnikabienen. Beobachtungen lassen auch den Schluss zu, dass diese deutlich weniger anfällig sind auf Sauerbrut. Diese Brutkrankheit breitet sich leider immer weiter aus.

Varroabekämpfung aktuell Ab Mitte Juli wird die Bekämpfung der Varroamilbe aktuell. Sofort nach Ende einer ev. Waldtracht sind die Honigräume wegzunehmen und es ist mit der Bekämpfung zu beginnen. Nach Mitte Juli kann kaum mehr mit einer wesentlichen Waldtracht gerechnet werden. Wenn zur Bekämpfung Ameisensäure, oder Thymovar eingesetzt wird so ist auf eine gute Luftzirkulation im Bienenstock zu sorgen, die Verdampfungsplatten dürfen nicht direkt auf den Waben aufliegen, es muss ein Abstand von 2 bis 3 cm eingehalten werden. Diese beiden Mittel wirken nur gut bei Temperaturen über 20 Grad C. Ameisensäure soll aber nicht an extrem heissen Sommertagen eingelegt werden.

Was ist im August aktuell zu tun? • Kontrolle auf Futtermvorrat • Kontrolle auf Brutgesundheit und Weiselrichtigkeit • Feststellung einer ev. Waldtracht • Wenn keine Waldtracht ist, Honigräume nach Mitte Juli wegnehmen. • Wabenbau umstellen, neue Waben ins Zentrum des Brutnestes nehmen • Königinnen auswechseln • Beginn der Varroabekämpfung • Wabenvorrat vor Wachsmotten schützen Behandlung mit Ameisensäure 2 mal.

3.2.9 September

Regional unterschiedliche Honigerträge Der Monat August war für die Bienen nicht besonders günstig, regnerisches Wetter und zum Teil kühle Temperaturen behinderten den Polleneintrag und ermöglichten nur einen sehr kleinen Nektareintrag für den Tageskonsum der Bienenvölker. Das Bienenjahr 2010 wird als regional sehr unterschiedliches, mittelmäßiges Jahr in die Geschichte eingehen. Zu Beginn des Monats konnte man dann auch oft sehr lückenhafte Brutnester erkennen, erst nach den ersten Futtergaben konnten wieder schön geschlossene Brutanlagen festgestellt werden, sie sind wichtig für die Bildung der Winterbienen generationen. Es war auch in diesem Jahr richtig Ende Juli die Honigräume wegzunehmen und mit Varroabehandlung und Fütterung zu beginnen. Diese Arbeiten sind bereits der Start für das Bienenjahr 2011. Nur wer diese Arbeiten Termin- und Fachgerecht durchführt schafft die Voraussetzungen für ein Erfolgreiches Bienenjahr 2011.

Nach der Ernte die Fütterung Die Fütterung mit Zuckerwasser (3 Teile Zucker 2 Teile heisses Wasser) muss bis am 15. September abgeschlossen sein. Die nötige Menge richtet sich der Volksgrösse, dem Vorrat in den Völkern und schwankt zwischen 15 und 25 Litern Zuckerwasser. Ich lasse den Völkern 10 bis 12 Brutwaben bei der Fütterung, so haben sie noch Platz zum Aufziehen der Winterbienen, zu starke Fütterung im August schränkt die Brut zu stark ein. Leere Zellen brauchen die Bienen auch für den Wintersitz. Am 15. September muss die hinterste Wabe im Schweizerkasten teilweise mit Futter gefüllt sein. Im Verlauf des Herbstes wird dann dies wieder in den Wintersitz umgetragen. Zusätze irgendwelcher Art in das Zuckerwasser bringen keine Vorteile und sind nicht nötig. Zur Vermeidung von Räuberei immer alle Völker gleichzeitig und nur Abends füttern, Flugbretter am Folgenden Tag auf Anzeichen von Räuberei kontrollieren, ev. Fluglöcher enger stellen.

Schlüsselarbeit ist die Varroabehandlung Noch ist etwas Zeit um die 2 Sommer-Herbstbehandlung mit Ameisensäure oder Thymol gegen die Varroamilben durchzuführen. Möglichst die warmen Tage dazu nutzen, die Verdampfung der Mittel wirkt nur gut bei Temperaturen über 15 bis 20 Grad C. Zur Ergänzung der Sommerbehandlungen unbedingt im November – Dezember eine Winterbehandlung im Brutlosen Volk vorsehen. Mittel: Qxalsäure verdampfen, oder träufeln, oder Perizin träufeln. Auf jeden Fall empfehle ich den Varroabefall mit Gittergeschützten Unterlagen zu kontrollieren. Man muss beachten, dass im September – Oktober massive Varroamilben – Rückinvasionen aus unbehandelten Völkerbeständen möglich sind. Varroa- Schadensschwelle im Oktober, 1 Milbe natürlicher Totenfall je Tag, wenn es mehr ist muss unbedingt eine Winterbehandlung erfolgen.

Sauerbrut Nach wie vor breitet sich die Sauerbrut weiter aus und auf befallenen Bienenständen hält sie sich zum Teil hartnäckig. Im September sollten nochmals alle schwachen Völker kontrolliert werden. Mit verdächtigen Völkern ist kurzer Prozess zu machen, abschweifeln, Waben entsorgen, nicht umarbeiten lassen. Kästen, Fenster und Deckmaterial sauber desinfizieren. Als Bieneninspektor kann man beobachten, dass die Bienenrasse Carnica gegenüber der schwarzen Landrasse Apis mellifera viel weniger Sauerbrutanfällig ist. Diese bessere Widerstandsfähigkeit sollte man sich in der Imkerei ohne auf Rassenpolemik zu machen zum Nutzen machen.

Was ist im September zu tun ? • Bis Mitte September fertig auffüttern • Möglichst früh im Sept. 2 Varroabehandlung durchführen • Kontrolle auf Räuberei am Tag nach dem Fütterung • Kontrolle des Milbenfalles mit Gittergeschützten Unterlagen • Wachsmotten-

kontrolle im Wabenschrank • Schwache Völker auf Gesundheit kontrollieren, ev. auflösen
• Alte Waben entsorgen, umarbeiten lassen • Aufräumarbeiten im Bienenstand, auch der Boden darf gereinigt werden !!

3.2.10 Oktober

Rückblick auf das Bienenjahr 2010 Wenn im September die Fütterung der Bienen abgeschlossen ist kann der Imker bereits Rückschau auf das vergangene Jahr halten. In der Imkerei beginnt das neue Bienenjahr immer sehr früh, bereits mit dem Einweiseln der Jungköniginnen in die Völker im Juni – Juli und der Fütterung im August –September wird der Grundstein für ein kommendes, Erfolgreiches Bienenjahr gelegt. Vorerst wollen wir aber Kritisch Rückschau auf das vergangene Jahr halten.

Völkerverluste im Winter Auch im Winter 2009-10 haben viele Imker Völker verloren, auch ich selber habe von 42 Völkern 8 verloren und dies bereits schon im Vorwinter. Ursache, Varroa – und Viren befall, die Völker waren wie man sagt leergeflogen. So ist es vielen anderen Imkern auch ergangen, viele beklagten Totalverluste. Diese Situation hat dann im Frühling zu einer enormen Nachfrage nach Bienenvölkern geführt. Witterungsbedingt haben aber dann die verbliebenen Völker überdurchschnittlich stark geschwärmt und so konnte ein Teil der Verluste ersetzt werden. Der Imker – und Völkerbestand ist aber weiterhin rückläufig. Im Kant. Solothurn hat sich der Völkerbestand in den letzten 10 Jahren halbiert und dies ist in den anderen Kantonen ähnlich.

Krankheiten, Sauerbrut und Varroamilbe Leider ist die Situation hier weiterhin sehr angespannt und eine Besserung noch nicht sichtbar. Die Forschung arbeitet intensiv am Problem, es ist aber vielschichtig und nicht mit einfachen Rezepten lösbar. Das Grundübel liegt sicher bei der Varroamilbe und den Begleiterkrankungen die die Völker schwächen bis hin zum Totalverlust. Bei dieser Sache sind aber die Imker auch sehr gefordert, nur wenn die Vorbeugenden Massnahmen gegen die Krankheiten und die eigentliche Bekämpfung sehr gut und zeitgerecht durchgeführt werden kann im nächsten Jahr mit gesunden Völkern gerechnet werden. Der Aufwand für die Bienenpflege hat sich in den letzten 20 Jahren nahezu verdoppelt.

Honigertrag 2010 Die Honigerträge waren im 2010 regional sehr unterschiedlich, von fast Null Ertrag bis sehr gut wird berichtet. Als sehr gut können Erträge von über 30 kg. Je Volk bezeichnet werden. Zum Teil wurde auch noch der sogenannte, nicht schleuderbare Melizitosehonig eingetragen. Die Witterung hat einen sehr grossen Einfluss auf den Honigertrag und diese war in einigen Fällen nicht Bienengünstig. Speziell der Monat Mai (Haupttrachtzeit) war in weiten Teilen der Schweiz kühl und regnerisch. Die Hitzetage im Juli mit den schweren Gewittern haben den Sommerhonigfluss auch weitgehend unterbunden und somit kann das Jahr 2010 nicht als besonders günstig für die Imkerei beschrieben werden. Schweizer Bienenhonig ist zur Zeit sehr gesucht und wird es in den nächsten Jahren auch bleiben.

Zu den Arbeiten im Oktober An den Bienenvölkern sind im Oktober eigentlich keine Arbeiten nötig. Was man aber machen sollte ist die Überwachung des Varroabefalls, wenn pro Tag mehr als 1 Milbe natürlicher Totenfall auf der Unterlage liegt so muss unbedingt eine Winterbehandlung ca. ab 15. November im Brutfreien Zustand gemacht werden. Ich empfehle aber diese Winterbehandlung mit Oxalsäure, oder Perizin auf jeden Fall zu

machen. Im Brutfreien Zustand lässt sich die Varroamilbe am besten bekämpfen. Bei sehr warmer Witterung brüten die Völker oft bis in den Dezember, vor der Behandlung eine Stichprobenkontrolle machen.

Was ist im Oktober zu tun ? • Kontrolle des natürlichen Totenfalls der Varroamilbe • Vorbereitung, Beschaffung des Materials für die Wintervarroabehandlung • Fluglochschieber auf die Mäusesichere Einstellung bringen (5mm Höhe) • Ich empfehle die Völker jetzt schon warm zu decken **Bienen sollen nicht schwitzen, auf Belüftung achten.** • Reinigungsarbeiten im Bienenhaus • Bienenhaus entrümpeln, ist nach meinen Beobachtungen als Bieneninspektor oft nötig. • Kontrolle auf ev. stille Räuberei der Bienen, Gemüll auf dem Flugbrett ist verdächtig.

3.2.11 November

Imkerei im November 2010 Gemäss meinen Beobachtungen haben sich die Bienenvölker im Spätsommer und Herbst gut entwickelt, immer vorausgesetzt dass sie über genügend Futter verfügen und die Varroabehandlungen im Sommer durchgeführt wurden. Bei den Behandlungskontrollen mit Gittergeschützten Unterlagen konnte oft nur ein kleiner Varroabefall ausgezählt werden das haben mir auch andere Imker bestätigt. Es hat aber auch immer einige Völker die viel stärker befallen sind, die Gründe dafür sind nicht genau zu bestimmen, es kann mit dem natürlichen Abwehrverhalten, oder mit einer intensiveren Bruttätigkeit in Zusammenhang gebracht werden. Auch ist eine gewisse Rückinvasion von nicht behandelten Nachbarbeständen möglich. Ich empfehle aber allen Imkern im November, oder Dezember eine Winterbehandlung gegen die Varroamilbe durchzuführen. Die meisten Imker arbeiten mit Oxalsäure, verdampfen, oder träufeln, die Wirkung ist besser bei höheren Temperaturen dann sitzt das Volk weniger dicht zusammen. Man kann aber auch Milchsäure sprühen oder Perizin träufeln. Von der Anwendung nicht geprüfter Mittel ist abzuraten. Die Winterbehandlung wirkt am besten, wenn die Völker brutfrei sind, ich habe festgestellt, dass in diesem Jahr die meisten Völker die Brut sehr früh eingestellt haben.

Winterzeit, Ruhe auf dem Bienenstand Mit Ausnahme der Wintervarroabehandlung sind vom November bis Februar keine Arbeiten an den Bienenvölkern notwendig. Die Tätigkeiten an und im Bienenhaus beschränken sich auf Reinigungs – und Sanierungsarbeiten am Material und Geräten. Als Bieneninspektor stelle ich immer wieder fest, dass punko Reinigung und Hygiene in den Bienenständen vielerorts noch Nachholbedarf vorhanden ist. Vor allem ist auf neuwertigen Wabenbau zu achten, dies würde sicher auch helfen die Sauerbrutkrankheit einzudämmen.

Was ist im November zu tun? • Wintervarroabehandlung ab der Monatsmitte • Fluglöcher auf 5 mm Höhe einstelle, so sind sie Mäusesicher • Völker Winterfest decken . **Bienenvölker dürfen nicht schwitzen, auf Belüftung achten.** • Aufräumen im Bienenstand • Altwabenverwertung • Honigvermarktung, CH Honig ist aber Mangelware, deshalb off. Preisempfehlung einhalten. • Honiggläser sauber etiketieren

3.2.12 Dezember

Immer weniger Imker und Bienenvölker Die Zahlen aus dem Imkerkalender 2011 bestätigen es, die Zahl der Imker und Bienenvölker ist weiterhin rückläufig. Es gibt mehrere Gründe für

diese Entwicklung, der Hauptgrund dürfte aber der sehr stark gestiegene Pflegeaufwand der Bienenvölker sein. Seit dem Auftreten der Varroamilbe 1984 in der Schweiz ist der Aufwand in der Bienenhaltung im Bereich Arbeit und Fachkenntnis um 50% angestiegen. Auslöser dieser Entwicklung ist die Varroamilbe und die damit verbundenen Begleiterkrankungen, durch Viren die von der Varroamilbe auf die Bienenbrut übertragen werden. Die Bienenvölker reagieren heute auch sehr viel empfindlicher auf Varroabefall als vor Jahren. Das hat zur Folge, dass nur noch die Völker den Winter überleben die sehr korrekt gegen die Milben behandelt wurden. Es muss heute alles stimmen, der Zeitpunkt der Behandlungen, Mittelwahl und vor allem auch die älteren nicht. Die Sauerbrut Epidemie die auf vielen Ständen wütet, bringt weitere Imker dazu die Bienenhaltung aufzugeben.

Honigerträge Vorausgesetzt man hat die Bienenvölker gesund über den Winter gebracht, so sind die Voraussetzungen für gute Honigerträge heute nicht schlechter als vor Jahren, im Gegenteil, die Durchschnittserträge der Völker zeigen nach oben. Es ist aber wichtig, dass der Imker zur Blütrachtzeit grosse, mit 30 000 bis 50 000 Bienen besetzte Völker hat. Dies ist wiederum nur mit guten Zuchtköniginnen zu erreichen die wenig Schwarmneigung haben. Solche Völker verlangen aber eine professionell geführte Imkerei mit entsprechend anspruchsvollem Pflege- und Überwachungsaufwand.

Nachwuchsförderung Die Imkerverbände und Vereine müssen heute und in Zukunft wesentlich mehr in der Richtung Nachwuchsförderung und Ausbildungsqualität investieren. Weil die Anforderungen die an die Imker gestellt werden heute wesentlich höher sind als vor Jahren ist auch das Konzept der Aus- und Weiterbildung zu überdenken. Moderne Lehrbienenstände und Top motivierte Ausbildungskader sind eine Voraussetzung dazu. Es ist fraglich, ob die heutige Ausbildung die von den Vereinen weitgehend in Freiwilligenarbeit getragen wird den neuen Herausforderungen noch genügt.

Varroawinterbehandlung Die Varroawinterbehandlung ist jetzt aktuell. Es stehen die folgenden offiziellen Möglichkeiten zur Wahl. Oxalsäure träufeln, verdampfen oder sprühen. Wenn die Anwendungsbestimmungen korrekt eingehalten werden verspricht jedes Verfahren Erfolg. Bei der Anwendung von Oxalsäure besonders beim Sprühen und verdampfen ist der Anwenderschutz unbedingt zu beachten. Bei der Andermatt BioVet in Grossdietwil kann kostenlos eine Film DVD Tel.062 917 5110 die den richtigen Einsatz der Oxalsäure zeigt, bezogen werden. Im weiteren kann auch Perizin im November - Dezember geträufelt werden. Beide Mittel sollen an warmen Wintertagen (Min 5 Grad C.) angewendet werden, die Wirkung ist bedeutend besser, wenn sich der Wintersitz gelockert hat.

Was ist im Dezember zu tun? • Wintervarroabehandlung durchführen Temperatur beachten • Flugöffnungen auf Mäusesicherheit prüfen • Flugöffnungen im Winter von toten Bienen freimachen • Wöchentlich ein Kontrollgang zum Bienenstand.

3.2.13 Winter

Im Winter hat der Imker an den Bienen nichts zu tun. Allerdings gibt es noch viele andere Arbeiten, die verrichtet werden müssen. Dazu gehören:

- Honigverkauf
- Wachsverarbeitung
- Wabenbau

- Beutenbau
- Eventuelle Varroosebehandlung
- Reinigung/Wartung der Arbeitsgeräte und Werkzeuge

3.2.14 Frühling

Sobald die Temperaturen tagsüber höher als 10°C liegen, erwacht der Bienenstock. Jetzt ist es an der Zeit, die Bienen nach dem Winter zu begutachten:

- Ist das Volk weiselrichtig?
 - Ist die Königin vorhanden?
 - Ist Brut vorhanden?
- Volksstärke, wie viele Waben sind wie stark besetzt?
- Volksgesundheit prüfen, Gemüllkontrolle

Eventuelle Eingriffe:

- Abkehren, wenn keine Brut vorhanden ist.
- Krankheitsbehandlung, wenn notwendig.

Aufsetzen der Honigräume.

3.2.15 Sommer

3.2.16 Ablegerbildung

Honigernte - Schleudern



Abb. 64 Honiggläser bereit zum Abfüllen.



Abb. 65 Geschafft!

Von Mai bis Anfang August können mehrmals Honigwaben entnommen und geschleudert werden, bei Nutzung einer Spättracht auch noch zu einem späteren Zeitpunkt. Nach der Schleuderung wird der Honig zunächst in größere Gefäße abgefüllt. Kleine Luftblasen, die durch das Schleudern und Umfüllen in den Honig geraten, steigen nach oben und nehmen kleinste noch im Honig befindliche Wachsteilchen mit. So klärt sich der Honig. Die oberste

Schicht wird abgeschöpft. Anschließend wird der Honig häufig gerührt, um beim Kandieren des Honigs eine cremige Konsistenz zu erzielen.

3.2.17 Spätsommer

Entnahme der Honigräume

Bei der letzten Schleuderung werden die Honigräume nicht mehr aufgesetzt und möglichst gleich mit der Fütterung begonnen.

Fütterung

Varroosebehandlung

3.3 Beuten

Die Bienenhaltung im deutschsprachigen Raum ist geprägt von einer ungeheuer großen Beutenvielfalt, die mit einem entsprechend "bunten Rähmchensalat" einhergeht. Darin findet sich die Glaubensvielfalt in der Imkerschaft wieder. Es gilt noch immer der Satz: "Zwei Imker, drei Meinungen!" ;-). Die Bieneninstitute sind an dieser Misere nicht unbeteiligt. Jedes Institut hat *sein Beutensystem* (Hohenheimer Einfachbeute, Kirchhainer um nur mal zwei zu nennen) entwickelt. Eine gute Beute muss bestimmte Anforderungen erfüllen:

- Die Bienen in ihrer natürlichen Lebensweise unterstützen (**Bienenabstand**).
- Sie soll die Haltung **starker Völker** ermöglichen.
- Sie soll mit der Volksstärke **wachsen und auch schrumpfen** können.
- Sie soll **preisgünstig** sein.
- Sie soll möglichst im **Selbstbau** herzustellen sein.
- Sie soll die **Arbeit des Imkers unterstützen** und minimieren.
- Sie soll so **ökologisch** wie möglich hergestellt werden können.

Diese Anforderungen bestehen schon, seitdem man Bienen in Beuten hält. Aber erst Langstroth entdeckte den **Bienenabstand** (eng. Beespace). Der Bienenabstand ist das wichtigste Maß bei der Entwicklung von Beuten. Langstroth erkannte, dass die Bienen bestimmte Abstände einhalten. Sie entscheiden sich bei der Besiedlung einer Bruthöhle am Anfang für eine Baurichtung. Dann werden die Waben im Abstand von ca. 35 mm parallel gebaut. Abstände, die größer als 8 ± 2 mm sind, werden mit Waben zugebaut. Das ist der Bienenabstand. Hohlräume kleiner 2 mm werden zugekittet. Diese Maße finden sich in allen modernen Beuten wieder. Wenn man den Bienenabstand nicht einhält, bauen die Bienen zusätzliche Waben. Das ist schlecht für alle Wabensysteme:

- Für den Imker geht wertvoller Honig verloren.
- Die Waben lassen sich nur schlecht entnehmen.

3.3.1 Beutenmaterial

Kunststoffbeuten

Fast alle Kunststoffbeuten bestehen aus Polystyrol, also Hartstyropor. Kunststoffbeuten haben den Vorteil, dass sie wesentlich besser isolieren als einfache Holzbeuten, und dass sie leichter sind. Nachteil ist, dass man sie nicht selbst bauen kann und sie für Tierfraß anfällig sind (Specht, Stare, Marder und Mäuse können sich problemlos durchbeißen).

Holzbeuten

Holzbeuten sind im Gegensatz zu Kunststoffbeuten atmungsaktiver und weniger anfällig für Schimmelbildung auf den Waben. Für Bio-Imker sind Holzbeuten Pflicht.

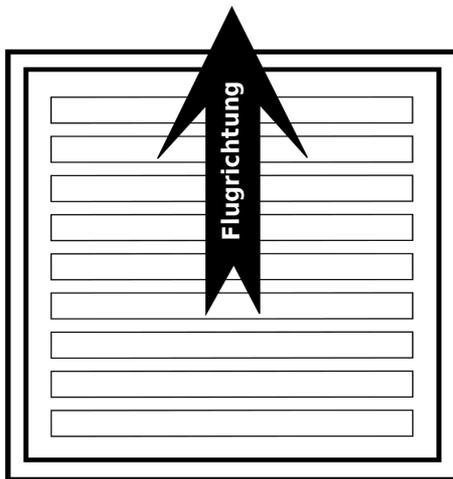
Zurück zu den Beutetypen:

- Hinterbehandlungsbeuten (à la Freudenstein)
- Magazinbeuten (à la Langstroth)

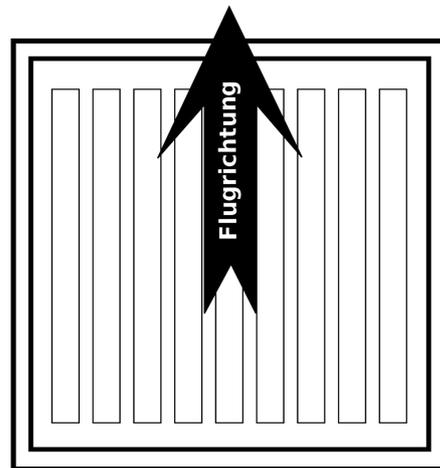
Dazu kommt noch die Richtung der Waben zum Flugloch. Historisch haben sich hier die Bezeichnungen Kaltbau und Warmbau entwickelt.

3.3.2 Bauarten der Beuten

Beim Warmbau/Querbau stehen die Waben quer zur Flugrichtung/zum Flugloch. Im Kaltbau/Längsbau stehen die Waben parallel zur Flugrichtung/zum Flugloch. Jeder Imker hat hier seine eigene Philosophie, welche Ausrichtung der Waben zum Flugloch besser sei.



Querbaustellung (Warmbau)



Längsbaustellung (Kaltbau)

Abb. 66

Abb. 67

3.3.3 Hinterbehandlungsbeuten

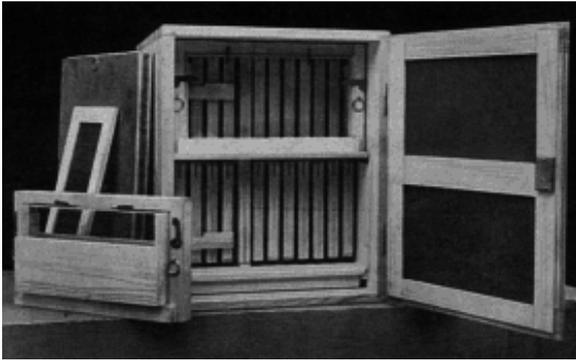


Abb. 68 Hinterbehandlungsbeute

Der Name sagt es ja, Hinterbehandlungsbeuten werden vom Imker von hinten bearbeitet. Sie bieten den Vorteil, dass sie stapelbar sind und den Nachteil, dass sie wesentlich schlechter zu ernten sind, da jede Wabe einzeln entnommen werden muss. Diese Beuten haben es in der DDR sogar bis zu einer Norm (Normbeute 52) geschafft. Hinterbehandlungsbeuten sind immer im Warmbau/Querbau gehalten. Hinter eine Klappe ist meist eine durchsichtige Absperrung angebracht. Der Vorteil der Hinterbehandlungsbeuten ist die Möglichkeit, die Beuten zu stapeln. Demgegenüber stehen viele Nachteile:

- Hinterbehandlungsbeuten können nicht erweitert werden.
- Sie sind für heutige Völker meist zu klein (Zwischen 20 und 26 Waben).
- Für die Beuten benötigt man ein (teures) Bienenhaus.
- Fütterung schlecht möglich (Die meisten Hinterbehandlungsbeuten haben zwar einen seitlichen Futtertrog, dieser ist aber zu klein (max. 2l) für eine effektive Fütterung, so dass oft aufgefüllt werden muss).
- Viele Varroabehandlungsmethoden schlecht anwendbar.
- Viel Zeit für die Völkerdurchsicht.

3.3.4 Magazinbeuten



Abb. 69 Magazinbeuten

Wie bereits oben erwähnt, wurden die ersten Beuten von Langstroth um 1850 in den USA gebaut. Dieses Magazinsystem ist mit Sicherheit das weitverbreitetste System der Erde. Da es nach über 150 Jahren immer noch fast unverändert gebaut wird (vergleiche [Langstroth1]), zeigt, wie richtungsweisend Langstroths Entwicklung war.

Langstrothbeuten



Abb. 70 Magazinbeutenrahmen

Lorenzo Langstroth (1810-1895) war **der** Pionier der Magazinbeuten. Praktisch alle modernen Beutesysteme sind nur noch Abwandlungen seiner Magazinbeuten. Die Langstrothbeute wird seitdem fast unverändert weltweit eingesetzt. Langstroth entdeckte den Bienenabstand (engl. beespace).

Als **Bienenabstand** (engl. **bee space**) wird in der Imkerei eine Distanz innerhalb des Bienenstocks bezeichnet. Bei Überschreitung dieses Abstandes wird er von den Bienen mit Waben verbaut, bei Unterschreiten mit Kittwachs verkittet.

Der ideale Bienenabstand beträgt acht (plus/minus zwei) Millimeter, und zwar vom Rähmchen zur Beutenwand als auch zwischen übereinander hängenden Rähmchen in den einzelnen Etagen einer Beute. Wird er bei der Konstruktion eingehalten, ist das Imkern mit beweglichen Waben (Mobilbau) ohne Verbau und damit Problemen beim Öffnen möglich.

Neben dem *Bienenabstand* gibt es auch den *Wabenabstand*, der den Abstand zwischen zwei nebeneinander angeordneten Waben bezeichnet. Dieser beträgt von Wabenmitte zu Wabenmitte 35 mm. Der zwischen den Waben liegende, freie Raum wird als Wabengasse bezeichnet. Diese ist so eng oder weit, dass die Bienen ohne Behinderung beide Waben belaufen und andererseits noch von der einen auf die andere Wabe wechseln können. Er ist etwa gleich groß wie der Bienenabstand. Wenn der Abstand größer ist, z.B. weil der Imker zwei Rähmchen zu weit auseinander rückt, fangen die Bienen an in diesen Zwischenraum auch Wabenwerk, sogenannten Wildbau, zu bauen. Dies passiert z.B. auch dann, wenn der Imker gar keinen Wabenbau in Form von Rähmchen, bestückt mit Mittelwänden, vorgibt (Beispiel

Heideimkerei mit Strohkörben) oder wenn ein Bienenvolk aufgrund seiner Volksstärke anfängt, in den hohen Unterboden der Magazin-Beute zu bauen. Die Waben dieses Wildbaus haben dann auch diesen natürlichen Mittenabstand von 35 mm.

Dadantbeuten

Charles Dadant hat ca. 1863 ein Beutensystem entwickelt, das Langstroths Erkenntnisse übernimmt. Charles Dadant war aber ein besserer Kaufmann als Langstroth. Die Firma besteht heute noch. Dadantbeuten kommen heute in Verbindung mit Buckfastbienen zum Einsatz. Beim Dadantsystem ist die Brutwabe doppelt so groß, wie die Honigwabe. Das bedeutet einerseits große Brutflächen, andererseits nicht so schwere Honigräume. Ein Tausch zwischen Honig- und Brutraum ist damit schlecht möglich. Dies wird aber auch von den Verfechtern abgelehnt (Wobei gesagt werden muss, dass bebrütete Waben deutlich stabiler sind, da die Madenhaut die Wände zusätzlich stabilisiert).

Zanderbeuten

In Deutschland entwickelte Dr. Enoch Zander (1873 .. 1957) ca. 50 Jahre nach Langstroth ein eigenes Beutensystem. Ich weiß nicht, ob Zander die Arbeit Langstroths kannte. Das Zander-Magazin ist in Süddeutschland sehr populär. Heute werden oft Kombinationsbeuten angeboten, indem entweder im Kaltbau Zanderwaben oder im Warmbau Deutsche Normalmaßrähmchen benutzt werden, da sich die Waben kaum in der Höhe unterscheiden. Bei den Zanderrähmchen gibt es zwei Ausführungen: Die gewöhnliche Ausführung und das sogenannte modifizierte Zanderrähmchen. Das modifizierte Rähmchen hat einen breiteren Hauptsteg und ist dadurch stabiler.

Die Erlanger Magazinbeute

Die Erlanger Magazinbeute ist ein Entwicklung der Bayerischen Landesanstalt für Bienenzucht in Erlangen (heute: Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau – Fachzentrum Bienen, Postfach 110264, 97029 Würzburg). Hier kann auch eine Bauanleitung angefordert werden. Sie ist eine der modernsten Beute auf dem Markt.

Die hier vorgestellte Beute vereinigt in sich alle Teile, die zum Imkern notwendig sind: Boden, 3 Zargen, Futtereinrichtung und Deckel. Im Bereich der Entwicklung der Böden hat sich seit der Aufkommen der Varroamilbe vieles getan. Der heutige Boden muss es dem Imker ermöglichen, die Kontrolle der Varrose und die entsprechende Behandlung möglichst einfach durchzuführen. Darum wurde ein Boden mit Gitter und Schieber zum herausziehen entwickelt.

Die Kastenwände sind aus 27 mm Fichten-Massivholz (oder Weymuthskiefer). Der Deckel ist mit 30 mm Styropor wärmegeämmt. Das Bodengitter besteht wegen der Behandlung der Bienen mit verschiedenen Säuren aus Edelstahl. Da die Beute in der Regel im Freien steht braucht sie einen Außenanstrich, aber kein Bienenhaus.

In den beiden unteren Zargen befindet sich der Brutraum der Bienen. In jeder Zarge finden 9 Rähmchen (Zander) Platz. Der oben aufgesetzte Honigraum ist durch ein Absperrgitter vom Brutraum getrennt, so dass die Königin und die Drohnen nicht in den Honigraum gelangen

können. Für bestimmte imkerliche Maßnahmen (Füttern, Ablagerbildung, Vereinigung von Völkern) gibt es noch ein Trenngitter, das bienenundurchlässig ist.

Das Flugloch lässt sich durch einen Flugkeil verkleinern (Schutz gegen Räuberei oder Mäuse) oder verschließen (Wandern).

Das Besondere an der Erlanger Magazinbeute sind die Kippbeschläge, die es erlauben, zur Varroakontrolle die beiden Bruträume voneinander zu trennen, ohne einzelne Magazinteile abzuheben. Zur Wanderung = Transport der Bienen braucht man keinen zusätzlichen Wandergurt um die Beute zusammen zu halten. Auch der Bodenbrettwechsel und die Reinigung der Beute durch Abflammen ist sehr einfach.

Die Betriebsweise ist in dem Buch von Karl Weiß „Der Wochenendimker“, Kosmosverlag, ausführlich beschrieben.

3.4 Waben



Abb. 71 Wabe mit Bienen

Waben und Magazine bilden eine Einheit, da die Größen natürlich aufeinander abgestimmt sind. Historisch haben sich mehrere Typen entwickelt, die heute nebeneinander existieren. Wenn es keine speziellen Gründe für eine Mischbenutzung verschiedener Systeme gibt, sollte ein Imker immer nur ein System benutzen, um den Aufwand zu minimieren.

3.4.1 Wabengrößen

Es gibt sehr viele unterschiedliche Wabengrößen. Viele Größen sind regional entstanden. Weltweite Verbreitung haben vor allem Langstroth und Dadant erreicht. Für Deutschland wird heute meist im Norden das Deutsche-Normalmaß-Rähmchen und im Süden Deutschlands das Zandermaß-Rähmchen verwendet wobei die Übergänge fließend sind. Zanderrähmchen sind wesentlich stabiler als Normalmaßrähmchen. Von historischer Bedeutung sind vor allem Freudenstein und Kuntsch. Die folgende Liste gibt eine Übersicht über die Maße:

Name	Breite	Höhe (1:1)	Höhe (1:2)	Höhe (1:2)	Höhe (1:2)	Höhe (2:3)	Höhe (3:4)	Höhe (3:2)	Höhe (Dickwa- be)	Fläche Vollwabe (cm ²)
Zander	420	220	---	---	---	159	---	---	---	924
Deut- sches Nor- malmaß (DN)	394	223	110	125	159	338	---	---	---	879
Langstroth	448	232	---	137	159	185	---	---	---	1118
Dadant	448	285	159	---	---	---	---	---	Brut 300	1373
Kunitzsch	280	335	---	---	---	---	---	---	---	938
Freuden- stein	338	200	---	---	---	---	---	---	---	676

3.5 Volkbearbeitungswerkzeuge

3.5.1 Haube, Bluse und Handschuhe



Abb. 72 Schleier und Handschuhe

Zum normalen Arbeiten direkt an den Bienen wird eine Bluse mit angearbeiteter Haube und Handschuhen benötigt. Ob Handschuhe verwendet werden, hängt vor allem von einem selbst ab. Ich kann den Einsatz nur empfehlen. Es gibt aber auch viele Menschen, die meinen, mit Handschuhen zu wenig Feingefühl zu besitzen. Zudem sollten lange Hosen getragen und diese in Gummistiefel gesteckt werden. Wenn möglich, sollte helle Kleidung getragen werden.

Viele gestandene Imker arbeiten ohne Haube. Ich denke, dass gerade Anfänger in der Behandlung der Bienen sicherer werden sollten, bevor sie ohne Haube arbeiten.

3.5.2 Besen



Abb. 73 Besen

Ein weicher Besen mit wenigen Borsten oder auch ein Gänsekiel wird verwendet, um die Bienen von den Waben zu kehren. Dabei wird aber keinesfalls so vorgegangen, als ob Schmutz weggekehrt wird, eher ist es ein „behutsames Wegdrängeln“ der Bienen von ihrem Arbeitsplatz, eine Bitte, die Wabe kurz zu verlassen.

3.5.3 Stockmeißel



Abb. 74 Stockmeißel

Der Stockmeißel ist das mechanische „Universalwerkzeug“ des Imkers. Er wird benutzt, um die Zargen der Bienenbeute voneinander zu trennen und aus der Beute Waben zu entnehmen und um Propolis und Wachsverbauungen abzuschaben. Der Stockmeißel muss aus hochwertigem Werkzeugstahl gefertigt und gehärtet sein. Im Gegensatz zu einem normalen Meißel ist der Stockmeißel an einem Ende um 90° gebogen und außerdem an beiden Enden scharf geschliffen.

3.5.4 Wabenzange

Die Wabenzange wird zum Entnehmen der Waben benutzt, da mit den Fingern nur schlecht zwischen die Waben zu kommen ist. Gerade bei der ersten Wabe ist es besonders schwierig, einen Anfang zu finden. Wenn die erste Wabe erst draußen ist, fällt der Rest des Kastens nicht mehr so schwer. Bei Oberbehandlungsbeuten benötigt man keinen Wabenheber. Dort reicht der Stockmeißel. Ein weiterer Vorteil des Wabenhebers ist, dass man nur eine Hand zum Heben oder Festhalten der Wabe braucht und mit der anderen Hand arbeiten kann, ohne die Wabe irgendwo abzustützen.

3.5.5 Rauchgeräte und Pfeifen



Abb. 75 Rauchgerät

Rauchgeräte und Pfeifen gibt es in verschieden Varianten. Sie werden benutzt, um die Bienen zu „beruhigen“. Eigentlich ist „beruhigen“ das falsche Wort. Rauch löst bei den Bienen einen Alarmreflex aus, denn Feuer ist ja für ein Bienenvolk eine ernste Gefahr. Die Bienen füllen dann ihren Honigmagen und bereiten sich darauf vor, den Stock zu verlassen. Ursprünglich gab es die Imkerpfeife, auch Dathepfeife genannt. Sie hat zwar den Vorteil, das man die Hände frei hat. Die Nachteile überwiegen aber:

- sie ist (vor allem für den Imker) recht unhygienisch,
- sie belastet die Schneidezähne
- es kann dazu kommen, das man Rauch in die Lunge bekommt, so dass man husten muss.

Von den Rauchmaschinen sollte man diejenige mit Blasebalg vorziehen, da man hier den Rauch besser kontrollieren kann und nicht Gefahr läuft, dass im falschen Moment das Uhrwerk nicht aufgezogen ist, oder dass die Batterien leer sind. Für Brennmaterial gibt es die unterschiedlichsten Vorschläge.

3.5.6 Rauchmischungen

Es gibt im Imkereifachhandel käuflich eine ganze Reihe von Rauchmaterialien zu kaufen. Prinzipiell eignet sich alles, was viel Rauch erzeugt. Üblich sind:

- trockenes **morsches Holz** (das besorgt man sich am einfachsten direkt aus dem Wald).
- Eine **Mischung** aus:
 - Getrockneter **Apfeltrester** (also das Material, das nach dem Pressen der Äpfel zu Apfelsaft übrig bleibt),
 - **Erdnussschalen** und
 - getrockneten **Bioorangenschalen**.
- **Eierkartons** (nicht die aus Polystyrol)

3.5.7 Stockkarten

Stockkarten sind ein wichtiges Hilfsmittel für den Imker. Zu jedem Volk sollte eine Stockkarte existieren. Auf dieser Karte verzeichnet der Imker alle Arbeiten und Eingriffe am Volk, damit man die Volksentwicklung nachvollziehen kann. Stockkarten kann man fertig als A5-Vordruck kaufen oder diese hier ausdrucken (**BITTE ERGÄNZEN!!!**).

Folgende Basisinformationen finden sich auf einer Stockkarte:

Volksnummer

Auf einer Stockkarte werden die Eingriffe als Kürzel aufgeschrieben. Folgende Kürzel haben sich eingebürgert:

Angaben auf einem Honigbinde		
Kürzel	Symbol	Beschreibung
K	♀	Königin
Dr	♂	Drohne
A		Arbeiterin
We l	∩	Weiselnapfchen leer
We b		Weiselnapfchen bestiftet
We M		Weiselnapfchen mit Made
Wz D		Weiselzelle verdeckelt
Wz K		Weiselzelle im Käfig
Wz g		Weiselzelle geschlüpft
W		Waben
B e,o,g		Brut, Dahinter kommen drei Zahlen: eier , offene, geschlossene Brut
BW		Brutwaben
H		Honig
F		Futter
BR		Brutraum

Angaben auf einem Honiggebinde		
Kürzel	Symbol	Beschreibung
HR		Honigraum
V <i>n</i>		Volksstärke, die Zahl dahinter gibt die Stärke an von 1 = schwach 2 = stark und 3 = sehr stark)
M		Mittelwände
Ba		Baurahmen
f		Fehlt
up		rauf
down		runter
GD		Gemüllidiagnose
TF		Totenfall
VD n		Varoamilbenfall pro Tag
Z		Zarge
n G m		Zargen über und unter dem Absperrgitter
a		ausgebaut
na		nicht ausgebaut
ASB		Ameisensäurebehandlung
OxB		Oxalsäurebehandlung
PerB		Perizinbehandlung
BayB		Bayvarolbehandlung
TyB		Tymovarbehandlung

3.6 Werkzeuge, zum Schleudern und Abfüllen

3.6.1 Schleuder



Abb. 76 Schleuder

Die Schleuder ist heute das Werkzeug, um den Honig aus den Waben zu bekommen. Es gibt eine ganze Reihe von unterschiedlichen Arten. Alle basieren auf dem Prinzip, dass die Waben in Rotation versetzt werden und dann die Zentrifugalkraft den Honig aus der Wabe herausschleudert. Einfache Ausführungen werden von Hand angetrieben. Handangetriebene Schleudern eignen sich für Imker mit weniger als 10 Völkern. Danach rate ich dringend zu einer elektrisch betriebenen Schleuder. Bei fast allen Herstellern kann man den Motor nachkaufen, so dass man zuerst mit einem preiswerten Handantrieb starten kann und dann mit wachsender Imkerei den Motor nachkauft.

Es gibt prinzipiell zwei unterschiedliche Typen:

- **Tangentialschleudern**

Bei den Tangentialschleudern werden die Waben um den Außenradius des Korbs angeordnet. Der Hauptnachteil von Tangentialschleudern ist, dass die Waben gewendet werden müssen. Es gibt Selbstwendeschleudern, die das automatisch machen. Prinzipbedingt braucht man bei einer Tangentialschleuder die doppelte Zeit pro Wabe wie bei einer Radialschleuder. Dafür arbeitet eine Tangentialschleuder wabenschonender. Für einen Hobbyimker ist sie die erste Wahl, da sie auch günstig in der Anschaffung ist.

- **Radialschleudern**

Bei den Radialschleudern sind die Waben wie die Speichen in einem Rad angeordnet. Bei dieser Anordnung müssen die Waben nicht gedreht werden. Der Honig fließt beidseitig heraus. Allerdings müssen die Umdrehungsgeschwindigkeiten höher sein als bei der Tangentialschleuder, was die Waben stärker belastet. Dazu kommt, dass die Kräfte, die auf die Waben wirken, nicht einheitlich sind, so dass die Gefahr des Wabenbruchs in einer Radialschleuder höher ist.

3.6.2 Entdeckelungsgeräte

Entdeckelungsgabel

Die Entdeckelungsgabel ist ein recht einfaches Werkzeug, mit dessen Hilfe man die kleinen Wachsdeckel von Honigwaben, die man schleudern möchte, entfernen kann. Gebräuchlich sind Ausführungen mit Holz- oder Kunststoffgriff, wobei meiner Meinung nach die Kunststoffvariante aus hygienischen Gründen vorzuziehen ist.

Entdeckelungsgeschirr

Unter einem Entdeckelungsgeschirr versteht man normalerweise eine Wanne, die mit einem Edelstahlsiebeinsatz ausgestattet ist. Außerdem sind meistens noch zwei metallene Bügel vorhanden, auf denen man die zu entdeckelnde Wabe ablegen kann. Diese Gerät dient als Wabenablage während des Entdeckelns. Durch den Siebeinsatz kann das Entdeckelungswachs abtropfen, dadurch hat man einen geringeren Honigverlust.

3.6.3 Wabenbock

Der Wabenbock wird benutzt, um Waben zu transportieren. Es ist einfach ein offener Kasten, der mit einer Wabenhalterung bestückt ist. Für die Arbeit an den Völkern benötigt man bei der Magazinimkerei, anders als bei der Hinterbehandlung, keinen Wabenbock. Allerdings ist es ein praktisches Werkzeug, um beim Schleudern die entdeckelten Waben zwischenzulagern. Er ist für den Anfang nicht notwendig.

3.6.4 Abfüllkübel und Siebe

Prinzipiell benötigen Sie unter der Schleuder einen Auffangbehälter.



Abb. 77 Siebe

3.7 Werkzeuge zur Wabenpflege

3.8 Frühjahrsarbeiten



Abb. 78 Weibliche Haselblüte

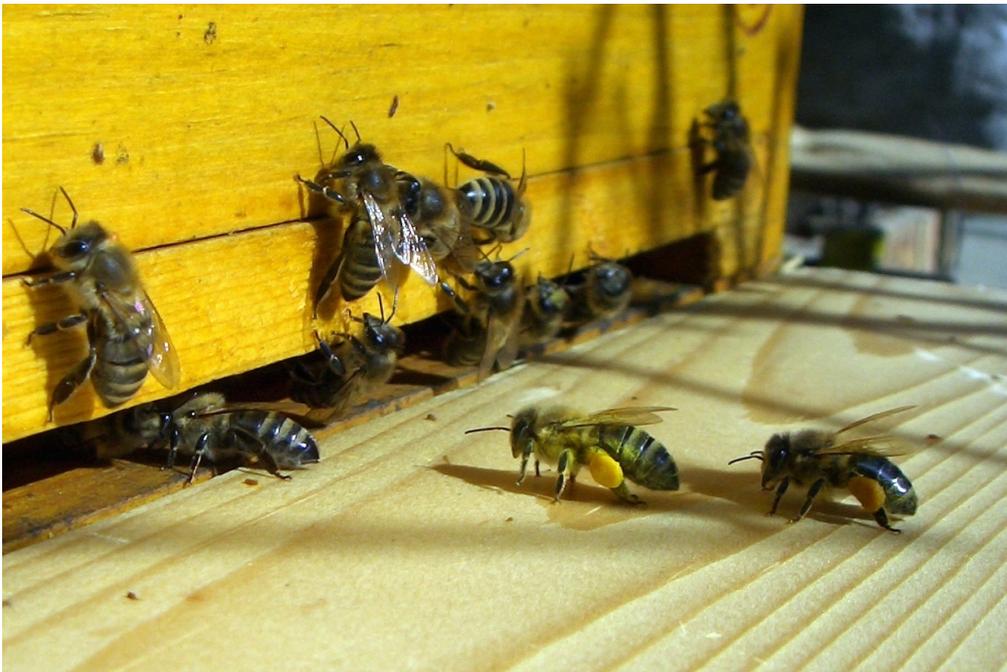


Abb. 79 Landende Honigbiene mit Pollenhöschchen

Sobald die Bienen im Frühjahr zu fliegen beginnen, sollten sie durchgesehen werden. Für die Bienen geht es in Deutschland meist mit den Frühblühern los, und das sind vor allem Hasel (*Corylus avellana*) und Weiden (*Salicaceae*), ab Anfang Februar. Beide Sträucher sind für die Bienen sehr wichtig, da am Ende des Winters zwar meist noch Zucker/Honig eingelagert ist, die Pollenvorräte aber zur Neige gehen. Gerade die Pollen werden als Eiweißlieferanten jetzt benötigt, damit die Bienen brüten können. Wer am Stock nachschaut und Bienen mit Pollenhöschchen einfliegen sieht, kann davon ausgehen, dass das Volk brütet. Dies ist ein

wichtiger Indikator. Aber Vorsicht! Nicht alle Völker auf einem Stand entwickeln sich gleich, wie überall in der Natur gibt es auch bei den Bienen Früh- und Spätstarter. Auch ist die Volksentwicklung wetterabhängig und kann sich bis zu einem Monat im Jahr verschieben. Wichtiger Indikator ist die Außentemperatur. Wenn diese im Frühjahr über 12°C steigt, führen die Bienen als erstes einen Reinigungsflug durch bei dem sie ihren Darm entleeren. Wenn Sie dann als Imker oder zufälliger Passant in den Flugbereich der Bienen kommen, kann es sein, dass Ihre Bluse hinterher von mehreren hundert kleinen gelben bis braunen Kotstreifen übersät ist. Zu diesem Zeitpunkt sollten Sie den Stock noch nicht öffnen. Öffnen Sie ihn erst ca. ein- bis zwei Wochen nachdem Sie die ersten Bienen mit Pollenhöschen gesehen haben. In der Regel sitzt ein Volk ab Mitte bis Ende März auf vier bis sechs Waben und bildet ein Brutnest. Wenn man Ende März also die Brut in unterschiedlichen Stadien findet, ist alles in Ordnung. Je nach Witterungsverlauf ist unter Umständen noch keine verdeckelte Brut vorhanden. Die Königin müssen Sie dann nicht suchen. Wenn keine Brut vorhanden ist, ist das Volk unter Umständen weisellos. Versuchen Sie die Königin zu finden. Sollten Sie diese nicht finden oder sind sich nicht sicher, machen sie eine Weiselprobe.

Falls ausschließlich Drohnenbrut zu finden ist, ist dies ein Alarmzeichen. Im Normalfall ist dann die alte Königin in der brutfreien Zeit im späten Herbst oder im Winter gestorben. Eine normale Arbeiterin musste das Brutgeschäft an ihrer Stelle übernehmen. Eine solche Arbeiterin nennt man w:Afterweisel¹ oder Drohnenmütterchen. Drohnenmütterchen deshalb, weil aus den Eiern einer normalen Arbeiterin nur Drohnen entstehen können, da sie unbegattet ist. Normalerweise ist Drohnenbrut lediglich etwas größer und tiefer als Arbeiterinnenbrut. Ein gesundes Volk würde zu dieser Jahreszeit auch noch gar keine Drohnen ziehen, der Afterweisel aber bleibt gar keine andere Chance. Sie bestiftet ganz normale Arbeiterinnenzellen, teilweise sogar mehrfach. Die anderen Arbeiterinnen erkennen dies und versuchen zu retten, was zu retten ist. Sie ziehen die Arbeiterinnenbrut nach vorne aus, um der Drohne den notwendigen Platz zu geben. Das Brutnest wirkt deshalb buckelig. Drohnenbrütigkeit wird deshalb auch Buckelbrut genannt und ist an diesem Brutbild gut zu erkennen. In Ausnahmefällen wird ein Volk auch durch eine Teil- oder Nichtbesamung der Königin, z.B. nach später, stiller Umweiselung drohnenbrütig. Dies kann passieren, wenn die alte Königin stirbt, solange noch offene Brut im Volk vorhanden war, aus der das Volk nachziehen konnte. Wenn aber zum Zeitpunkt des Paarungsfluges keine Drohnen mehr im Umkreis vorhanden sind, kommt auch eine solche Königin "leer" zurück. Für das Volk macht es letztlich keinen Unterschied, es ist dem Untergang geweiht, weil in beiden Fällen keine Chance auf die Nachzucht von jungen Arbeiterinnen besteht.

Für den Imker besteht durchaus ein Unterschied. Das Volk einer drohnenbrütigen Königin ist normalerweise genauso ruhig wie ein gesundes Volk, da ja eine Königin vorhanden ist. Gelingt es, die Königin zu finden und einzufangen, kann das Volk mit einem anderen z.B. schwachen Volk vereinigt werden. Bleibt die drohnenbrütige Königin bei der Vereinigung im Volk, besteht die Gefahr, dass sie aus dem Kampf mit ihrer Konkurrentin als Siegerin hervorgeht. Das Volk eines Drohnenmütterchens hingegen ist normalerweise unruhig, genauso wie jedes andere weisellose Volk auch. Es ist nahezu unmöglich, diese eierlegende Arbeiterin von ihren Schwestern zu unterscheiden, da sie sich anatomisch von ihnen kaum unterscheidet. Es bleibt deshalb nichts anderes übrig, als das Volk im Abstand von einigen Metern von den anderen Völkern abzukehren. Suchen Sie sich dazu einen möglichst war-

1 <http://de.wikipedia.org/wiki/Afterweisel>

men Tag aus, geben Sie vor dem Abkehren der Bienen viel Rauch, damit diese sich einen Honigvorrat antrinken, dann stehen die Chancen am besten, dass einige der Bienen sich in Ihren anderen Völkern erfolgreich einbetteln können. Das Drohnenmütterchen wird von den anderen Völkern nicht eingelassen und ist so keine Gefahr für deren Königinnen.

3.8.1 Durchsicht eines Volkes

Die eigentliche Durchsicht nach dem Winter sollte erst durchgeführt werden, wenn die Temperaturen über 15° C sind (Das ist in der Regel ab Mitte Februar). Man kontrolliert:

- Flug (Fliegen die Bienen (Bei schönem Wetter)
- Stärke des Volkes.
 - Wie viele Waben sind mit Bienen besetzt?
 - Hängen die Bienen unten leicht durch?
- Brut:
 - Ist Brut im Volk?
 - Welche (Drohnen, sollten am Anfang des Jahres kaum vorhanden sein)
 - Stadien (Stifte, Rundmaden, Maden, verdeckelt)
Wenn man früh kontrolliert, kann es natürlich sein, dass noch nicht alle Stadien vorhanden sind.
- Futter
 - Wie viel Futter ist vorhanden (Wie viele Futterwaben sind noch da)?
 - Die Wintervorräte an Futter sollten normalerweise bis Mitte Mai reichen.

Im Frühjahr kann man leere Futterwaben dann entfernen und gegebenenfalls das Volk erst einmal einengen (Durch Zugabe eines Absperrschiedes. Das hat den Vorteil, dass das Volk schneller zu brüten beginnt und nicht so viel Heizleistung aufbringen muss um die Brut zu wärmen. Durch Unterkühlung kann sich ein Volk nicht so schnell entwickeln. Unter Umständen, wenn die Temperaturen noch mal absinken, kann das zu verkühlter Brut führen, was dann die Volksentwicklung bremst. Im schlimmsten Fall stirbt das Volk ganz.

Suchen Sie nicht die Königin, das ist jetzt egal. Entweder das Volk kommt jetzt in die Puschen, oder sie müssen es auflösen (abkehren, vereinigen).

Weiselprobe

Immer wieder hat man das Problem, dass man die Königin nicht findet. Wenn man dann auch nicht alle Brutstadien in einem Stock vorfindet stellt sich die Frage, ob in dem Stock noch eine Königin vorhanden ist. Um diese Frage beantworten zu können nutzt man den Selbsterhaltungstrieb des Volkes aus:

- Kontrolliere vorher, dass das Volk nicht drohnenbrütig - also ausschließlich Drohnenbrut im Stock vorhanden ist - ist. Wenn ja, bleibt nur das abkehren.
- Man entnimmt einem anderen Volk eine Brutwabe ohne Bienen, auf der die ersten Brutstadien vorhanden sind, und hängt sie in das zu testende Volk ein.
- Mit einem Stift kennzeichnet man die Wabe.
- Nach 10 Tagen schaut man nach, ob auf der Wabe Nachschaffungszellen angesetzt sind.

Wenn Nachschaffungszellen da sind ist klar, dass das Volk keine eigene Königin mehr hat. In diesem Fall kann man entweder das Volk abkehren, vereinigen (Königinzellen vorher ausbrechen) oder man lässt das Volk die Königin nachziehen. Bei einem schwachen Volk würde ich im Frühjahr immer zum Vereinigen mit einem anderen Volk raten.

Ist das Volk aber bereits drohnenbrütig, so wird dieser Test nicht gelingen. Die Weiselprobe funktioniert also nur, wenn die Königin erst vor kurzer Zeit verloren gegangen ist.

3.8.2 Ein Volk auf Arbeitsstärke bringen

Völker müssen viele Bienen haben, damit sie zur Haupttrachtzeit möglichst viel Honig eintragen. Deshalb muss der Imker darauf bedacht sein, seine Völker so zu führen, dass diese zur Haupttrachtzeit auch Trachtstärke erreicht haben. Leider hat der Imker dazu nur wenige Möglichkeiten, da die Entwicklung der Völker im Wesentlichen von der Witterung abhängig ist. Die einzige Möglichkeit besteht in der Verstärkung eines Teils seiner Völker mit den Flugbienen aus dem Rest seiner Völker. Letztlich schröpft man die Flugbienen eines Teils der eigenen Völker, um rechtzeitig zur Haupttracht einige ausreichend starke Völker parat zu haben. Wie geht man dabei vor?

- Zu schröpfendes und zu verstärkendes Volk stehen nebeneinander.
- Bei Flugbetrieb und bei weiterhin offenem Flugloch wird das zu schröpfende Volk innerhalb des Flugradius verstellt.
- Die Bienen des zu schröpfenden Volkes fliegen nach wie vor aus. Da sie sich aber nicht neu einfliegen, kehren sie an die ursprüngliche Stelle des Volkes zurück. Dort aber befindet sich keine Beute mehr.
- Stattdessen finden sie nur das ehemalige Nachbarvolk. Da sie von einem Sammelflug zurückkommen, haben sie genug Vorrat dabei, um sich dort einzubetteln.

Letztlich wirkt sich diese Maßnahme auf beide Völker negativ aus. Das geschröpfte Volk wird retardiert und frühestens zu einer Spättracht wieder auf Trachtstärke anwachsen. Das verstärkte Volk platzt nach diesem Schritt vor Flugbienen. Es hat zwar nun Trachtstärke erreicht, es wird aber mit großer Sicherheit noch innerhalb der Haupttracht in Schwarmstimmung geraten. Derartig verstärkte Völker müssen also genauestens auf Schwarmanzeichen untersucht werden. Die geschröpften Völker hingegen geraten nur sehr selten in Schwarmstimmung. So gesehen kann man sich bei der weiteren Durchsicht auf die verstärkten Völker konzentrieren.

3.9 Schleudern & Abfüllen



Abb. 80 Schleudern

Der wohl schönste Teil des Imkerns ist es, den Honig zu ernten. Wenn der Honig im Sommer erntereif ist, dann sind weniger Bienen im Bau. Sobald der "Verdacht" besteht, dass die Bienen mit dem Honigsammeln fertig sind, sollten die Waben stichprobenartig kontrolliert werden, ob sie gefüllt und *gedeckelt* sind. Gedeckelt bedeutet, dass die Bienen einen Wachspropfen auf die mit Honig gefüllten Waben gebaut haben. Gedeckelte Waben sind deutlich von ungedeckelten zu unterscheiden. Bei der ersten Schleuderung im Frühjahr sollten mindesten 50% der Wabenfläche verdeckelt sein, im Sommer noch mindestens 30%.

Dann wird noch ca. fünf Tage mit dem Ausschleudern des Honigs gewartet, damit er noch in den Waben reifen kann. Der Reifegrad des Honigs ist von entscheidender Bedeutung. Reife bedeutet nichts anderes, als dass der Wassergehalt des Honigs im idealen Bereich liegt. Ist der Wassergehalt beim Schleudern zu hoch (über 20%), dann kann der Honig gären. Ist der Wassergehalt zu niedrig (unter 15%), ist der Honig steinhart. Den Wassergehalt kann man mit einem Refraktometer bestimmen. Wenn man sich an die obige Faustformel hält, kann man auf das Refraktometer verzichten. Eine andere Möglichkeit, den Zeitpunkt zu bestimmen, ist ein Waagevolk, also ein Volk, unter das man eine Waage stellt und täglich das Gewicht aufzeichnet. Am Anfang vergrößert sich das Gewicht immer mehr, bis alle Waben gefüllt sind. Dann bleibt das Gewicht praktisch stehen. An diesem Punkt wartet man noch ca. 3 Tage, dann hat man den idealen Schleudertermin.



Abb. 81 Schleudern

Es sollte morgens nicht zu früh mit dem Schleudern angefangen werden (ca. 8:30 Uhr), da die Bienen ja alle unterwegs sein sollen. Geschleudert werden sollte nur an einem sonnigen Tag. Auf keinen Fall, wenn Gewitter im Anzug ist, da die Bienen dann sehr stechlustig sind.

Am Abend zuvor werden die Bienenfluchten zwischen Honigraum und Brutraum gelegt (Bitte richtig herum, sonst gibt es eine unangenehme Überraschung) und der Schleuderraum vorbereitet:

- Raum säubern.
- Fahrzeuge eventuell auskleiden (wenn man keinen Anhänger benutzt).
- Imkergeräte überprüfen und bereitlegen:
 - Rauchgerät
 - Feuerzeuge
 - Rauchmaterial (genügend)
 - Stockmeißel
- Stiefel und Kleidung zurechtlegen
 - Handschuhe
 - Bluse mit Haube
- Honigräume und Leerwaben herrichten.
- Benötigte Geräte säubern und herrichten:
 - Wabenschleuder
 - Entdeckelungsgerät
 - Entdeckelungsgabel
 - Entdeckelungsmesser

- Messer
- Siebe
- Kannen
- Hobocks

Je besser alles vorbereitet ist, desto reibungsloser und ruhiger kann der größte Eingriff in die Völker von statten gehen.

Der Schleuderraum muss sauber und leicht zu reinigen sein. Außerdem sollte er eine ausreichende Größe haben, damit darin vernünftig gearbeitet werden kann. Es hat sich gezeigt, dass es gut ist, wenn in einiger Entfernung vom Bienenhaus geschleudert wird, da dann fast vollständig bienenfrei gearbeitet werden kann. Wichtig ist auch, dass Lampen im Raum so beschaffen sind, dass beim Zerbersten keine Glassplitter in den Honig fallen können (Feuchtraumlampen mit Glas oder Plastikabdeckung installieren).

Arbeitsablauf: Grundsätzlich ist zu beachten:

- So wenig Rauch wie möglich (wenn man Bienenfluchten verwendet, braucht man fast gar keinen Rauch).
- Auf gar keinen Fall Rauch in den Honigraum blasen. Die Rauchpartikel verunreinigen den Honig.
- Waben dürfen nicht mit Boden in Berührung kommen, da Bodenmikroben den Honig zur Gärung bringen können. Nehmen Sie am besten einen Schubkarren, auf den Sie die Magazine laden.
- Arbeiten Sie so sauber wie möglich.
- • Am Volk:
 1. a) Öffnen Sie den Bienenstock.
 - b) Nehmen Sie die Honigräume ab (Bei Hinterbehandlung: Entnehmen Sie die Waben einzeln).
 - c) Entfernen Sie die Bienenflucht.
 - d) Optional: Schauen Sie kurz das Volk durch (Weiselrichtig? Volksstärke? Königin?)
 - e) Setzen Sie möglichst gleich wieder neue Honigräume mit Waben auf, außer bei der letzten Schleuderung.
 - f) Bringen Sie die vollen Waben zum Schleuderraum.
- • Im Schleuderraum:
 1. a) Entfernen Sie die Verdeckelung.
 - b) Schleudern Sie von beiden Seiten die Waben aus.

3.9.1 Rühren & Abschäumen

Wenn der Honig ausgeschleudert ist, fängt er an auszukristallisieren. Dabei bilden sich Zuckerkristalle. Damit die Zuckerkristalle möglichst klein sind und somit der Honig später streichfähig bleibt, muss der Honig gerührt werden. Abschäumen muss man den Honig, um Schwebteile wie große Pollen und kleine Wachsstückchen zu entfernen. Für das Rühren gibt es die unterschiedlichsten Geräte. Diese reichen von einfachen Holzlöffeln über metallene Stampfer bis zu elektrischen Rührwerken. Für den Anfänger reichen einfache Rührer aus.

Zum Abschäumen benötigt man nur einen einfachen Teigschaber (nicht die mit Griff, sondern diese dünnen, halbrunden, relativ starren Schaber aus Plastik). Zusätzlich empfiehlt sich ein Imbus (jetzt der Küchenschaber mit Stiel) und ein Teller. Ersteren zum Säubern des Telles auf dem die honignassen Utensilien ablegt wurden.

Man geht dabei wie folgt vor:

- Nach dem Schleudern lässt man den Honig über Nacht stehen.
- Am anderen Morgen schäumt man den Honig mit einem einfachen Küchenspachtel ab, das heißt, man entfernt die obere "unsaubere" Schicht auf dem Honig.
- Dann rührt man ihn durch:
 - Man lässt den Rührer langsam in den Honig hinab, so dass sich keine Luftblasen bilden.
 - Man stampft den Rührer einmal vollständig am Rand entlang (hoch- runter), so dass sich die am Rand des Fasses befindlichen Zuckerkristalle im Honig verteilen.

Diesen Vorgang wiederholt man im Abstand von ca. 12 h drei bis fünf Mal. Sobald der Honig zu kandieren beginnt, muss er abgefüllt werden. Wenn nicht, ist das auch nicht so schlimm, vorausgesetzt, der Honig hat keinen zu hohen Wassergehalt. Dann kann es passieren, dass der Honig im Glas anfängt zu gären. Hat man einen solchen Honig geschleudert (um es klar zu sagen, solch ein Honig ist unreif) hat man zwei Möglichkeiten:

- man erhitzt den Honig und bringt ihn anschließend nur noch als Backhonig in Verkehr.
- man "impft" diesen Honig mit einem trockeneren Honig - vermischt also zwei Chargen.

3.9.2 Abfüllen



Abb. 82 Abfüllen

Nachdem der Honig ausreichend gerührt wurde, kann er abgefüllt werden. Man benötigt:

- passende Gefäße, meist **Honiggläser** des DIB (Deutscher Imker Bund)
- einen geeigneten **Abfüllbehälter**
- eine **Waage** welche geeicht sein und über eine ausreichend hohe Teilung der Skala verfügen muss, so dass die entsprechenden Vorschriften eingehalten werden können.
- einen **Spachtel**, mit dem beim Nachtropfen der Honig abgewischt werden kann.
- ein **Teller**, auf dem der Spachtel abgelegt werden kann, sollte ebenfalls vorhanden sein.

Wenn der Honig anschließend verkauft werden soll, muss sichergestellt werden, dass gesetzliche Anforderungen des Lebensmittelrechts, speziell der Honigverordnung, eingehalten werden. Das heißt:

- Es muss sichergestellt werden, dass die in das Glas eingefüllte Honigmenge dem Gewicht auf dem Etikett entspricht.
- Die Gläser müssen etikettiert sein. Auf dem Etikett müssen folgende Angaben gemacht werden:

Angaben auf einem Honiggebinde	
Angabe	Beschreibung
Hersteller-Adresse	Die Adresse besteht mindestens aus der postalischen Anschrift, also: Name Straße, Hausnummer Postleitzahl Ort, Land. Andere Teile wie Telefonnummer, Faxnummer, Mailadresse, etc. dürfen auch darauf.
Nettogewicht	Das Nettogewicht darf maximal bei 5% ihrer Gläser um 2% (das sind bei 500g-Gläsern 10g) unterschritten sein. Ich empfehle daher, dass Sie sich eine relativ genaue Waage und für jede Gebindegröße ein geeichtes Gewicht besorgen. Dann stellen Sie auf die Waage einmal das Gewicht und ein leeres Glas. Dieses ist dann das Gewicht, das Sie beim Abfüllen nicht unterschreiten dürfen.
Mindesthaltbarkeitsdatum	Das Mindesthaltbarkeitsdatum können Sie frei wählen. Es gibt kein bekanntes Datum, nach dem ein ordentlich behandelte Honig schlecht würde. Allerdings ist der Honig, wie jedes andere Lebensmittel auch, Alterungsprozessen ausgesetzt. Da der Kunde gewisse Erwartungen an das Produkt Honig hat, und der Imker dem Kunden klar machen möchte, dass der Honig nur eine gewisse Zeit einen Genuss darstellt, sollte man das Haltbarkeitsdatum nicht zu weit in die Zukunft legen. Auch ist das der Zeitpunkt, an dem Sie aus der Produkthaftung raus sind. Ich selbst wähle das Datum immer so: 31.12. des Jahres nach dem Schleuderjahr. Also wenn ich am 30. Mai 2007 schleudere, schreibe ich 31. 12. 2008 drauf.

Angaben auf einem Honiggebinde	
Angabe	Beschreibung
Chargennummer	Sie müssen nach dem Lebensmittelgesetz eine Buchführung haben, wann Sie welche Chargen abgefüllt haben. Diese Nummer muss dann auf dem Etikett aufgedruckt sein. Wenn Sie die Etiketten des Deutschen Imkerbundes verwenden, dann hat jedes Etikett seine eigene Nummer. In Ihrer Buchführung tragen Sie dann ein, dass Sie Nummer x bis Nummer y bei dieser Charge abgefüllt haben.
Sortenbezeichnung	Die Sortenbezeichnung ist eines der schwierigsten Kapitel beim Honig und der Hauptgrund für schlechtes Abschneiden von Imkerhonigen bei Tests (z. B. Ökotest). Sie müssen sicherstellen, dass die Bezeichnung auf dem Etikett auch dem Inhalt entspricht. Das heißt, wenn Sie Rapshonig draufschreiben, muss der Honig auch zu 50% von Rapsblüten stammen. Es ist also für alle Beteiligten besser, weniger draufzuschreiben (Blütenhonig geht immer) als zuviel. Mindestens muss auf dem Etikett jedoch Honig draufstehen. Blütenhonig ist meist auch unverfänglich, es sei denn, Sie haben Waldhonig, der ja nicht von Blüten stammt.



Abb. 83 Waage kalibrieren

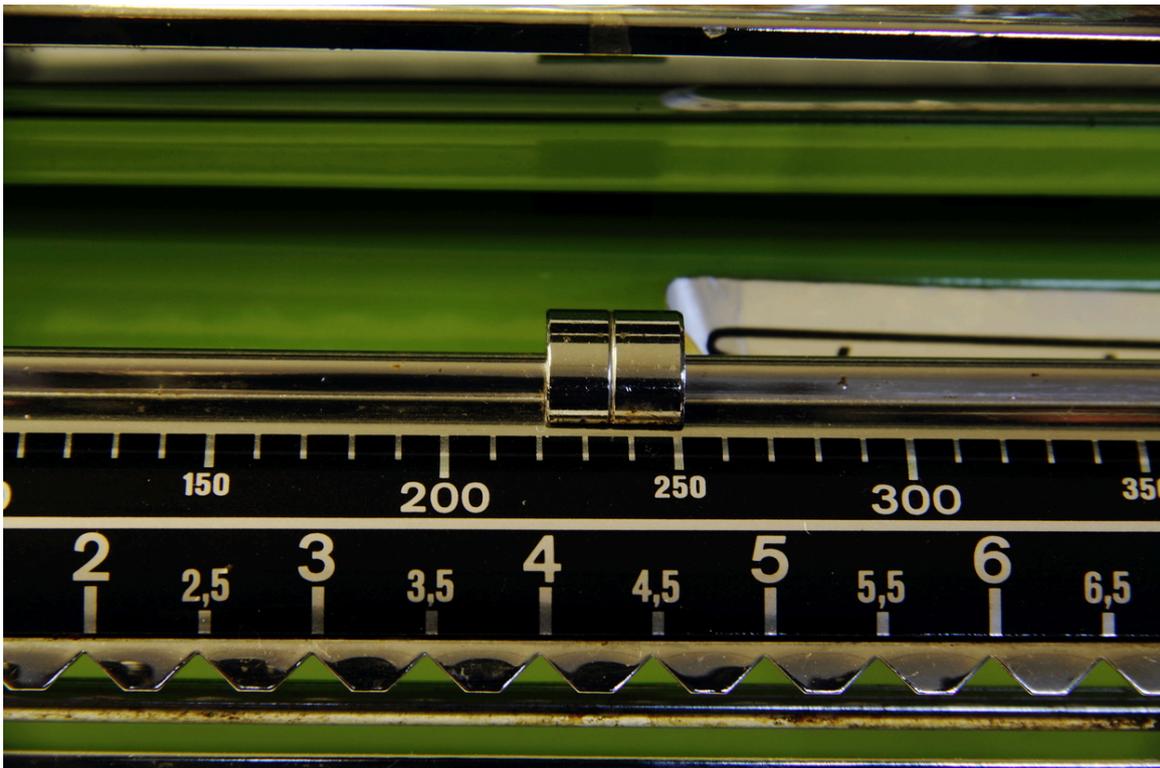


Abb. 84 Waage kalibrieren

Der von Kunden und Lebensmittelkontrolleuren am einfachsten nachzurufende Parameter ist das Gewicht! Allein schon damit man keine rechtlichen Scherereien bekommt muss das Gewicht, was draufsteht auch drin sein! Deshalb sollten Sie eine Waage benutzen, die entsprechend genau ist. Sollten Sie wie ich ein altes Schätzchen benutzen empfiehlt es sich die Waage direkt vor dem Gebrauch zu kalibrieren. Dazu stellt man auf die Waage ein Honigglas und dann das einzufüllende Gewicht. Wichtig ist, dass das Vergleichsgewicht wirklich bekannt ist. Es mag zwar ein bisschen merkwürdig aussehen, aber die kleine Eisenstab plus das nicht geeichte Gewicht sind sehr genau 500g. Wie man sehen kann ist das was hinterher auf der Waage eingestellt ist nicht das, was man erwartet hätte. Denn ein DIB-Honigglas ist genau 227g schwer plus die 500g sollte man ja bei 227g rauskommen. Laut Anzeige wäre man aber bereits bei 745g. Da man laut Gesetz maximal 15g abweichen darf, wäre man schon unter Umständen mit dem Gesetz in Konflikt geraten. Warnen möchte ich noch kurz vor billigen digitalen Waagen. Diese scheinen ja super genau zu sein, was in der Praxis leider nicht stimmt. Auch diese sollten Sie vor dem Abfüllen kalibrieren.

3.10 Vermehrung

Vermehrung ist der Schlüssel zum langfristigen Erfolg in der Imkerei, denn ohne Völkererneuerung kann man dauerhaft keine Imkerei betreiben. Vermehren kann man, wenn das Muttervolk auf seiner größten Volksstärke ist, in der Regel von Ende April bis Mitte Mai. Ziel der Vermehrung ist es, dass das Volk Ende August eine vernünftige Einwinterungsstärke hat, also ca. 5000 Bienen. Je früher man damit beginnt, desto mehr Zeit bleibt dem

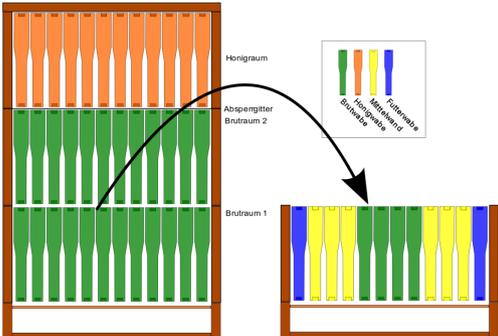
Jungvolk zur Entwicklung. Im Umkehrschluß heißt das aber auch, je später man startet desto größer muss der Ableger sein. Anfang Mai reicht eine Brutwabe. Anfang Juni sollte man bereits zwei und Anfang Juli schon vier Brutwaben für einen Brutableger nehmen, damit man das Jungvolk noch stark genug bekommt.

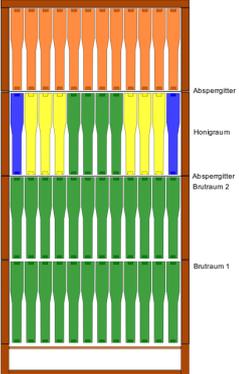
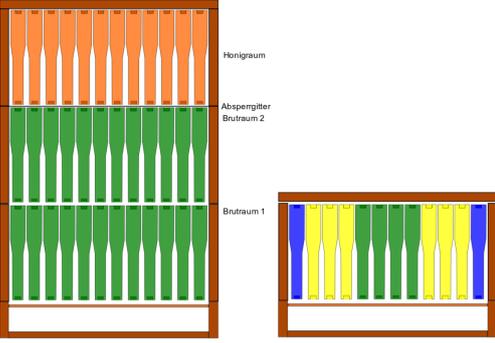
3.10.1 Brutableger

Die einfachste Methode ein neues Volk zu züchten, ist einen Ableger zu bilden. Dazu entnimmt man einem Volk Brutwaben mitsamt Bienen. Diese werden in einen neuen Bienenkasten verbracht, zusammen mit zwei Honig- oder Futterwaben und Mittelwänden. Dann fährt man den Kasten ca. drei Kilometer weit weg, damit die Bienen nicht einfach wieder in den alten Stock fliegen, und läßt ihn sich ungestört drei bis vier Wochen entwickeln. Danach hat das Ablegervolk hoffentlich eine Königin nachgeschafft. Wichtig ist, dass auf der Brutwabe junge Brut vorhanden ist, die nicht älter als drei Tage sein soll. Dann haben die verbleibenden Bienen die Möglichkeit eine Königin nachzuschaffen. Man benötigt:

- einen leeren Kasten:
 - Boden,
 - Zarge,
 - Deckel möglichst mit Lüftungsgitter
 - Absperrgitter (nur beim Saugling)
- Mittelwände um aufzufüllen,
- ein bis zwei Futterwaben,
- ein bis fünf Brutwaben mit Bienen von einem anderen Volk;
- einen Standplatz, der mindestens 3 km von dem Muttervolk entfernt ist,
- Spanngurt, damit man die Zarge verschließen kann.

Die eleganteste und zuverlässigste Möglichkeit solch einen Brutableger zu bilden ist das **Sauglingverfahren**:

	Beschreibung
 <p>Abb. 85</p>	<p>Man geht zunächst einen Tag vor der Ablegerbildung an das Muttervolk. Hier entnimmt man die frisch bestifteten Brutwaben, welche man für den Ableger benutzen will, und kehrt die Bienen vollständig zurück in den Stock. Die abgefegten Brutwaben werden in die Mitte einer leeren Zarge eingehängt. Dann setzt man am Rand Futterwaben zu und füllt die Zwischenräume mit Mittelwänden auf.</p>

	Beschreibung
	<p>Diese neue Zarge setzt man auf den Brutraum des Muttervolks und wartet einen Tag. Wichtig ist, dass darunter das Königinnenabsperrgitter ist, so dass sichergestellt ist, dass die Königin nicht in den Saugling wandern kann. Nach Ablauf dieses Tages haben sich die Bienen wieder auf die Waben gesetzt und man kann sicher sein, dass die Königin des Muttervolkes sich noch im Brutraum befindet.</p>
<p>Abb. 86</p>  <p>Abb. 87</p>	<p>Nun entnimmt man die Sauglingszarge dem Muttervolk, setzt Sie auf einen Boden und macht einen Deckel drauf. Jetzt hat man einen Ableger, den man mindestens einen Monat lang 3 km vom Bienenstand entfernt aufstellt. Zum Transport verschließt man das Flugloch und verschließt die Zarge vollständig mit einem Spanngurt.</p>

Anschließend sollten sich nach ca. 10 Tagen Nachschaffungszellen im neu gebildeten Volk befinden. Nach zwei weiteren Wochen kann das Volk zurück an den ursprünglichen Standort, wenn man dies wünscht.

3.11 Einwitterung

3.11.1 Fütterung

Es ist ratsam, den Bienen einen Teil des Honigs zu belassen, um ihre Gesundheit im Winter oder in den Zwischentrachtzeiten zu stärken. Da den Bienen der überwiegende Teil des gesammelten Honigs jedoch genommen wird, müssen sie im Spätsommer, wenn die Haupttracht vorbei ist, eingefüttert werden. Dazu wird heute entweder Fertigfutter verwendet oder Zuckerwasser. Als Richtwert werden pro Volk zwischen 12 bis 20 kg Zucker benötigt. Einige Bioverbände wie z. B. Bioland verbieten ihren Produzenten den Einsatz von Fertigfutter oder Industriezucker (ökologisch produzierter Zucker ist allerdings erlaubt). Als Regel gilt, je später im Jahr man einfüttert, umso niedriger sollte der Wassergehalt der Lösung sein. In der Regel sollte man nach dem Abschleudern, also ca. Mitte Juli mit dem Auffüttern beginnen. Ableger, die auf einer Zarge einwintern sollten ca. 12 kg Zucker erhalten. Völker, die zweizargig eingefüttert werden erhalten 18 kg Zucker.

Man sollte nie zuviel füttern, da dann das Futter schlecht werden kann. Also pro Futtergabe maximal 7L, was ein starkes Volk in 2 bis drei Tagen verarbeiten kann. Wenn das Volk schwächer ist lieber in kleinen Dosen auffüttern und öfter nachfüllen! Erst wieder Auffüllen, wenn der Futterbehälter leer ist!

Auch ist es vorteilhaft, wenn man die Auffütterung bis Ende Oktober anhalten läßt, damit möglichst lange die Bienen in der Brut gehalten werden. Allerdings sollte man den Großteil des Futters im Juli/August geben. Je nachdem, mit welchen Behältern man auffüllt sollte man natürlich beachten, wie viel man auf einen Schlag verfüttern kann, sonst steht einem das Futter natürlich rum. Immer nur soviel ansetzen, wie man sofort verfüttern kann. Wenn man nur zwei Völker füttern will und dazu Futtereimer mit 5l Fassungsvermögen pro Volk verwendet nur 10l Lösung ansetzen. Wenn man größere Futtertröge und Völker auf einer Zarge einwintern möchte, dann sollte man das Futter auf mindestens sechs Mal verteilen, weil ansonsten das Volk alles auf einen Schlag auffüllt und nicht genügend Platz für die Herbstbrut hat.

3.12 Futterarten

Verhältnis [1]	Zucker [kg]	Wasser [l]	fertige Lösung [ml]
$\frac{1}{1}$	1	1	1625
$\frac{3}{2}$	1,5	1	1937
$\frac{2}{1}$	2	1	2250

$\frac{3}{2}$		
fertige Lösung [l]	Zucker [kg]	Wasser [l]
1	0,775	0,52
2	1,55	1,03

$\frac{3}{2}$		
fertige Lösung [l]	Zucker [kg]	Wasser [l]
3	2,32	1,55
4	3,10	2,07
5	3,87	2,58
10	7,74	5,16
15	11,62	7,74
20	15,49	10,33
25	19,36	12,91
30	23,23	15,49
35	27,10	18,07
40	30,98	20,65
45	34,58	23,23
50	38,72	25,81

Daneben gibt es eine ganze Reihe von Fertigfutterlösungen. Nicht alle sind für die Winterfütterung geeignet. Für die Winterfütterung sollte man Flüssigfutter verwenden, da Futterteige wesentlich langsamer von den Bienen aufgenommen werden und diese zusätzlich Wasser holen müssen. Das kann bei schlechter Witterung zu Problemen führen.

Die Uni Hohenheim hat in den letzten Jahren Versuche mit unterschiedlichen Futtermitteln gemacht (Futteranalyse²) mit dem Ergebnis, dass die Völker auf allen Futterarten gut überwintern, dass aber auch eine ganze Menge offener Fragen bleiben. Die Futtermittel unterscheiden sich stark in ihrer Zusammensetzung. Für Diskussion sorgte in den letzten Jahren Futter auf Malz- oder Weizenbasis, das durch enzymatische Hydrolyse erzeugt wird. Es gibt bis jetzt keine Hinweise, dass diese Futterarten für die Bienen schlechter sind als andere. Es kann zu dieser Zeit also keine Aussage darüber getroffen werden, welches Futter das beste ist. In der nachfolgenden Tabelle sind Analysedaten der einzelnen Futter zusammengetragen. Zu beachten ist Natürlich, wieviel Nahrung in einem Liter/kg Futter enthalten ist. Über den Daumen gepeilt kann man sagen, dass ein Liter Futter ca. 0,7 kg Zucker enthält.

² <http://www.uni-hohenheim.de/bienenkunde/maltose.pdf>

Futterarten	Handelsname	Trockensubstanz	Dextroseäquivalent	Saccharose	Fruktose	Dextrose
Zuckerwasser	Zucker			100%		
Invertzucker	Apinvert Ambrosia-Sirup				50%	50%
Maissirup	Apiforte II/Butiforce	78 %	75 %		25%	32%
Weizensirup	Apiforte I Fortune Api HF 1575	75 %	66%		15%	

Futterarten	Glucose	Maltose	Maltotriose	Höhere Zucker
Zuckerwasser				
Invertzucker				
Maissirup		23%	9%	11%
Weizensirup	22%	42%	8%	15%

Futterarten	PH	Brix Grad	Brechungsindex	Energie	Dichte
Zuckerwasser					
Invertzucker	1,4				
Maissirup	4 .. 5		1,482	1309 kJ	1,4
Weizensirup	3,5 - 5	75	1,478		

3.13 Zuckerwasser ansetzen



Abb. 88 Zucker einfüllen



Abb. 89 Umrühren

Das Ansetzen von Zuckerwasser ist denkbar einfach: Warmes Wasser in einen Hobbock geben, Zucker dazugeben und umrühren. Zur besseren Verarbeitung sollte das Wasser heiß sein (Es genügt aber heißes Wasser aus der Hauswasserleitung also ca. 50°C-60°C). Am einfachsten ist es immer einen Hobbock voll Futter zu machen: 18kg Zucker + 14l Wasser, ergibt 30l Lösung, die ca. 3/2 ist und den Hobbock ausfüllt. Fünf Liter der Lösung enthalten dann genau 3kg Zucker, was das Rechnen sehr einfach macht. Zuckerwasser muss innerhalb

von 1 Woche von den Bienen verarbeitet sein, da das Futter ja auch schlecht werden kann!
Also nur soviel machen wie man direkt füttert!

3.14 Einfüttern



Abb. 90 Futterzarge

Zu Beginn entfernt man das Königinnenabsperrgitter und setzt eine Leerzarge auf, in die man den Futtertrog einsetzt. Diesen füllt man dann mit maximal 7l Flüssigfutter. Darauf legt man den Schwimmer. Über die Futterzarge legt man noch einen Zwischenboden, in dem man die Plexiglasscheibe aufsetzt und dann den Deckel oben auflegt.

Wichtig: Flugloch einengen um Räuberei zu verhindern!

Beim wieder auffüllen öffnen Sie den Deckel und die Plexiglasabdeckung. Entnehmen Sie den Schwimmer. Sollten sich tote Bienen im Behälter befinden dann entfernen Sie diese. Kontrollieren Sie, dass der Schwimmer und auch andere der Behälter sauber und bienenfrei sind und vor allem kein Schimmel sichtbar ist. Sollte Schimmel vorhanden sein wechseln Sie die betroffenen Teile und säubern Sie sie gründlich. Dann füllen Sie das Futter auf, legen die Schwimmer wieder drauf und Verschießen die Zarge wieder.

3.15 Stöcke wintersicher machen

Um die Stöcke wintersicher zu machen muss man nur auf vier Dinge achten:

- Stöcke gegen Regen und Schnee absichern, indem man ober
- Stöcke isolieren
- Für gute Lüftung sorgen
- Das Eindringen von Tieren verhindern (Spitzmäuse, Stare, etc.).

In der Praxis heißt das, dass man über dem Brutnest die Plexiglasplatte auflegt und darüber einen Zwischenboden aufsetzt in den man eine Styroporeinlage einlegt. Darüber kommt der Deckel und darüber ein schwerer Stein. Das Flugloch wird soweit wie möglich eingengt, so dass nur noch ca. 2 Bienen gleichzeitig raus- oder reinkönnen.

Im Winter werden die gesamten Arbeiten erledigt, die nicht zeitgebunden sind. Der Winter beginnt für den Imker nach der Einfütterung und endet mit dem Erstarren des Volkes im zeitigen Frühling, sobald das Volk in Brut geht.

3.16 Wabenaufbereitung

Waben stellen einen großen Wert für den Imker dar. Es ist wichtig, dass man im Sommer immer genug Waben zur Verfügung hat. Im Winter, wenn am Bienenstand nur wenig Arbeit anfällt muss man sich auf das nächste Jahr vorbereiten. Denn während der Saison bleibt keine Zeit um Waben, oder Beuten zu bauen. Also November bis Februar ist die Zeit, in der ein Imker Waben und Beuten baut. Die im Herbst entnommenen Waben und das entnommene Wachs müssen im Winter aufbereitet werden. Die Waben, die nicht im nächsten Jahr weiter verwendet werden sollen werden ausgeschmolzen. Dies erledigen viele Imker bereits im Spätsommer indem Sie einen Sonnenwachsschmelzer einsetzen. Grundsätzlich sollte man keine bebrüteten Waben lagern. Das heißt alle Waben aus dem Brutraum ausschmelzen! Wenn die Waben aus dem Wachsschmelzer kommen sollte man sie nochmal abschaben und kann sie dann weghängen. Wenn der Draht nicht kaputt oder zu lapprig ist, sollte man ihn möglichst drin lassen. Jetzt im Winter werden die Waben wieder vorgeholt. Die Altwaben werden gelaugt. Dazu bereitet man eine 1% bis 3% Natronlauge die man in einem großen Bottich heiß macht. Der Bottich muss chemikalienbeständig sein. Entweder ist er emailliert oder aus Edelstahl. Bei Deutschem Normalmaßrähmchen ist ein großer Einkochtopf geeignet. Die Rähmchen werden darin gebadet und abgebürstet, so dass zum Schluß kein

3.17 Natronlauge



Natronlauge ist eine **gefährliche Chemikalie!** Beim Umgang mit Natronlauge ist unbedingte Vorsicht geboten! Folgende Risiko- und Sicherheitsheitsätze finden Anwendung:





R 35 Verursacht schwere Verätzungen.

- # S 1 Unter Verschluss aufbewahren.
- # S 2 Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen.
- # S 26 Bei Berührung mit den Augen gründlich mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren.
- # S 27 Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen.
- # S 28 Bei Berührung mit der Haut sofort abwaschen mit viel ... (vom Hersteller anzugeben)
- # S 29 Nicht in die Kanalisation gelangen lassen.
- # S 30 Niemals Wasser hinzugießen.
- # S 31 Von explosionsfähigen Stoffen fernhalten
- # S 33 Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladung treffen.
- # S 34 Schlag und Reibung vermeiden.
- # S 35 Abfälle und Behälter müssen in gesicherter Weise beseitigt werden.
- # S 36 Bei der Arbeit geeignete Schutzkleidung tragen.
- # S 37 Geeignete Schutzhandschuhe tragen.
- # S 39 Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.
- # S 40 Fußboden und verunreinigte Gegenstände mit ... reinigen. (Material vom Hersteller anzugeben)
- # S 41 Explosions- und Brandgase nicht einatmen.
- # S 42 Beim Räuchern/Versprühen geeignetes Atemschutzgerät anlegen. (Bezeichnung vom Hersteller anzugeben)
- # S 43 Zum Löschen ... verwenden. (vom Hersteller anzugeben) (wenn Wasser die Gefahr erhöht, anfügen: Kein Wasser verwenden)
- # S 44 Bei Unwohlsein ärztlichen Rat einholen (wenn möglich, dieses Etikett vorzeigen).
- # S 45 Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt hinzuziehen (wenn möglich, dieses Etikett vorzeigen).

Also Ganz wichtig beim Umgang mit Natronlauge:

*** Lange Kleidung**

- * Geschlossene Schuhe
- * Schutzbrille
- * Handschuhe

Normalerweise werden Sie Natronlauge nicht direkt kaufen, sondern Natriumhydroxid (Auch Ätznatron NaOH). Natriumhydroxid ist praktisch eingedampfte Natronlauge. Wenn man diese wieder mit Wasser verbindet wird Wärme frei und es kann spritzen. Mit folgenden Mischungsverhältnissen erreichen Sie unterstehende Konzentrationen:

Auf einen Liter destilliertes Wasser fügt man folgende Mengen Natriumhydroxid dazu und erhält dann Natronlauge:

Natronlauge ansetzen			
Konzentration [%]	Natriumhydroxid [g/l]	mol/l	Verwendung
1%	10g		

Natronlauge ansetzen			
Konzentration [%]	Natriumhydroxid [g/l]	mol/l	Verwendung
1,5%	15g		
2%	21g		
3%	32 g		
4%	45 g		
10%	120 g	3,00	
12%	140 g	3,50	
16%	170 g	4,25	
20%	260 g	6,50	
25%	340 g	8,50	
30%	440g	11,00	
40%	690g	17,25	
50%	1040g	26,00	

3.18 Honigverkauf

Honigverkauf, und Aufbau eines Kundenstammes ist für einen Imker eine echte Herausforderung. Natürlich können Sie Ihren Honig an Bekannte und Freunde verkaufen, das wird aber nur bis zu einem bestimmten Punkt gehen. Danach müssen Sie sich wirklich Gedanken über den Verkauf machen. Und das geht nur, wenn Sie einen wenn auch nur kleinen (Marketing-)Plan haben. Dazu müssen Sie sich folgende Fragen stellen:

1. Wer sind Ihre Kunden?
2. Wie kommen Sie an Ihre Kunden?
3. Welchen Preis sind Ihre Kunden bereit für Ihre Produkte zu bezahlen?
4. Wie sieht der Markt aus?
 - a) Welche Mitanbieter gibt es in Ihrem Umfeld?
 - b) Welche Preise nehmen Ihre Wettbewerber für vergleichbare Produkte?
 - c) Worin wollen oder können Sie sich von Ihren Wettbewerbern unterscheiden?

3.19 Beutenaufarbeitung

3.20 Varroose Winterbehandlung

Sobald die Temperaturen unter 0°C fallen hören die Bienen auf zu brüten. Drei Wochen nachdem die Königin die letzten Eier gelegt hat ist die letzte Brut geschlüpft und es beginnt der Zeitraum für die Winterbehandlungen, die nicht in verdeckelte Brut hinein wirken. Also vor allem Oxalsäure (Perizin wegen möglicher Rückstände im Wachs nicht einsetzen!). Die Oxalsäurebehandlung wird daher abhängig von der Witterung, gewöhnlich vor Weihnachten, durchgeführt. Mehrfache Behandlungen mit Oxalsäure sind schädlich für die Bienen und daher unbedingt zu vermeiden. Die einzige zugelassene Art ist in Deutschland die Träufelmethode. Das liegt vor allem an zwei Gründen: zum einen ist der Einsatz von Oxalsäuregas nicht ungefährlich. Dies traut man Laien wohl nicht zu. Zum anderen muss jemand

die Zulassung für weitere Anwendungsmethoden beantragen. Was meines Wissens bis heute nicht geschehen ist.

Die Varroamilbe ist inzwischen flächendeckend zu einer Belastung für die Bienenvölker geworden. Imker haben mittels einiger Präparate nur die Möglichkeit, die Milbenpopulation möglichst gering zu halten. Dazu muss eine regelmäßige Gemüllkontrolle der Völker erfolgen. In regelmäßigen Abständen schaut man sich an, wieviele tote Bienen im Stock zu finden sind. Weitere Hinweise bietet der Einschub unter den Beuten, Windel genannt.

Grundsätze für die Varroatosebehandlung:

- Mit der Behandlung die Population der Varroamilben möglichst gering halten
- Nicht während der Trachtzeit Wirtschaftsvölker behandeln.
- Wirtschaftsvölker direkt nach dem Abschleudern behandeln, damit die Winterbienen möglichst Varroafrei sind. Bei starkem Befall schädigen sie die Bienenlarven so sehr, dass sie schon in diesem Stadium verkrüppelt und stark geschwächt sind.
- Auf jeden Fall nochmal im Spätherbst, wenn das Volk brutfrei ist, mit Oxalsäure behandeln.
- Ohne Gemülldiagnose kann man nicht richtig abschätzen, wie stark der Befall ist.
- Immer mehrmals behandeln, bis kein Milbenfall mehr gegeben ist.
- Immer mehrere Methoden einsetzen, damit die Milben keine Resistenzen bilden können, oder resistente Milben halt mit der anderen Methode erwischt werden.

Man sollte kurz nach dem Abschleudern mit der Sommerbehandlung beginnen.

3.21 Diagnose

3.21.1 Gemülldiagnose



Abb. 94 Gemülldiagnose - Zählen der ovalen, rot-braun bis dunkelbraunen Milben

Wichtig ist in jedem Fall, durch laufende Kontrolle die Befallstärke abzuschätzen. Dies kann durch Gemülldiagnose geschehen, indem die pro Tag auf den Boden der Bienenbeu-

te abgefallenen toten Milben gezählt werden. Wichtig ist vor allem, nach dem Abklingen der Behandlungswirkung Gemülldiagnosen durchzuführen. Fallen vor der Behandlung im Juli durchschnittlich 10 Milben pro Tag, ist der Befall bereits kritisch und es muss sofort behandelt werden. Eine abschließende Behandlung des brutfreien Bienenvolkes im November/Dezember ist geboten, wenn in diesem Zeitraum der durchschnittliche tägliche natürliche Milbenfall über einer Milbe pro Tag liegt.

3.22 Behandlungsmethoden in der Übersicht

3.22.1 Drohnenbrut entfernen

Drohnenbrut wird etwa achtmal häufiger als jene der Arbeiterbiene von den Milben befallen. Damit läßt sich die Drohnenbrut auf natürliche Weise als Varroa-Falle einsetzen. Dazu setzt man als zweite Wabe vom Rand des Brutnests Baurahmen ein. (Ein Baurahmen ist ein Rähmchen , in das keine Mittelwand eingelötet wurde). Die Bienen bauen dann diese Rähmchen einfach mit Drohnenwaben aus. Bis zum Ernteende werden dann immer alle 9 Tage eines der Rähmchen genommen und die gebaute Wabe ausgeschnitten und dann wieder zurück in das Bienenvolk gesetzt. Da Drohnen ja 24 Tage bis zum Schlüpfen brauchen und die Varroamilben etwa 20 Tage wird so die Varroatose eingedämmt. Allein durch das Entfernen der Drohnenbrut kann man aber die Varroa nicht in Schach halten. Hierzu muss man dann noch andere Verfahren einsetzen.

3.22.2 Ameisensäure

Ameisensäure wird meist mittels Schwammtuchmethode benutzt. Das heißt man legt ein Schwammtuch (z. B. von Vileda) auf die obersten Waben auf, oder legt es in den Systemboden ein. Was man nimmt, hängt von der Außentemperatur ab, wenn die Temperatur über 20°C ist, ist es besser die Tücher in den Unterboden zu legen, da dann die Bienen praktisch von unten bedampft werden. Wenn es kälter wird, träufelt es eher von oben nach unten. Man rechnet dann pro Wabe im Volk:

Method	Temperatur	DNN	Zander
von oben	bis 20 °C	1,8 ml	2 ml
von unten	über 20 °C	2,7 ml	3 ml

Ein kleiner Hinweis die Ameisensäure soll nicht Tropfen sondern verdunsten, die Gase die dabei entstehen sind schwerer als Luft. ³

³ <http://www.imkerhomepage.de/varroa/ameisensaere-teil-1/ameisensaere-teil-1.html>
www.imkerhomepage.de | *Homepage einer Hobbyimkerei*

3.22.3 Bayvarol

Bayvarol war das erste zugelassene Varroatosemittel. Mittlerweile sind in ganz Europa Resistenzen bekannt geworden, so dass man dieses Mittel auf jeden Fall nur in Verbindung mit anderen verwenden sollte.

3.22.4 Milchsäure

Die Milchsäurebehandlung ($C_3H_6O_3$) eignet sich nur für die Behandlung in der brutfreien Zeit, da sie nicht wie die Ameisensäure auf die Milben wirkt, die sich in der verdeckelten Bienenbrut befinden und dort vermehren. Sie ist zudem aufwendig, so dass sie nur für Hobbyimker interessant ist. Die 15%ige Milchsäure wird auf die Bienen aufgesprüht. Man rechnet dabei ca. 10 - 16 ml / Wabe. Man nimmt jede Wabe mit Bienen aus der Beute und besprüht sie mit der Milchsäure. Das Milchsäureverfahren sollte erst bei mehr als 7°C Außentemperatur angewendet werden.

3.22.5 Oxalsäure

Oxalsäure (chemisch Ethandisäure: $H_2C_2O_4$) ist seit Sommer 2006 in Deutschland als Bienenarznei zugelassen. Oxalsäure ist eine organische Säure, die in vielen Pflanzen vorkommt, z. B. in Rhabarber, Spinat und Rotklee.

3.22.6 Perizin

Ist ein Mittel der Firma Bayer, das auch für andere Tiere im Einsatz ist (unter dem Namen Coumaphos). Anderer Name für Coumaphos: Coumafos

3.22.7 Thymovar

Thymovar besteht aus Schwammtüchern, auf die jeweils 15g Thymol, dem Hauptbestandteil des Thymianöls. Es sollte laut Herstellerinformationen verwendet werden.

3.22.8 Bienenwohl

Zusammensetzung, Anwendung und Erfahrungen: <http://www.bienenwohl.com/>
http://www.imkerhof-salzburg.at/portal/index.php?option=com_content&task=view&id=49&Itemid=69 <http://www.imkerverein-maingau.de/index.php/2010/12/30/erfahrungen-mit-bienen-wohl?blog=12>

3.23 Die in Deutschland zugelassenen chemischen Methoden im Detail

- Perizin

- Oxalsäure(Träufelmethode)
- Ameisensäure 60 % ad us. vet.
- Milchsäure 15 % ad us. vet.
- Thymovar
- Apiguard
- Bayvarol

3.23.1 Perizin

Perizin ist ein wirksames Mittel zur Bekämpfung der Varroamilbe. Der eigentliche Wirkstoff ist Coumaphos, ein systemisch wirkendes, bienengefährliches Mittel. Bei Dosierungsfehlern ist deshalb mit einer Vergiftung des Bienenvolkes zu rechnen. Wie eigentlich alle Varroabekämpfungsmittel darf auch dieses Medikament **nicht** während der Tracht eingesetzt werden. Ein wesentlicher Nachteil dieser Behandlungsmethode ist, dass durch dieses Medikament **Rückstände** im Bienenwachs entstehen. Zu beziehen ist das Mittel über Sammelbestellungen der örtlichen Imkereivereine.

Aufträufeln

Perizin wird ähnlich wie Oxalsäure von oben zwischen die Wabengassen geträufelt. Das Mittel wird von den Bienen aufgenommen und wirkt systemisch. D.h. die Milben vergiften sich über die Aufnahme des Bienenbluts (Lymphe). Perizin darf nur im brutfreien Zustand, d.h. als Herbst- bzw. Winterbehandlung bei einer Außentemperatur ab ca. 5°C eingesetzt werden. Perizin reichert sich im Bienenwachs an und kann vom Wachs wieder in den Honig gelangen. Das Mittel wirkt nicht in der verdeckelten Brut. Diese Nachteile sind bei der Ameisensäurebehandlung nicht zu fürchten.

Rückstände

Perizin (Coumaphos) reichert sich in Wachs und Honig an und ist dort bereits nachweisbar. Der Grenzwert für Honig beträgt 100 ppb (Parts per Billion). Für Wachs sind keine Grenzwerte angegeben. Bei hoher Belastung des Wachses ist jedoch mit einem Übertritt des Wirkstoffes in den Honig zu rechnen.

3.23.2 Oxalsäure

Nach einer längeren Zeit des Zulassungsverfahrens ist das Träufeln von Oxalsäure nun zugelassen. Dazu muss man in der Apotheke erhältliche Präparate kaufen. Für die Behandlung muss man anschließend den Zucker, der dem Medikament beiliegt, mit der mitgelieferten Oxalsäurelösung vermischen.

Träufelmethode

Oxalsäure wird nur im brutfreien Zustand, also als Herbstbehandlung eingesetzt. Die nach Vorschrift angefertigte Lösung wird mit Hilfe einer Spritze in die besetzten Wabengassen des

behandelten Volkes geträufelt. Die Dosierung beträgt 5-6 ml pro Wabengasse. Man achte darauf, die Bienen und nicht das Wachs der Waben zu treffen. Der Wirkstoff wird unter den Bienen durch Kontakt weitergegeben und ist auch auf diesem Wege ausreichend wirksam. Dennoch sollte man darauf achten, möglichst viele Bienen direkt zu treffen, um die Schäden an der einzelnen Biene so klein wie möglich zu halten. Es wird deshalb teilweise geraten, bei der Behandlung jede Wabengasse zweimal mit halber Dosierung zu beträufeln.

Wirksamkeit

Im absolut brutfreien Volk wird die Wirksamkeit zwischen 90% und 99% angegeben.

Schutz- und Vorsichtsmaßnahmen

Bei der Anwendung von Oxalsäure sollten einige Dinge beachtet werden:

- Säurefeste Handschuhe und Schutzbrille tragen
- Honig erst im nächsten Frühjahr ernten
- Oxalsäure darf nur ein Mal angewendet werden. Mehrmalige Behandlungen führen zu solchen Bienenschäden, dass die Völker geschwächt werden.
- Achtung Oxalsäure ($\text{HOOC-COOH} \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ - Oxalsäuredihydrat) ist gesundheitsschädlich und kann über die Haut resorbiert werden. Auf ein Ansetzen der Lösung sollte man deshalb normalerweise verzichten und auf im Handel verfügbare Präparate zurückgreifen.
- Aus demselben Grund sind auch Sprüh- und Verdampfungsverfahren nur mit größter Vorsicht einzusetzen. Die Gesundheitsgefahren im Umgang mit feinsten Oxalsäurekristallen, wie sie insbesondere bei der Verdampfung entstehen, sind einfach zu groß, als dass man das Risiko eingehen sollte.

Verdampfungsmethode

Es muss vorausgeschickt werden, dass diese Methode zur Zeit (November 2007) in Deutschland nicht zugelassen ist. Allerdings ist ihre Wirksamkeit nachgewiesen und sie hat drei Vorteile gegenüber der Träufelmethode:

- • Sie kann sehr viel schneller durchgeführt werden.
- • Sie ist auch bei tiefen Temperaturen (bis 2°C Stocktemperatur ist die Wirksamkeit getestet und nicht beeinträchtigt) eingesetzt werden.
- • Man reißt im Winter die Wintertraube nicht auseinander.

Dem gegenüber stehen natürlich auch Nachteile:

- • Die Kontamination des Stockes ist höher.
- • Der Umgang mit Oxalsäuredampf ist gefährlich.
- • Es sind höhere Anfangsinvestitionen nötig.

Bevor ich auf die Anwendung eingehe, nochmal die Warnung: Oxalsäuredämpfe sind gesundheitsschädlich und können zu schweren gesundheitlichen Risiken führen. Verwenden Sie Oxalsäuredämpfe nicht in geschlossenen Räumen. Wenn möglich wenden sie die Oxalsäure von aussen an. Tragen Sie:

- Geschlossene lange Kleidung

- Handschuhe
- Schutzbrille
- **Atemmaske (Schutzklasse: FFP3)**

Allgemein gelten für Oxalsäure die folgenden Sicherheitssätze:

- R21/22: Gesundheitsschädlich bei Berührung mit der Haut und beim Verschlucken.
- S24/25: Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden

Die Durchführung

Sie benötigen:

- • Atemschutzmaske (Schutzklasse: FFP3)
 - Geschlossene Kleidung
 - Schutzbrille
 - Handschuhe
 - Oxalsäureverdampfer
 - Eventuell Zubehör für den Verdampfer (12V-Batterie (die natürlich geladen sein muss)) oder Lötlampe je nach Typ)
 - 1 - 2 g Kristalline Oxalsäure pro Volk
 - Eventuell kleines Gefäß mit Wasser, damit Sie den Verdampfer schnell abkühlen können
 - Uhr mit Sekundenzeiger
 - Schaumstoff, mit dem Sie das Flugloch nach Einschieben des Verdampfers verschließen
1. Ziehen sie die Schutzkleidung an.
 2. Bereiten Sie alles vor dem Bienenstock vor:
 - a)
 3. Bereiten Sie den Verdampfer für das erste Volk vor:
 - a) messen Sie die benötigte Menge Oxalsäure ab und
 4. legen sie neben sich den
 5. Schieben Sie den Verdampfer in das Volk

3.23.3 Ameisensäure

Als einziges Varroazid kann die Ameisensäure auch bei Völkern mit Brut eingesetzt werden. Die Ameisensäure wird durch Verdunsten ins Bienenvolk gebracht. Dafür bieten sich mehrere Möglichkeiten an:

- Verdunstung über käufliche Verdunster
- Verdunstung über ein Schwammtuch

Verdunstung über käufliche Verdunster

Bei der Benutzung von den im Handel erhältlichen Verdunstern ist die Benutzung gemäß der Bedienungsanleitung **dringend** anzuraten. Da sich diese von Produkt zu Produkt mitunter stark unterscheidet, wird sie hier nicht näher thematisiert.

Verdunstung über ein Schwammtuch

Bei dieser Art der Behandlung wird ein trockenes Schwammtuch auf einen Teller oder eine ähnliche **säurefeste** Unterlage gelegt. Auf dieses Tuch gibt man nun mit einer Spritze (Große Spritze aus der Apotheke (50ml)) die zur Behandlung notwendige Ameisensäure (Die Dosierung beträgt 2 ml pro Wabe Ameisensäure 60% ad us vet.). Das Schwammtuch wird nun ohne Unterlage, oberhalb des Volkes z.B. direkt auf die Oberträger der Rähmchen der obersten Zarge gelegt. Da der Ameisensäuredampf schwerer ist, als Luft, sinkt er nach unten, wodurch alle Bienen erreicht werden. Wenn das Schwammtuch von Unten eingelegt wird, benötigt man 3 ml pro Wabe. Behandelt man die Völker von oben, so bedeutet das in der Praxis, dass man bei einzargigen Völkern 20ml und bei zweizargigen 40 ml gibt. Das Schwammtuch muss spätestens einen Tag nach der Behandlung aus dem Volk genommen werden, da es anderenfalls von den Bienen angebaut oder sogar zerschrotet wird. Der Imker findet in diesem Fall das Schwammtuch nur noch als Flocken im Gemüll der Bienen. Die Behandlung muss mindestens einmal, meistens aber zwei bis dreimal wiederholt werden.

Wirksamkeit

Gegen die Behandlung mit Ameisensäure sind keine Resistenzen bekannt. Auch die Entstehung von Resistenzen ist durch die Wirkungsweise (Verätzung der Milben) unwahrscheinlich. Der Wirkungsgrad ist hoch, bei richtiger Anwendung >90%. Ameisensäure hat als einziges Varroazid auch eine schädigende Wirkung auf Milbenstadien in der Brut.

Schutz- und Vorsichtsmaßnahmen

Auch bei der Anwendung von Ameisensäure sollten einige Dinge beachtet werden:

- Säurefeste Handschuhe und Schutzbrille tragen
- Honig erst im nächsten Frühjahr ernten

3.23.4 Milchsäure

Milchsäure wirkt nur, wenn sie mit den Milben in direkten Kontakt gebracht wird. Sie wirkt deshalb insbesondere nicht in die verdeckelte Brut hinein.

Verabreichung

Eingesetzt wird eine ca. 15%ige Lösung. Diese kann hergestellt werden durch Verdünnung 80%iger Milchsäure im Verhältnis 1:5 (ergibt ca. 13%ige Lösung). Jede mit Bienen besetzte Wabe wird beidseitig, möglichst fein verteilt mit dieser Lösung besprüht. (ca. 12 ml Milchsäure pro Wabenseite)

Wirksamkeit

Die Wirksamkeit der Milchsäure ist ungefähr vergleichbar mit der von Ameisensäure. Es ist aber zu berücksichtigen, dass je nach Brutumfang des behandelten Bienenvolkes sich

bis zu 80% der Milben in der verdeckelten Brut befinden und damit vor der Milchsäure geschützt sind. Damit ist eine Milchsäurebehandlung nur im brutfreien Zustand, also z.B. bei einem Schwarm, einem Ableger in der Brutpause (ca. 3 Wochen nach Zusetzen der Königin) oder im Winter sinnvoll. Die Temperatur bei der Behandlung sollte aber 5 - 10°C nicht unterschreiten.

Schutz und Vorsichtsmaßnahmen

- Beim Versprühen der Milchsäure sollte man Handschuhe, Mundschutz und Schutzbrille tragen.
- Die Außentemperatur

sollte bei der Behandlung 5-10°C nicht unterschreiten

3.23.5 Verdünnen

Säuren werden meist in hohen Konzentrationen oder gar als Anhydrid (lat. ohne Wasser) gehandelt. Will man eine Säure verdünnen, muss man also Wasser zusetzen. Prinzipiell wird immer vom Gewicht ausgegangen. Also enthält 1kg 15%ige Milchsäure 150g und 850g Wasser. Die Verdünnung kann mit dem Dreisatz berechnet werden:

$$p_1 * m_1 = p_2 * m_2$$

Bei Milchsäure

15%ige Milchsäure	
Milchsäure Konzentration	Verdünnungsfaktor
90%	$\frac{1}{6}$
80%	$\frac{1}{5,2}$
70%	$\frac{1}{4,3}$
60%	$\frac{1}{3,4}$

3.24 Sonstige nicht verbotene Methoden

3.24.1 Das Ausschneiden von Drohnenbrut

Bei diesem Verfahren, das weniger als alleinige Methode geeignet ist, lässt man in so genannten Baurahmen, einem ungedrahteten leeren Rähmchen Drohnenbrut im Naturbau aufziehen, die dann, wenn diese verdeckelt ist, ausgeschnitten und vernichtet wird.

Exkurs - Vermehrung der Varroamilbe in der Bienenbrut

Die Varroamilbe vermehrt sich in der verdeckelten Brut der Bienen. Kurz vor der Verdeckelung der Brut dringt sie in eine Brutzelle ein und beginnt daraufhin im Abstand von ca. je einem Tag Eier zu legen. Aus dem Ersten dieser Eier (unbegattet) entsteht eine männliche Milbe, die außerhalb der Brutzelle nicht überlebensfähig ist, aber für die Begattung der

weiblichen Milben in der selben Zelle sorgt. Aus den weiteren Eiern (begattet) entwickeln sich weibliche Milben.

48 Stunden nach Eiablage schlüpfen weißliche, dünnhäutige Larven (Protonymphen). Daraus entwickelt sich innerhalb von insgesamt 9 Tagen über ein Zwischenstadium (Deutonymphe) die erwachsene Varroamilbe. Berücksichtigt man, dass die Verdeckelungsdauer der Arbeiterinnenbrut bei ca. 11, die der Drohnenbrut aber bei ca. 13 Tagen liegt, versteht man das höhere Vermehrungspotential der Drohnenbrut für die Varroamilbe. In einer Arbeiterinnenzelle können 1-2, in einer Drohnenzelle aber 3-4 lebensfähige, begattete, weibliche Milben heranwachsen. Mit dem Schlupf der Biene verlassen sie zusammen mit ihrer Mutter die Brutzelle.

Wirkungsweise des Baurahmens zum Drohnenschneiden

Auf normalen Mittelwänden ist durch die Vorprägung der Wabengröße die Anlage von Arbeiterinnenbrut vorgegeben. Drohnenbrut wird von den Bienen deshalb normalerweise irgendwo in einer Ecke, oder im Wildbau zwischen den Rähmchen angelegt. Mit der Gabe des Baurahmens verleitet man die Bienen dazu, diesen Freiraum zu nutzen und in diesem Rähmchen nur Drohnenbrut zu ziehen. Auf diese Weise wird eine Sortierung der Brut erreicht, welche es ermöglicht, die Drohnenbrut gezielt auszuschneiden. Man hat lange Zeit angenommen, dass die Varroamilbe die Drohnenbrut bevorzugt aufsucht. Aber selbst wenn dies nicht der Fall ist, so erklärt sich aus dem Vermehrungszyklus der Varroamilbe die Gefahr, die in auslaufender Drohnenbrut für das Volk besteht.

Die Milben sind auch ohne Kontakt zu Bienen, noch ca. 7 Tage lebensfähig. Deshalb muss die ausgeschnittene Drohnenbrut auf jeden Fall so entsorgt werden, dass Bienen keinen Kontakt zu den Waben aufnehmen können. Würde also frische Drohnenbrut z.B. den Vögeln zum Auspicken gelassen, oder an Wildschweine verfüttert werden, könnten auch die Bienen den frischen Honig des umgebenden Honigkranzes finden und einsammeln und dabei die Milben gleich mit. Drohnenbrut muss deshalb vergraben, oder besser noch ausgeschmolzen werden.

Vorteile dieser Methode

Der größte Vorteil dieser Methode ist, dass man sie „nebenbei“ anwenden kann. Man muss also nicht auf Brutfreiheit achten oder mit den Schleuderungen warten. Das Wachs, das bei der Methode anfällt, ist sehr sauber und frei von Rückständen, wodurch man es für einen eigenen Wachskreislauf sehr gut verwenden kann.

Nachteile der Methode

Aus meiner Sicht ist es ein Nachteil, dass einige Drohnen verloren gehen. Dieses ist aber nur dann ein Nachteil, wenn man an seinem Bienenstand Königinnen von den Drohnen begatten lassen möchte und diese zB sehr gute Eigenschaften haben, die man von den sonstigen Drohnen nicht erwartet. Dennoch handelt es sich bei der Entnahme der Drohnenbrut um

eine deutliche Schröpfung, von bis zu 20%, die aber von einem vitalen Volk normalerweise gut verkraftet wird. ⁴

3.25 Einzelnachweise

Wer sich wirklich überlegt als Imker zu betätigen, sollte zu allererst folgende Grundvoraussetzungen prüfen:

- Vertrage ich Bienenstiche? (auf Bienengiftallergie beim Allergologen testen lassen)
- Habe ich die nötige Zeit, und kann ich mir die Zeit teilweise auch frei einteilen?
- Bleibe ich den nächsten Jahren dem Standort treu?
- tolerieren meine Partner (Frau/Mann, Familie, etc.) mein Hobby oder helfen sie im besten Fall auch mal mit?
- Bin ich bereit relativ viel Zeit (ca. 200h/Jahr) in das Hobby zu investieren?
- Kann ich die notwendigen Anfangsinvestitionen tätigen?
- Kann ich mit Enttäuschungen umgehen?



Abb. 95

Hilfe kann vom örtlichen Imkerverein bekommen werden. Vielfach ist es so, dass Neuimkern ein Volk geschenkt wird. In manchen Bundesländern gibt es auch finanzielle Zuschüsse, wenn jemand mit der Imkerei anfängt. Oft wird zusätzlich Jungimkern die ersten Jahre ein Pate zur Seite gestellt. Auf jeden Fall sollte der Jungimker in einen Verein eintreten, da dort viele Informationen und Hilfe zu bekommen sind. Als Anlaufstelle für erste Informationen sind die Landesimkerverbände (siehe Links) und natürlich der Deutsche Imkerverband erreichbar.

⁴ http://www.vetpharm.uzh.ch/reloader.htm?tak/05000000/00057473.01?inhalt_c.htm Homepage des Instituts für Veterinärpharmakologie und -toxikologie Zürich

3.26 Grundsatzentscheidungen

Am Anfang sollten folgende Punkte entschieden werden:

- Welche **Bienenrasse** soll verwendet werden?

Pro Standort nur eine Rasse. Ich empfehle hier die **Carnika**, weil Sie den höchsten Verbreitungsgrad besitzt und auch staatlich gefördert wird.

- Welche **Wabengröße** wird benötigt?

Ich empfehle hier das Zandermaß oder Deutsches Normalmaß beide mit Hoffmanns-Seitenteil. In Norddeutschland ist das Deutsche Normalmaß und in Süddeutschland eher Zander anzutreffen. Sie sollten sich vorher bei Ihrem örtlichen Imkerverein erkundigen, was am weitesten verbreitet ist, da es vielfach nötig sein wird Völker mit anderen Imkern in der Gegend zu tauschen. Achtung! Es gibt beim Zandermaß auch Modifikationen, mit z.B. kurzen Ohren (Erlanger Beute) - hiervon ist abzuraten.

- Welche **Beutenart** eignet sich für meinen Standort?

Je nach dem, ob die Beuten im Freien oder in einem Häuschen eingesetzt werden, sollten dann entsprechende Magazinbeuten (im Freien) oder Trogbreiten in einem Häuschen verwendet werden. Man kann in einem Haus auch Magazine einsetzen.

3.27 Grundausrüstung

Ich denke, dass Imkerei erst ab einer bestimmten Völkerzahl sinnvoll ist, da mit nur einem einzigen Volk nach dem ersten Winter die Gefahr besteht, keine lebenden Bienen mehr zu haben. Es ist also von Vorteil, mit ca. 3 bis 6 Völkern anzufangen. Je nach Ausstattung sind für die Erstausrüstung mit Bienen zwischen 800,- € und 1400,- € nötig. Allerdings sollte wirklich geschaut werden, was alles gebraucht zu bekommen ist. Seit Jahren ist die Zahl der Imker leider rückläufig, so dass ganze Imkerstände verwildern. Nähere Informationen über die Bienenbestände der Umgebung kann bei einem örtlichen Imkerverein erfragt werden.

3.27.1 Werkzeug und Gerätschaften

zum Arbeiten an den Bienenvölkern

- Bluse mit Haube
- alte lange Arbeitshose
- festes Schuhwerk
- Stockmeißel
- Smoker mit Feuerzeug und Rauchzeug
- Abkehrbesen oder Gänsefeder
- Ein Klemmbrett mit Bleistift (nichts anderes, da Bleistifte immer schreiben).

auf die folgenden Dinge kann verzichtet werden:

- zus. Hebewerkzeug, z.B. Rähmchenheber oder Wabenzange

- Handschuhe
- eine Handwasserspritze

zur Honigverarbeitung

- Honigschleuder, möglichst aus Edelstahl
- einen Satz Siebe
- Entdeckelungsgeschirr
- Entdeckelungsgabel
- eine Abfüllkanne mit Quetschhahn aus Edelstahl
- mehrere Großbehälter für den Honig (Hobbocks) aus lebensmittelechtem Kunststoff (PE)
- Honig-Rührstab

zum Wabenbau und -instandsetzung

Dies ist am Anfang nicht notwendig, aber deutlich billiger, als sie fertig zu kaufen.

- Hammer
- wasserfester Holzleim
- Kleiner Seitenschneider
- Einlötftransformator
- Drahtspannrolle

Wenn man viele Rähmchen macht, ist ein (Elektro-)Tacker zum Nageln sehr sinnvoll.

3.27.2 Pro Volk

Hier wird es kompliziert. Am Anfang steht die Entscheidung für eines der verschiedenen üblichen Waben- und Beutesysteme. Wichtig ist, dass nur ein einziges System verwendet wird, damit die Lagerhaltung einfach bleibt und man schnell untereinander tauschen kann. Dazu kommt, dass es viele Arbeitsschritte gibt, bei denen Beuten und Rähmchen von einem Volk in das andere wandern. So z.B. bei der Ablegerbildung. Bei den Beuten mögen zwei Systeme noch gehen, bei den Rähmchen artet das schnell in Chaos aus (ich spreche da aus halber Erfahrung: Als mein Vater die Völker nach dem Tod meines Großvaters übernahm, hatte dieser drei Wabentypen (Freudenstein, Deutsches Normalmaß und Dickwaben) und vier Beutesysteme (Freudenstein, Segeberger Kunststoffbeuten, Dickwabentrogbeuten und Holzmagazine) im Einsatz. Diese vereinheitlichte mein Vater in den folgenden Jahren auf einen Wabentyp und zwei Beutetypen. Also

- Ein vollständiger Bienenstock.
- Eine Bienenflucht (Falls die nicht schon im Stocksatz vorhanden ist).
- Je nach System 30 bis 40 Waben pro Volk.
- Bienen mit Königin (bei den ersten drei Völkern auf jeden Fall mit begatteter Königin)
- Gläser, in denen später der Honig zum Verkauf abgefüllt wird (ca. 100 pro Volk).

Bei den Stöcken sollte auf folgendes geachtet werden:

- Der Boden muss entnehmbar sein, damit einfache Varroabehandlung und -kontrolle durchführbar wird.
- Ich empfehle Deutsches Normal-Maß oder Zandermaß. Man sollte schauen, was die meisten anderen Imker in der Umgebung haben, da oft auch mal Völker ge- oder verkauft werden.
- Es muss ein Absperrgitter zwischen Brut- und Honigraum vorhanden sein (wenn nicht, dann gleich mitkaufen).
- Bienenfluchten gleich mitkaufen, wenn nicht schon mit im Satz vorhanden.

3.28 Wo kaufen?

Es gibt viele Händler für Bienenbedarf. Da dieses Buch unabhängig ist, bitte ich um Verständnis, dass ich hier für niemanden werbe. Du kannst auch andere Imker im örtlichen Verein fragen, wo diese ihr Material kaufen, oder eine Internetsuchmaschine bemühen. Auf jeden Fall lohnt sich der Vergleich, da es teilweise erhebliche Preis- und Qualitätsunterschiede gibt. Auf der anderen Seite sollte man immer den nächsten Händler bevorzugen, da man manchmal sehr schnell Material braucht. Dann nützt es nichts, wenn der Händler auf der anderen Seite der Republik 10% billiger ist.

3.29 Standort

Ein Standort für die Bienenvölker muss eine ganze Reihe von Anforderungen erfüllen, damit die Bienen produktiv sein können.



Abb. 96 Bienenhaus in Bayern

- Ausrichtung der Völker möglichst Richtung Süden. Am besten Südosten, so dass sie die aufgehende Sonne mitbekommen.
- Wasser muss in der Nähe sein, oder es muss eine Bienenränke angelegt werden.
- Nicht in einer Bodensenke, da sich hier die Kälte fängt.
- Es sollte durch Büsche geschützt sein, die vielleicht auch die Fluglöcher beschatten.
- Bei freistehenden Magazinen sollte das Licht möglichst seitwärts einfallen, da Bienen, wie auch andere Insekten, gerne in Richtung Licht fliegen.
- Möglichst windstill. Gerade im Frühjahr ist der Wind für die Tiere schädlich, da sie oft fast unterkühlt von den ersten Ausflügen zurückkommen. Ist heftiger Seitenwind vorhanden, kann es leicht passieren, dass Sie den Weg nicht mehr zurück in den Stock schaffen.

3.29.1 Der zeitliche Ablauf

Imkerei fängt man nicht mal eben an. Bis eine Imkerei wirklich sinnvoll aufgebaut ist und rund läuft, vergehen in der Regel drei bis fünf Jahre. Wichtig ist, dass man auf der einen Seite nichts überstürzt, auf der anderen Seite sich aber durchaus die zeitlichen und finanziellen Dimensionen bewusst macht. Denn Imkerei arbeitet ja mit der Natur. Alle Vorgänge sind an die Jahreszeiten gebunden. Deshalb muss man vorausplanen. Man muss sich überlegen, was zu welchem Zeitpunkt vorhanden sein muss, damit die Imkerei nicht zum Fiasko gerät. Zuallererst sollte man von ca. einem Jahr Vorlauf ausgehen, bis man den ersten eigenen Honig kosten kann. Aber alles der Reihe nach:

Zeitpunkt	Beschreibung
0 (ca. Oktober)	Hier ist der feste Entschluss gefasst worden, Bienen zu halten.
	Informieren Sie sich, wo Ihr nächster Imkerverein ist, und treten Sie mit den Leuten in Kontakt. Es gibt zur Zeit denke ich keinen Verein, der Sie nicht freudig aufnehmen wird. Reden Sie mit den Mitgliedern, Gehen Sie zu Treffen und bekunden Sie ihren Entschluss.
	Informieren, wann der nächste Imkerlehrgang auf Kreis- oder Landesebene stattfindet, und melden Sie sich an. Denn viele Dinge werden Sie praktisch erfahren müssen. Reine Theorie bringt Sie bei der Imkerei nicht weiter.
im Winter	Informieren Sie sich, wo Sie im Frühjahr zwei Völker herbekommen. Machen Sie eine feste Bestellung!
bis zum Imkerlehrgang oder spätestens bis März	besorgen Sie sich die Grundausrüstung: Bluse, Handschuhe, Stockmeißel, Smoker und Rauchmaterial

Zeitpunkt	Beschreibung
bis März	besorgen Sie sich 4 Beuten (also mindestens: 4 Böden, 4 Deckel, 2 Zwischenböden mit Ablaufgitter, und 10 Zargen, 2 Königinnenabsperrgitter) und die passende Anzahl von Waben, und streichen Sie die Beuten.
bis Mitte April	Holen Sie die bestellten Völker ab. Nehmen Sie am besten jemanden mit (z. B. aus dem Verein, der das schon Mal gemacht hat).
bis Ende April	sollten die Völker auf zwei Bruträumen sitzen und der Honigraum aufgesetzt worden sein.
	Sobald die Völker stark genug sind, sollten Sie zwei Sauglinge bilden, damit Sie auch Ableger für das nächste Jahr haben.
	Jetzt müssen Sie eine Möglichkeit gefunden haben zu schleudern oder die Geräte zum Schleudern beisammen haben: Schleuder, Entdeckelungsgerät, Entdeckungsgabel, Honigsiebe und Abfüllkanne.
Mitte Mai .. Anfang Juni	Jetzt wird zum ersten Mal geschleudert
bis zum Frühjahr	Suchen Sie sich einen Platz, an dem Sie Bienen halten können.

Es gibt natürlich alles fertig zu kaufen, aber mit ein bisschen handwerklichem Geschick können Kosten beim Imkern reduziert werden. Gerade wenn man erst mit der Imkerei startet sind die Kosten sehr groß. Wenn man die Imkerei als Nebenerwerb betrachtet, will man natürlich schnellstmöglich in die Gewinnzone kommen und das geht nur über die Reduzierung der Kosten. Vorausgesetzt man besitzt bereits vorher die nötigen Werkzeuge, kann man bis zu 60% der Kosten einsparen. Der Beutenbau wird am Besten in der Winterzeit, wenn am Bienenvolk keine Arbeiten anfallen, erledigt. Die meisten arbeiten sind einfache Schreinerarbeiten, also Nageln sägen und leimen.

3.30 Verdrahten und Einlöten der Mittelwände

Wenn man diese Rähmchen vernagelt hat, müssen - wie im Bild gezeigt - noch Löcher für die Verdrahtung angebracht werden. Neben dem linken und rechten oberen Loch werden zwei kleine Nägel mit einem breiten Kopf halb eingeschlagen, so dass sie ca. 6 mm hervorstehen. Durch die Löcher zieht man Draht (es sollte nur noch Edelstahldraht aus dem Fachhandel verwendet werden) und wickelt ihn an dem einen Nagel fest. Dann spannt man den Draht - so dass man, wenn man den Draht anschlägt einen Ton hören kann - und wickelt ihn auch an dem anderen Nagel gespannt fest und schneidet den Draht ab. Danach nagelt man die Abstandshalter an, falls man Rähmchen ohne Hoffmannseitenteile benutzt. Jetzt kann die

Mittelwand eingelötet werden. Dazu verwendet man einfach einen 12V-50W .. 160W Transformator oder besorgt sich gleich einen entsprechenden Einlöttrafo. Ein Schaltnetzteil 12V, 3A funktioniert natürlich auch und ist oft preiswerter erhältlich als ein Trafo. Alternativ kann man ein Autobatterieladegerät verwenden, das den Nachteil hat sehr viel Strom zu liefern, so dass das Einlöten sehr schnell passiert. Eigentlich ist jede Stromquelle geeignet, die in der Lage ist mehrere Ampère Strom kurzfristig durch den Draht fließen zu lassen. Egal ob Gleich- oder Wechselstrom. Auf keinen Fall sollte man Netzspannung direkt verwenden, wie in einigen Vorschlägen zu lesen ist. Dazu legt man die Wabe flach auf den Tisch, legt die Mittelwand ein. Nun nimmt man sich die beiden Leitungen, und hält sie solange an die beiden Nägel, bis das die Mittelwand beginnt in den Draht einzusinken. Sobald das passiert, sofort den die Leitungen von den Nägeln entfernen. Wird zulange Strom drauf gegeben sinkt die Mittelwand durch und ist kaputt. Es reicht, wenn die Mittelwand locker einseitig eingesunken ist und nicht raus fällt, wenn man die Wabe wendet. Die Bienen bauen später die Waben so stabil aus, dass die Haltbarkeit des Drahtes fast egal ist.

3.31 Rähmchen

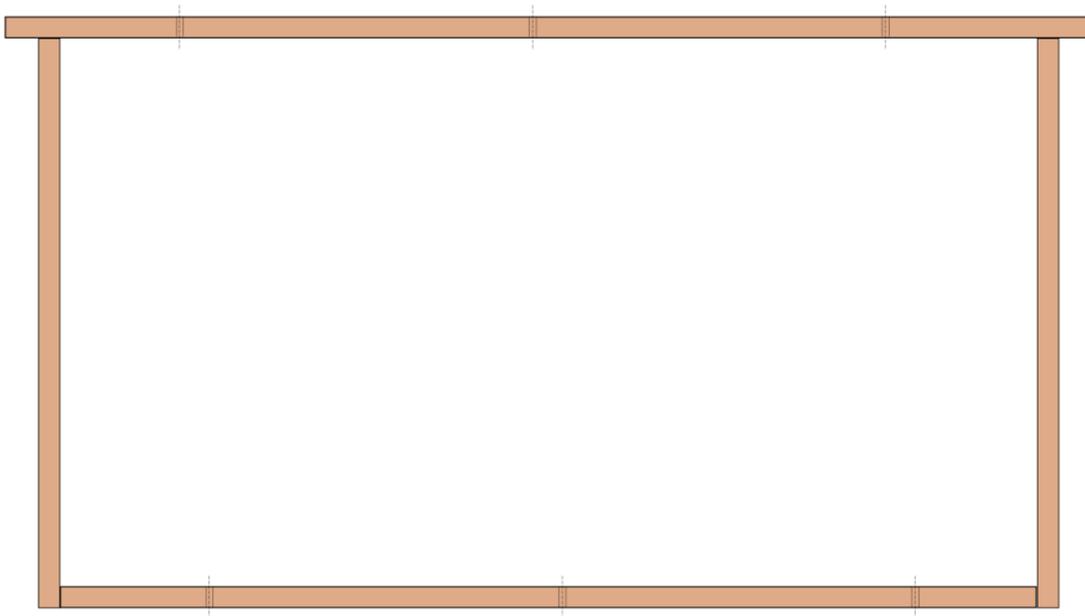


Abb. 97 Einfaches Rähmchen

Eines vorweg. Wenn man nicht an akutem Geldmangel leidet macht es wenig Sinn die Holzteile der Rähmchen selbst herzustellen. Sie kosten im Fachhandel zwischen 40 Cent und einem Euro und der Aufwand steht in keinem Verhältnis zur Ersparnis. Allerdings ist es sinnvoll die Rähmchen selbst zusammenzubauen, zu drahten und die Mittelwände einzulöten. Das Zusammenbauen und Verdrahten bringt ca. 30 bis 50 Cent Ersparnis pro Wabe und ist mit geringem Zeitaufwand zu bewerkstelligen. Also hier eine Vorlage für die Rähmchen:

Man benötigt Kanthölzer mit 8 * 25 mm Querschnitt. Die einfachste Form eines Rähmchens besteht aus:

Anz.	Teil	DNM	Zander
1	Oberträger	394	
2	Seitenteilen	208	
1	Unterteil	354	
8	Nägel 25 mm lang		
2	Breitkopfnägel 15 mm lang		
2	Abstandshalter 10 mm		

Diese einfache Form ist mit wenig Werkzeug herzustellen (Eigentlich braucht man nur eine, Säge, Bleistift, Lineal, Hammer, einen Bohrer und einen Seitenschneider). Allerdings sind diese Waben nicht sonderlich stabil. Besser ist es die Waben mit Zapfen und Nuten zu verbinden. Dabei steigt aber der Zeitaufwand beträchtlich an (außer man kann das mit professionellem Werkzeug automatisiert durchführen). Zudem sollte man breite Seitenteile nach Hoffmann verwenden. Hier ist eine Zeichnung für etwas aufwändigere Rähmchen mit Hoffmann Seitenteilen

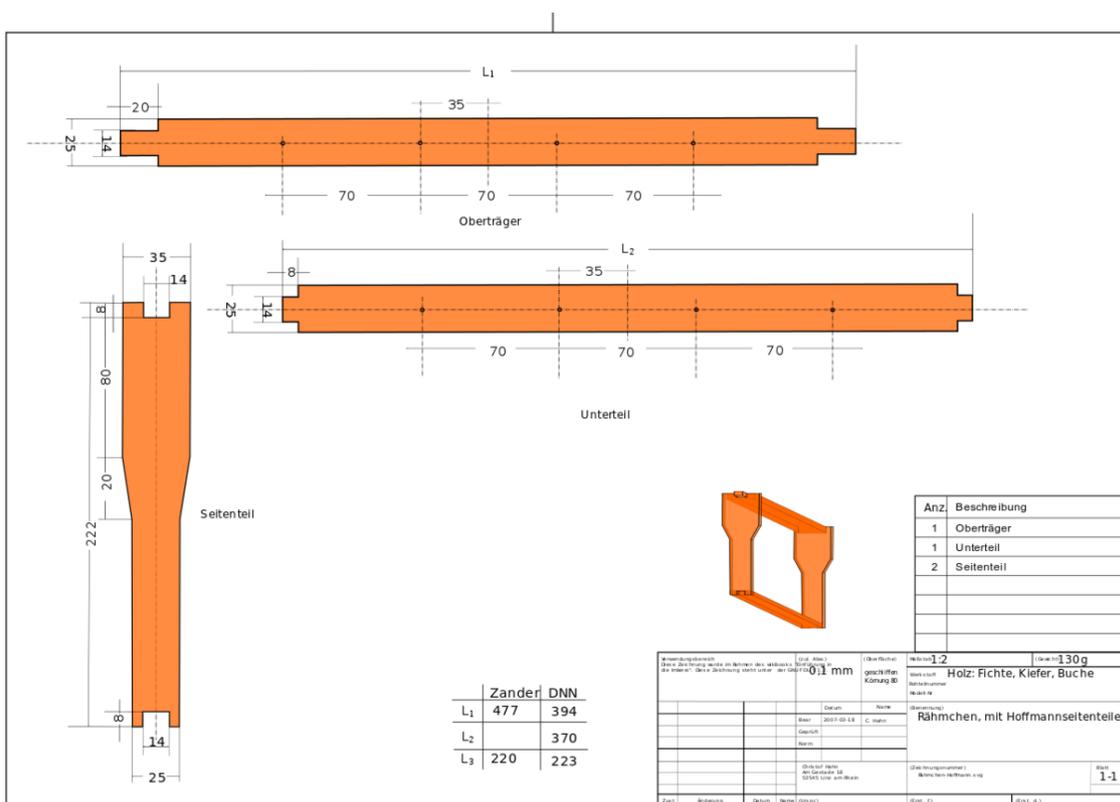


Abb. 98 Rähmchen mit Hoffmann Seitenteilen

Der Zusammenbau: In die Nut wird etwas Holzleim (bitte wasserfester Leim, sog. Propellerleim) gegeben, dann werden die Teile zusammengesteckt und vernagelt. Vor dem Drahten

sollten die Rähmchen mindestens 12 Stunden trocknen, damit der Leim richtig ausgehärtet ist.

4 Anhang

4.1 Editorial

- **Zielgruppe:**

(Hobby-)Imker und Menschen, die Interesse an der Imkerei haben.

- **Lernziele:**

In der Lage sein, einen eigenen Imkerstand zu betreiben.

- **Buchpatenschaft / Ansprechperson:** C.hahn¹

- **Sind Co-Autoren gegenwärtig erwünscht?**

Wer ebenfalls Erfahrungen in der Imkerei hat, ist gerne eingeladen dieses Buch mitzuschreiben. Vor allem Imker mit Erfahrung im Bereich Bienenzucht sind herzlich willkommen, da ich keine Erfahrung in der Bienenzucht habe.

- **Richtlinien für Co-Autoren:**

- Korrigiert bitte Fehler, die Ihr seht.
- Keine Werbung in dem Buch.
- Keine ideologischen Standpunkte (z. B.: Dadant besser als Deutsches Normalmaß).
- Änderungen und Erweiterungen dürfen nur von angemeldeten Nutzern vorgenommen werden.
- Links auf private oder kommerzielle Seiten im Netz sind nur zulässig, wenn von dort Bereicherungen für dieses Buch ausgehen, oder es sich bei dem Link um einen Autor des Buches handelt.

- **Projektumfang und Abgrenzung zu anderen Wikibooks:**

Es gibt auch eine englisches Wikibook, das sich mit Bienenhaltung beschäftigt: Beekeeping². Die deutsche Version soll sich natürlich auf die deutschen Gegebenheiten beschränken. Internationale Bienenhaltung sollte dann in einem anderen Wikibook bearbeitet werden, da es Arbeitsweisen, Geräte und Bienenarten gibt, die in Deutschland nicht eingesetzt werden, nur schwer beschaffbar oder nicht zugelassen sind.

- **Themenbeschreibung:**

¹ <http://de.wikibooks.org/wiki/Benutzer%3AC.hahn>

² <http://en.wikibooks.org/wiki/Beekeeping>

4.2 Links

4.3 Links

4.3.1 Verbände

Deutscher Imkerbund e. V. (DIB)³

Deutscher Berufs und Erwerbs Imkerbund e. V. (DBIB)⁴

Landesverband Schleswig-Holsteinischer und Hamburger Imker e. V.⁵

Deutscher Apitherapiebund e. V.⁶

Landesverband Thüringischer Imker e. V.⁷

Arbeitsgemeinschaft der Magazin-Imker e. V.⁸

Nordbiene - Seite des Pro Mellifera e. V.⁹

Verband Bayer. Bienenzüchter¹⁰

Landesverband Bayerischer Imker e.V.¹¹

Netzwerk Bienenheilkunde¹²

Mellifera e.V.¹³

3 <http://www.deutscherimkerbund.de/>

4 <http://www.berufsimker.de/>

5 <http://www.imkerschule-sh.de/>

6 <http://www.apitherapie.de/>

7 <http://www.lvthi.de/>

8 <http://www.magazinimker.de/>

9 <http://www.nordbiene.de/>

10 <http://www.v-b-b.net/>

11 <http://www.lvbi.de/>

12 <http://www.mediapis.net/>

13 <http://www.mellifera.de/>

4.3.2 Imkervereine

Arbeitsgemeinschaft Magazinimker e. V.¹⁴

4.3.3 Bieneninstitute

Landesanstalt für Bienenkunde an der Universität Stuttgart Hohenheim¹⁵

Zentrum für Bienenforschung bei der Eidg. Forschungsanstalt für Nutztiere und Milchwirtschaft (ALP) in Bern-Liebefeld¹⁶

Fachzentrum Bienen und Imkerei des Landes Rheinlandpfalz¹⁷

4.3.4 Andere wissenschaftliche Einrichtungen

Universität Zürich - Institut für Veterinärpharmakologie und -toxikologie¹⁸

- Übersicht, über in der Schweiz zugelassene Tierarzeneimittel und deren Verwendung (Api Life, Apiguard, Bayvarol, Perizin, Thymovar).

4.3.5 Museen

Deutsches Bienenmuseum Weimar¹⁹

Webmuseum mit umfangreichen (Raster-)Mikroskopaufnahmen²⁰

Bienenmuseum Dahlem²¹

4.3.6 private Seiten im Netz

Bitte hier nicht jede Seite einstellen nur weil Sie denken, das hier wäre ein Linkverzeichnis. Hier sollen nur Homepages rein, die auch interessante

14 <http://www.magazinimker.de/>

15 <http://www.uni-hohenheim.de/bienenkunde/>

16 <http://www.alp.admin.ch/>

17 <http://www.bienenkunde.rlp.de/>

18 http://www.vetpharm.unizh.ch/perldocs/index_t.htm

19 <http://dbm.lvti.de/>

20 http://www.webmuseum.ch/Natur/Bienen/bi_index.cfm

21 http://www.domaene-dahlem.de/museum/bienenmuseum/museum_biene_set.html

Informationen bereitstellen. Alle anderen werden gelöscht.

Imkerei Christof Hahn ²² - Meine eigene Homepage

Die Imkerhomepage aus dem Erzgebirge²³ - Hat Informationen zur Normbeute 52 beigesteuert.

Imkerei Bäsler - Informationen zum Aufbau der Bienen²⁴

Imkerlexikon des Imkervereins Dietmannsried und Umgebung e. V.²⁵

Imkerei Mikley - Bilder und Infos zum Thema "Bienen halten"²⁶

Imkerei Jens Hiller - Umfangreiche Beschreibung von Trachtpflanzen²⁷

Wirklich einfach Imkern mit dem Dadantsystem - ein EBook²⁸

4.3.7 Lesenswerte Seiten

WDR: Bericht über Heuschnupfentherapie mit Bienenhilfe²⁹

Privatwissenschaftliches Archiv Bienenkunde³⁰

Linkverzeichnis DMOZ : Bienen³¹

Ein Imkerforum³²

Blog eines Imkers³³

-
- 22 <http://www.imkerei-hahn.de/>
 - 23 <http://www.imkerhomepage.de/>
 - 24 <http://www.imkerei-baesler.de/>
 - 25 <http://imker-dietmannsried.de/Imkerlexikon.htm>
 - 26 <http://www.mikley.de/Imkerei/>
 - 27 <http://www.rundumdiebiene.de/>
 - 28 <http://blog.apis-mellifera.de/?p=455>
 - 29 http://www.wdr.de/tv/service/gesundheit/inhalt/20050124/b_6.phtml
 - 30 <http://www.bienenarchiv.de/>
 - 31 http://dmoz.org/World/Deutsch/Wirtschaft/Land-_und_Forstwirtschaft/Tierhaltung/Bienen/
 - 32 <http://www.imkerforum.de/>
 - 33 <http://www.blog.goldbluete.de/>

Die Honigmacher - ein online Schnupperkurs zur Imkerei³⁴

Kurzer Abriss wichtiger Historischer Imker³⁵

Videos über Faulbrut und deren Behandlung³⁶

4.4 Literatur

E. F. Philips Man Library an der Cornell Bibliothek (engl.)³⁷ - Hier finden sich viele historische englische Bücher in digitalisierter Form. Wie z. B.: Langstroths Hive and the Honey Bee.

4.5 Quellenverzeichnis

Ich habe bis jetzt ausschließlich Quellen der Wikipedia und Wikicommons benutzt. Wie man sieht versuche ich alle Quellen vollständig zu importieren. Ich hoffe, dass ich niemanden vergesse. Falls doch bitte schreibt mit auf der Diskussionsseite.

C.hahn³⁸ 09:23, 5. Dez. 2006 (CET)

4.6 Wikipedia-Artikel

w:Bienen³⁹

Woff⁴⁰, Edits:29 MikePhobos⁴¹, Edits:21 Mussklprozz⁴², Edits:12 Ribo⁴³, Edits:11 Aka⁴⁴, Edits:8 Linum⁴⁵, Edits:6 Zwobot⁴⁶, Edits:5 Stechlin⁴⁷, Edits:4 Hati⁴⁸, Edits:4 Hoch auf

³⁴ <http://www.die-honigmacher.de/kurs1/>

³⁵ http://www.gobeekeeping.com/some_giants_in_beekeeping.htm

³⁶ <http://www.iwf.de/iwf/do/mkat/listing.aspx?Offset=10&Action=Schnell&SearchStr=Faulbrut>

³⁷ <http://bees.library.cornell.edu>

³⁸ <http://de.wikibooks.org/wiki/Benutzer%3AC.hahn>

³⁹ <http://de.wikipedia.org/wiki/Bienen>

⁴⁰ <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AWoff1>

⁴¹ <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AMikePhobos>

⁴² <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AMussklprozz>

⁴³ <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ARibo>

⁴⁴ <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AAka>

⁴⁵ <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ALinum>

⁴⁶ <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AZwobot>

⁴⁷ <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AStechlin>

⁴⁸ <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AHati>

einem Baum⁴⁹, Edits:4 Gnoerz⁵⁰, Edits:3 FlaBot⁵¹, Edits:3 Eisfelder⁵², Edits:3 Steffen⁵³, Edits:3 Abrev⁵⁴, Edits:3 Mnh⁵⁵, Edits:3 Seegraswiese⁵⁶, Edits:3 Blablapapa⁵⁷, Edits:3 Pendulin⁵⁸, Edits:3 Man-u⁵⁹, Edits:2 D⁶⁰, Edits:2 Soebe⁶¹, Edits:2 Karrackoo⁶², Edits:2 AshSert⁶³, Edits:2 Botteler⁶⁴, Edits:2 Bdk⁶⁵, Edits:2 Karl-Henner⁶⁶, Edits:2 Sypholux⁶⁷, Edits:2 RobotQuistnix⁶⁸, Edits:2 Nina⁶⁹, Edits:2 Jergen⁷⁰, Edits:2 Kam Solusar⁷¹, Edits:2 Juesch⁷², Edits:2 Gtanner⁷³, Edits:2 Olei⁷⁴, Edits:2 Edia⁷⁵, Edits:2 WAH⁷⁶, Edits:2 M.L⁷⁷, Edits:2 Apis mellifera⁷⁸, Edits:2 WodyS⁷⁹, Edits:2 Nerd⁸⁰, Edits:1 Wst⁸¹, Edits:1 Alvaro⁸², Edits:1 Stay cool⁸³, Edits:1 Echoray⁸⁴, Edits:1 Thomas Springer⁸⁵, Edits:1 Zinnmann⁸⁶, Edits:1 Ecki⁸⁷, Edits:1 MalteAhrens⁸⁸, Edits:1 Necrophorus⁸⁹, Edits:1 Vic Fontaine⁹⁰, Edits:1 Agla-

49 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AHoch%20auf%20einem%20Baum>
50 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AGnoerz>
51 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AFlaBot>
52 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AEisfelder>
53 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ASteffen>
54 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AAbrev>
55 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AMnh>
56 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ASeegraswiese>
57 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ABlablapapa>
58 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3APendulin>
59 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AMan-u>
60 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AD>
61 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ASoebe>
62 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AKarrackoo>
63 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AAshSert>
64 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ABotteler>
65 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ABdk>
66 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AKarl-Henner>
67 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ASypholux>
68 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ARobotQuistnix>
69 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ANina>
70 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AJergen>
71 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AKam%20Solusar>
72 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AJuesch>
73 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AGtanner>
74 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AOlei>
75 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AEdia>
76 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AWAH>
77 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AM.L>
78 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AApis%20mellifera>
79 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AWodyS>
80 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ANerd>
81 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AWst>
82 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AAlvaro>
83 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AStay%20cool>
84 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AEchoray>
85 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AThomas%20Springer>
86 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AZinnmann>
87 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AEcki>
88 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AMalteAhrens>
89 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ANecrophorus>
90 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AVic%20Fontaine>

rech⁹¹, Edits:1 Geof⁹², Edits:1 Darkone⁹³, Edits:1 Justy⁹⁴, Edits:1 Maha⁹⁵, Edits:1 Sansculotte⁹⁶, Edits:1

w:Bienengift⁹⁷

MikePhobos⁹⁸, Edits:7 JCS⁹⁹, Edits:3 Phrood¹⁰⁰, Edits:2 HorstTitus¹⁰¹, Edits:2 SteBo¹⁰², Edits:2 Eisfelder¹⁰³, Edits:1 Reformator¹⁰⁴, Edits:1 Waugsberg¹⁰⁵, Edits:1 AndreasPraefcke¹⁰⁶, Edits:1 Shoefly¹⁰⁷, Edits:1 Prionerl¹⁰⁸, Edits:1 Fristu¹⁰⁹, Edits:1 Uwe Gille¹¹⁰, Edits:1 Karsten88¹¹¹, Edits:1 Centic¹¹², Edits:1 Kubrick¹¹³, Edits:1 GNosis¹¹⁴, Edits:1 Dr. Strangelove¹¹⁵, Edits:1 HALsixsixsix¹¹⁶, Edits:1 Hornisse¹¹⁷, Edits:1 EdytaT¹¹⁸, Edits:1 Bit.commander¹¹⁹, Edits:1 JEberhardt¹²⁰, Edits:1 Aegon¹²¹, Edits:1 AT¹²², Edits:1 Ayacop¹²³, Edits:1

w:Bienenläuse¹²⁴

-
- 91 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AAglarech>
 - 92 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AGeof>
 - 93 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ADarkone>
 - 94 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AJusty>
 - 95 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AMaha>
 - 96 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ASansculotte>
 - 97 <http://de.wikipedia.org/wiki/Bienengift>
 - 98 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AMikePhobos>
 - 99 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AJCS>
 - 100 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3APhrood>
 - 101 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AHorstTitus>
 - 102 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ASteBo>
 - 103 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AEisfelder>
 - 104 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AReformator>
 - 105 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AWaugsberg>
 - 106 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AAndreasPraefcke>
 - 107 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AShoefly>
 - 108 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3APrionerl>
 - 109 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AFristu>
 - 110 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AUwe%20Gille>
 - 111 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AKarsten88>
 - 112 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ACentic>
 - 113 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AKubrick>
 - 114 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AGNosis>
 - 115 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ADr.%20Strangelove>
 - 116 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AHALsixsixsix>
 - 117 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AHornisse>
 - 118 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AEdytaT>
 - 119 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ABit.commander>
 - 120 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AJEberhardt>
 - 121 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AAegon>
 - 122 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AAT>
 - 123 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AAyacop>
 - 124 <http://de.wikipedia.org/wiki/Bienenl%C3%A4use>

Necrophorus¹²⁵, Edits:5 Naddy¹²⁶, Edits:1 Paddy¹²⁷, Edits:1 Wofl¹²⁸, Edits:1 Shoefly¹²⁹, Edits:1 Javaprogramm¹³⁰, Edits:1 Uwe Gille¹³¹, Edits:1

w:Kategorie:Bienenkrankheit¹³²

Uwe Gille¹³³, Edits:5 MikePhobos¹³⁴, Edits:2 Hydro¹³⁵, Edits:1 Wst¹³⁶, Edits:1

w:Kategorie:Bienenrassen¹³⁷

w:Kategorie:Bienenzucht¹³⁸

Flominator¹³⁹, Edits:2 Shoefly¹⁴⁰, Edits:1 Landwirt¹⁴¹, Edits:1 Miaow Miaow¹⁴², Edits:1 FlaBot¹⁴³, Edits:1 MikePhobos¹⁴⁴, Edits:1 RobotQuistnix¹⁴⁵, Edits:1 YurikBot¹⁴⁶, Edits:1 Escarbot¹⁴⁷, Edits:1 JAnDbot¹⁴⁸, Edits:1

w:Faulbrut¹⁴⁹

MikePhobos¹⁵⁰, Edits:11 Landwirt¹⁵¹, Edits:2 Uwe Gille¹⁵², Edits:2 Erichs Rache¹⁵³, Edits:1 JCS¹⁵⁴, Edits:1 Aka¹⁵⁵, Edits:1 EdytaT¹⁵⁶, Edits:1 Egene¹⁵⁷, Edits:1

-
- 125 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ANecrophorus>
 - 126 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ANaddy>
 - 127 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3APaddy>
 - 128 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AWofl>
 - 129 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AShoefly>
 - 130 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AJavaprogramm>
 - 131 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AUwe%20Gille>
 - 132 <http://de.wikipedia.org/wiki/Kategorie%3ABienenkrankheit>
 - 133 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AUwe%20Gille>
 - 134 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AMikePhobos>
 - 135 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AHydro>
 - 136 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AWst>
 - 137 <http://de.wikipedia.org/wiki/Kategorie%3ABienenrassen>
 - 138 <http://de.wikipedia.org/wiki/Kategorie%3ABienenzucht>
 - 139 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AFlominator>
 - 140 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AShoefly>
 - 141 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ALandwirt>
 - 142 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AMiaow%20Miaow>
 - 143 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AFlaBot>
 - 144 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AMikePhobos>
 - 145 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ARobotQuistnix>
 - 146 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AYurikBot>
 - 147 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AEscarbot>
 - 148 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AJAnDbot>
 - 149 <http://de.wikipedia.org/wiki/Faulbrut>
 - 150 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AMikePhobos>
 - 151 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ALandwirt>
 - 152 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AUwe%20Gille>
 - 153 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AErichs%20Rache>
 - 154 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AJCS>
 - 155 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AAka>
 - 156 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AEdytaT>
 - 157 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AEgene>

w:Imker¹⁵⁸

MikePhobos¹⁵⁹, Edits:54 Nele 1961¹⁶⁰, Edits:23 Trilo¹⁶¹, Edits:14 Michael Plein¹⁶², Edits:12 StefanKI¹⁶³, Edits:10 Thomas Rabold¹⁶⁴, Edits:9 Johannes Bretscher¹⁶⁵, Edits:9 Alexander Z.¹⁶⁶, Edits:9 Löschfix¹⁶⁷, Edits:8 Flominator¹⁶⁸, Edits:7 Huber.nbg¹⁶⁹, Edits:6 Zaungast¹⁷⁰, Edits:6 Popie¹⁷¹, Edits:6 Napa¹⁷², Edits:5 Aka¹⁷³, Edits:5 Zwobot¹⁷⁴, Edits:4 Avenarius¹⁷⁵, Edits:4 Boule68¹⁷⁶, Edits:4 BS Thurner Hof¹⁷⁷, Edits:3 Fonzie¹⁷⁸, Edits:3 W!B!¹⁷⁹, Edits:3 Ulrich.fuchs¹⁸⁰, Edits:2 Stefan Kühn¹⁸¹, Edits:2 Dirk Beyer¹⁸², Edits:2 AHZ¹⁸³, Edits:2 Lemmie¹⁸⁴, Edits:2 AndreasPraefcke¹⁸⁵, Edits:2 Olei¹⁸⁶, Edits:2 Dr. Friedhelm Berger¹⁸⁷, Edits:2 Hardern¹⁸⁸, Edits:2 B.gliwa¹⁸⁹, Edits:2 Ww¹⁹⁰, Edits:2 HOWI¹⁹¹, Edits:2 Suricata¹⁹², Edits:2 RobertLechner¹⁹³, Edits:1 Schewek¹⁹⁴, Edits:1 Skriptor¹⁹⁵, Edits:1 Magnus¹⁹⁶, Edits:1 Ma-

158 <http://de.wikipedia.org/wiki/Imker>
 159 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AMikePhobos>
 160 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ANele%201961>
 161 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ATrilo>
 162 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AMichael%20Plein>
 163 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AStefanKI>
 164 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AThomas%20Rabold>
 165 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AJohannes%20Bretscher>
 166 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AAlexander%20Z.>
 167 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AL%C3%B6schfix>
 168 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AFlominator>
 169 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AHuber.nbg>
 170 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AZaungast>
 171 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3APopie>
 172 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ANapa>
 173 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AAka>
 174 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AZwobot>
 175 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AAvenarius>
 176 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ABoule68>
 177 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ABS%20Thurner%20Hof>
 178 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AFonzie>
 179 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AW%21B%3A>
 180 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AUlrich.fuchs>
 181 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AStefan%20K%C3%BChn>
 182 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ADirk%20Beyer>
 183 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AAHZ>
 184 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ALemmie>
 185 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AAndreasPraefcke>
 186 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AOlei>
 187 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ADr.%20Friedhelm%20Berger>
 188 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AHardern>
 189 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AB.gliwa>
 190 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AWw>
 191 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AHOWI>
 192 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ASuricata>
 193 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ARobertLechner>
 194 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ASchewek>
 195 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ASkriptor>
 196 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AMagnus>

thias Schindler¹⁹⁷, Edits:1 Katharina¹⁹⁸, Edits:1 BWBot¹⁹⁹, Edits:1 Gramels²⁰⁰, Edits:1 Bertram²⁰¹, Edits:1 Martin-vogel²⁰², Edits:1 Shoefly²⁰³, Edits:1 Zahnstein²⁰⁴, Edits:1 Peng²⁰⁵, Edits:1 Pixelweb²⁰⁶, Edits:1 Littl²⁰⁷, Edits:1 Wiska Bodo²⁰⁸, Edits:1 EricS²⁰⁹, Edits:1 Karl-Henner²¹⁰, Edits:1 SebastianBreier²¹¹, Edits:1

w:Kalkbrut²¹²

MikePhobos²¹³, Edits:2

w:kleiner Beutenkäfer²¹⁴

MikePhobos²¹⁵, Edits:5 Vennmann²¹⁶, Edits:2 Baldhur²¹⁷, Edits:2 Hydro²¹⁸, Edits:2 Blablapapa²¹⁹, Edits:2 HenrikHolke²²⁰, Edits:1 Wofl²²¹, Edits:1 Aglarech²²², Edits:1 Olei²²³, Edits:1

w:Reich(Biologie)²²⁴

197 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AMathias%20Schindler>
198 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AKatharina>
199 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ABWBot>
200 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AGramels>
201 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ABertram>
202 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AMartin-vogel>
203 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AShoefly>
204 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AZahnstein>
205 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3APeng>
206 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3APixelweb>
207 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ALittl>
208 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AWiska%20Bodo>
209 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AEricS>
210 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AKarl-Henner>
211 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ASebastianBreier>
212 <http://de.wikipedia.org/wiki/Kalkbrut>
213 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AMikePhobos>
214 <http://de.wikipedia.org/wiki/kleiner%20Beutenk%C3%A4fer>
215 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AMikePhobos>
216 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AVennmann>
217 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ABaldhur>
218 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AHydro>
219 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ABlablapapa>
220 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AHenrikHolke>
221 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AWofl>
222 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AAglarech>
223 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AOlei>
224 <http://de.wikipedia.org/wiki/Reich%28Biologie%29>

Zwobot²²⁵, Edits:4 Saperaud²²⁶, Edits:4 Schewek²²⁷, Edits:2 Aglarech²²⁸, Edits:2 Karl-Henner²²⁹, Edits:2 Fristu²³⁰, Edits:1 Fritz²³¹, Edits:1 Odin²³², Edits:1 AkaBot²³³, Edits:1 Hati²³⁴, Edits:1 XJamRastafire²³⁵, Edits:1 Rumpenisse²³⁶, Edits:1 Katpatuka²³⁷, Edits:1 Schwing²³⁸, Edits:1 Branka France²³⁹, Edits:1

w:Systematik des Tierreiches²⁴⁰

Aglarech²⁴¹, Edits:37 Saibling²⁴², Edits:9 Stechlin²⁴³, Edits:9 Fcbaum²⁴⁴, Edits:8 Geof²⁴⁵, Edits:5 Haplochromis²⁴⁶, Edits:5 Kku²⁴⁷, Edits:4 Glenn²⁴⁸, Edits:3 Mike Krüger²⁴⁹, Edits:3 Magnus Manske²⁵⁰, Edits:2 Head²⁵¹, Edits:2 ErikDunsing²⁵², Edits:2 Chb²⁵³, Edits:2 Zwobot²⁵⁴, Edits:2 Vic Fontaine²⁵⁵, Edits:2 Harro von Wuff²⁵⁶, Edits:2 Achim Raschka²⁵⁷, Edits:2 Keimzelle²⁵⁸, Edits:2 Jonathan Hornung²⁵⁹, Edits:2 Fristu²⁶⁰, Edits:2 Vulture²⁶¹, Edits:1 Weitbrecht²⁶², Edits:1 Ulrich.fuchs²⁶³, Edits:1 Dan Koehl²⁶⁴, Edits:1 Martin Ag-

225 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AZwobot>
 226 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ASaperaud>
 227 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ASchewek>
 228 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AAglarech>
 229 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AKarl-Henner>
 230 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AFristu>
 231 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AFritz>
 232 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AOdin>
 233 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AAkaBot>
 234 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AHati>
 235 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AXJamRastafire>
 236 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ARumpenisse>
 237 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AKatpatuka>
 238 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ASchwing>
 239 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ABranka%20France>
 240 <http://de.wikipedia.org/wiki/Systematik%20des%20Tierreiches>
 241 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AAglarech>
 242 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ASaibling>
 243 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AStechlin>
 244 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AFcbaum>
 245 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AGeof>
 246 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AHaplochromis>
 247 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AKku>
 248 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AGlenn>
 249 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AMike%20Kr%C3%BCger>
 250 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AMagnus%20Manske>
 251 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AHead>
 252 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AErikDunsing>
 253 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AChb>
 254 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AZwobot>
 255 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AVic%20Fontaine>
 256 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AHarro%20von%20Wuff>
 257 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AAchim%20Raschka>
 258 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AKeimzelle>
 259 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AJonathan%20Hornung>
 260 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AFristu>
 261 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AVulture>
 262 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AWeitbrecht>
 263 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AUlrich.fuchs>
 264 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ADan%20Koehl>

gel²⁶⁵, Edits:1 JakobVoss²⁶⁶, Edits:1 Franz Xaver²⁶⁷, Edits:1 Denis Barthel²⁶⁸, Edits:1 Christopher²⁶⁹, Edits:1 Naddy²⁷⁰, Edits:1 Addicted²⁷¹, Edits:1 Paddy²⁷², Edits:1 Martin-vogel²⁷³, Edits:1 Pion²⁷⁴, Edits:1 Larik²⁷⁵, Edits:1 Wamito²⁷⁶, Edits:1 Macador²⁷⁷, Edits:1 YurikBot²⁷⁸, Edits:1 TomCatX²⁷⁹, Edits:1 Branka France²⁸⁰, Edits:1 Kubrick²⁸¹, Edits:1

w:Westliche_Honigbiene²⁸²

MikePhobos²⁸³, Edits:85 Muck²⁸⁴, Edits:20 Alex Anlicker²⁸⁵, Edits:10 Jordi²⁸⁶, Edits:9 Wofl²⁸⁷, Edits:7 Waugsberg²⁸⁸, Edits:6 Shoefly²⁸⁹, Edits:6 Aka²⁹⁰, Edits:6 MPatzwahl²⁹¹, Edits:5 Hermannthomas²⁹², Edits:5 Magnus Manske²⁹³, Edits:4 Stefan Kühn²⁹⁴, Edits:4 Magadan²⁹⁵, Edits:4 Markus Schweiß²⁹⁶, Edits:4 Uwe Gille²⁹⁷, Edits:4 AxelHH²⁹⁸, Edits:4 Schmidtpe²⁹⁹, Edits:4 Baldhur³⁰⁰, Edits:3 Thomas Springer³⁰¹, Edits:3 Zwobot³⁰², Edits:3

265 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AMartin%20Aggel>
266 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AJakobVoss>
267 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AFranz%20Xaver>
268 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ADenis%20Barthel>
269 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AChristopher>
270 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ANaddy>
271 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AAddicted>
272 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3APaddy>
273 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AMartin-vogel>
274 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3APion>
275 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ALarik>
276 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AWamito>
277 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AMacador>
278 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AYurikBot>
279 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ATomCatX>
280 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ABranka%20France>
281 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AKubrick>
282 http://de.wikipedia.org/wiki/Westliche_Honigbiene
283 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AMikePhobos>
284 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AMuck>
285 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AAlex%20Anlicker>
286 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AJordi>
287 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AWofl>
288 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AWaugsberg>
289 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AShoefly>
290 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AAka>
291 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AMPatzwahl>
292 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AHermannthomas>
293 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AMagnus%20Manske>
294 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AStefan%20K%C3%BChn>
295 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AMagadan>
296 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AMarkus%20Schwei%C3%9F>
297 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AUwe%20Gille>
298 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AAxelHH>
299 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ASchmidtpe>
300 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ABaldhur>
301 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AThomas%20Springer>
302 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AZwobot>

Nina³⁰³, Edits:3 Olei³⁰⁴, Edits:3 Schmodde³⁰⁵, Edits:3 Shelog³⁰⁶, Edits:2 Ciciban³⁰⁷, Edits:2 Avenarius³⁰⁸, Edits:2 Crux³⁰⁹, Edits:2 Stechlin³¹⁰, Edits:2 Karl-Henner³¹¹, Edits:2 FlaBot³¹², Edits:2 GFJ³¹³, Edits:2 Futuretec³¹⁴, Edits:2 Diba³¹⁵, Edits:2 Philipendula³¹⁶, Edits:2 Fuzzy³¹⁷, Edits:2 Agabuga³¹⁸, Edits:2 Juesch³¹⁹, Edits:2 Martin-vogel³²⁰, Edits:2 AndreasPraefcke³²¹, Edits:2 Genossegerd³²², Edits:2 W!B:³²³, Edits:2 HAH³²⁴, Edits:2 Wst³²⁵, Edits:1 Media lib³²⁶, Edits:1 Martin Sell³²⁷, Edits:1 OTTO.R.M.³²⁸, Edits:1 Zinnmann³²⁹, Edits:1 Necrophorus³³⁰, Edits:1 Magnus³³¹, Edits:1 Peterlustig³³², Edits:1 Chrischan³³³, Edits:1 Willedd³³⁴, Edits:1 Darkone³³⁵, Edits:1 Paddy³³⁶, Edits:1 SirJective³³⁷, Edits:1 Timt³³⁸, Edits:1 Achim Raschka³³⁹, Edits:1

w:Varroamilbe³⁴⁰

303 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ANina>
304 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AOlei>
305 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ASchmodde>
306 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AShelog>
307 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ACiciban>
308 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AAvenarius>
309 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ACrux>
310 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AStechlin>
311 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AKarl-Henner>
312 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AFlaBot>
313 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AGFJ>
314 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AFuturetec>
315 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ADiba>
316 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3APhilipendula>
317 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AFuzzy>
318 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AAgabuga>
319 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AJuesch>
320 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AMartin-vogel>
321 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AAndreasPraefcke>
322 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AGenossegerd>
323 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AW%21B%3A>
324 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AAHAH>
325 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AWst>
326 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AMedia%20lib>
327 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AMartin%20Sell>
328 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AOTTO.R.M.>
329 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AZinnmann>
330 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ANecrophorus>
331 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AMagnus>
332 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3APeterlustig>
333 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AChrischan>
334 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AWilledd>
335 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ADarkone>
336 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3APaddy>
337 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ASirJective>
338 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3ATimt>
339 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AAchim%20Raschka>
340 <http://de.wikipedia.org/wiki/Varroamilbe>

MikePhobos³⁴¹, Edits:17 Wofl³⁴², Edits:2 Alexbn56³⁴³, Edits:3 Hornisse³⁴⁴, Edits:1 Uwe Gille³⁴⁵, Edits:2 Jordi³⁴⁶, Edits:1 AxelHH³⁴⁷, Edits:1 Michael Plein³⁴⁸, Edits:1 Shoefly³⁴⁹, Edits:1 Olei³⁵⁰, Edits:1 Zaungast³⁵¹, Edits:1 Ephraim33³⁵², Edits:1 Hardern³⁵³, Edits:1 Waugsberg³⁵⁴, Edits:1

4.7 Wikimedia Commons

Kategorie Apiary³⁵⁵

Kategorie Bee³⁵⁶

Kategorie Beekeeping³⁵⁷

Kategorie Honey³⁵⁸

4.8 Bücher

[Langstroth1] Lorenzo Lorrain Langstroth Langstroths Hive and the Honey-Bee:a bee keeper's manual. Hopkins, Bridgman , Northampton, 1853

4.9 Artikel

ä== Internet == Cornell Universität, Albert R. Mann Library³⁵⁹

341 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AMikePhobos>
342 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AWofl>
343 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AAlexbn56>
344 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AHornisse>
345 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AUwe%20Gille>
346 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AJordi>
347 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AAxelHH>
348 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AMichael%20Plein>
349 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AShoefly>
350 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AOlei>
351 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AZaungast>
352 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AEphraim33>
353 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AHardern>
354 <http://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer%3AWaugsberg>
355 <http://de.commons.org/wiki/Apiary>
356 <http://de.commons.org/wiki/Category%3ABee>
357 <http://de.commons.org/wiki/Category%3ABeekeeping>
358 <http://de.commons.org/wiki/Category%3AHoney>
359 <http://bees.library.cornell.edu/>

Baumkunde³⁶⁰ Baumverzeichnis

Käsekessel³⁶¹ Pflanzenverzeichnis

4.10 Glossar

Ableger	Erstellen eines neuen Volkes durch Entnahme von Brutwaben und Bienen.
Abkehren	Kann zweierlei bedeuten: Entweder das normale Entfernen der Bienen auf der Wabe, wobei man dann die Bienen in den Stock kehrt, oder das Auflösen ³⁶² eines Bienenvolkes.
Abschäumen (von Honig)	Entfernen von groben Schwebteilen aus dem frisch geschleuderten Honig.
(Königin-) Absperrgitter	Gitter, das zwischen Brut- und Honigraum gelegt wird, und die Königin im Brutraum hält. Die Maschen des Gitters sind groß genug, dass die Arbeiterinnen durchschlüpfen können.
Afterweisel	Eine nachträglich geschlechtsreif gewordene Arbeitsbiene. Das geschieht, wenn die Königin verloren gegangen ist. Diese Arbeitsbiene legt nur unbefruchtete Eier, aus denen Drohnen schlüpfen.
Ammenbienen	Bienen, die der Brutpflege dienen.
Apis mellifera	Lateinischer Name der Europäischen Honigbiene.
Apitherapie	Ärztliche Behandlung mit Produkten der Bienen (Honig, Propolis, Bienengift).
Arbeiterin	Weibliche Biene, die nicht geschlechtsreif ist.
Auflösen	Siehe Abkehren.
autochthon	Der Ausdruck autochthon (von altgriechisch αὐτός (autós = selbst) und χθών (chthón = Erde), also etwa „bodenständig“, „eingeboren“ der „alteingesessen“) bezeichnet in der Biologie Arten, die sich durch die Prinzipien der Ökologie von alleine in einem Gebiet angesiedelt haben, „heimische Arten“.

360 <http://www.baumkunde.de/>

361 <http://www.kaesekessel.de/>

362 Kapitel 4.10 auf Seite 147

Baurahmen	Der Baurahmen ist ein ->Rähmchen ohne Mittelwand. Er wird in den Brutraum eingehängt, damit die Bienen dort Drohnenwaben anlegen.
Begattung	Befruchtung der weiblichen Biene/Königin.
Begattungskästen/-chen	Kleine ->Beuten, die zur Königinnen-zucht benutzt werden.
Belegstelle	An einer Belegstelle werden viele Begattungskästen aufgestellt und meist ein bis zwei Vatervölker, damit die jungen Königinnen begattet werden.
Beute	Eine Behausung für Bienen.
Bienenflucht	Eine Bienenflucht wird kurzzeitig (ca. 24 Stunden) zwischen Honig- und Brutraum eingelegt. Sie sorgt dafür, dass die Bienen nur noch vom Honig in den Brutraum kommen. Nicht umgekehrt! Dadurch kann man den Honigraum von Bienen leeren.
Bienenrasse	Unter einer Rasse versteht man in der Regel Gruppen von Individuen einer Art, die sich in mindestens einem Merkmal von anderen Individuengruppen unterscheiden und dieses Merkmal vererben.
Bienenseuchenverordnung	
Bienensprache	
Bienenstämme	
Bienentränke	
Bienenwolf	
Blatthonig	Siehe Waldhonig.
Blender	
Blütenstetigkeit	
Brut	Alle Vorstadien einer Biene vom Ei bis zum letzten Larvenstadium, die in der Wabe stattfinden.
Buckelbrütigkeit	
Buckfast(-Biene)	Hybride Bienenrasse.
Carnica(-Biene)	Natürliche Bienenrasse.
Dadant(-Beute)	
Dickwaben	Tiefere Waben. Dadurch lagern die Bienen in eine Wabe mehr Honig ein, und diese Waben werden nicht bebrütet. Der Nachteil der Dickwaben ist, dass der Wassergehalt des Honigs steigt.
Drohn(e)	Männliche Biene.
Drohnenbrütigkeit	
Drohnenmütterchen	Siehe: Afterweisel.

Drohnenrahmen	Siehe: Baurahmen
Drohzensammelpplatz	Plätze im Gelände, an denen sich im Sommer Drohnen aufhalten.
Drohenschlacht	Am Ende der Schwarmzeit - ca. Anfang September - werden die Drohnen aus den Völkern verdrängt und nicht mehr gefüttert. Diesen Vorgang nennt man Drohenschlacht.
Duftdrüse	Siehe: Nassanoffsche Drüse.
Durchlenzung	
Einbetteln	
Einheitsglas	Spezielles Glas des deutschen Imkerbundes.
Einlöttrafo	
Einwabenkästchen	
Einwinterung	
Fächeln	
Faulbrut	
Fegling	
Fetteiweißpolster	
Fleischvolk	
Flugbiene	
Flügelindex	
Flugkreis	
Flugling	
Fructose	Fruchtzucker
Fuchs	Siehe Iltis.
Futterkranzprobe	
Futtertasche	
Futterwabe	
Gelée Royale	
Gemüll	
Gemülleinlage	
Gesundheitszeugnis	Testat von einem Amtstierarzt, dass die Bienen gesund sind.
Gewährstreifen	
Glucose	Zuckerart.
Haftpflcht	
Hinterbehandlung	
Hobbock	Großer Lagerbeälter (in der Regel für 40kg) Honig.
Honigblase	Organ der Biene, das dem Magen vorge-lagert ist und den Nektar aufnimmt.
Honigtau	Ausscheidungen verschiedener Läuse.
Höseln	
Hungerschwarm	
Hüngler	

Iltis	Kleiner Käfig zum Transport und zum Einsetzen der Königin.
Impfen	Zugabe eines trockenen (niedriger Wassergehalt) Honigs zu einem nassen Honig.
Innenmilbe	Siehe: Tracheenmilbe
Invertase	Zuckerart.
Inzuchtschäden	
Italienerbiene	Siehe: Ligustica
Junfernschwarm	
Junfernzeugung	Siehe Parthenogenese.
Kahlfliegen	
Kalkbrut	
Kaltbau	Siehe: Längsbau.
Kandierung	
Kellerhaft	
Kittharz	Siehe: Propolis.
Körung	Unter Körung bezeichnet man die Prüfung auf Leistung, Verhalten und Rassemerkmale.
Kotblase	
Krainer Biene	
Kreuzklemmen	
Kunstschwarm	Entnahme von Bienen aus verschiedenen Völkern. Man kehrt dazu die Bienen in eine gemeinsame Kiste.
Längsbau	
Larve	
Lecanien	Siehe: Lachniden
Lachniden	
Leitpollen	
Made	Siehe: Larve.
Magazin(-beute)	
Maikrankheit	
Mandibeln	
Mehlprobe	
Melezitose (Melizitose)	Ein komplexer Mehrfachzucker.
Melezitosehonig	Honig, der besonders viel Melezitose enthält. Dieser Honig wird aus Honigtau - das sind die Ausscheidungen von Schnabelkerfarten, z. B. Blattläusen - von den Bienen erzeugt.
Metamorphose	
Milbenseuche	Siehe: Varroose.
Mobilbau	Heute übliche Stockkonstruktion, bei der die Waben entnehmbar, ergo mobil, also auf Rähmchen oder Leisten aufgebracht sind.
Muttervolk	

Nachschaffungskönigin	
Nachschwarm	
Nackte Völker	
Nassanoffsche Drüse	Duftdrüse am Vorderrand des Abdomens. Der Duftstoff der Nassanoffschen Drüse wird zur Markierung des Stockes und von Futterplätzen. Auch sorgt das Pheromon für den Zusammenhalt der Schwarmtraube.
Naturbau	Waben, die ohne Rahmen von den Bienen gebaut werden.
Nektar	
Nigra	Schweizer Zuchtform der <i>Apis mellifera mellifera</i> .
Nosema(-tose)	
Oberbehandlung	
Parthenogenese/-sis	Unbefruchtete Zeugung. Sie führt bei Bienen zu Drohnen.
Pflegevolk	
Pheromon	
Pollenanalyse	
Propolis	
Querbau	
Rankmade	Larve der Wachsmotte.
Räuberei	Als Räuberei bezeichnet man den Vorgang, bei dem schwache Bienenvölker von anderen Völkern der Futtermaterial gestohlen wird.
Reifen (des Honigs)	
Reinigungsflug	
Reizfütterung	
Ruhr	
Saccharose	
Saccharase	
Sachbrut	
Sauerbrut	Siehe: Faulbrut, Europäische
Saugling	
Scheibenhonig	
Schied	
Schleuder	
Schlüpfkäfig	
Schröpfen	
Singer(-schwarm)	
Solitärbienen	
Sommerbienen	
Sonnenwachsschmelzer	
Spättracht	
Spielnäpfchen	

Stabilbau	
Standbegattung	
Sterzeln	
Stifte	
Stigmen	
Stille Umweiselung	
(Bienen-)Stock	Eine vom Imker zur Verfügung gestellte künstliche Nisthöhle (Behausung), mit- samt dem darin befindlichen Volk von Honigbienen.
Stockkarte	
Stockmeißel	Mechanisches Universalwerkzeug des Imkers, um am Bienenstock Waben zu lösen und zu entnehmen.
Streckmade	
Tracheenmilbe	
Tracht	Die Nahrung der Bienen, also Nektar, Pollen und Honigtau.
Trachbienen	
Trachtlücke	
Trogbeute	Besondere Beutenform.
Umlarven	
Umweiseln	Auswechseln einer Königin in einem Volk.
Varroa-Diagnosegitter	
Varroose	
Verbrausen	
Vereinigen	
Verhonigen	
Virosen	Krankheiten, die auf Viren zurückzuführen sind.
Vorschwarm	
Vorspiel	
Waagevolk	
Wabenabstand	Ist der Abstand zwischen zwei Waben und liegt bei allen Rähmchenmaßen zwischen 35 und 38 mm.
Wabengasse	
Wabenhonig	Honig, der in den Waben zum Verkauf angeboten wird.
Wabenzange	
Wachsmotte	
Waldhonig	
Wanderung	
Warmbau	Waben stehen antiparallel zur Flugrichtung.
Weisel	Königin.
Weiselbecher	

Weisellosigkeit

Weiselprobe

Weiselrichtig(-keit)

Normaler Zustand eines Volkes. Das heißt eine Königin ist vorhanden. Meist wird auch davon ausgegangen, dass Brut vorhanden ist.

Weiselzelle

Windel

Winterbienen

Wintersitz

Zarge

Zeldeckel

Zementhonig

Siehe: Melzitosehonig.

Zuchtstoff

Zuchtvolk

Zusatzkäfig

5 Autoren

Edits	User
1	4tilden ¹
4	Bodhi-Baum ²
642	C.hahn ³
8	Chirak ⁴
2	CommonsDelinker ⁵
32	Dirk Huenniger ⁶
2	Dr. Gert Blazejewski ⁷
12	E^(nix) ⁸
4	Frank C. Müller ⁹
4	Heuler06 ¹⁰
4	Juetho ¹¹
3	KarlUdo ¹²
3	Klartext ¹³
12	Klaus Eifert ¹⁴
7	MichaelFrey ¹⁵
7	MikePhobos ¹⁶
1	Nowotoj ¹⁷
4	Penarc ¹⁸
2	Philipendula ¹⁹
2	Romy2002 ²⁰
1	Shogun ²¹

1 <http://de.wikibooks.org/wiki/Benutzer:4tilden>
2 <http://de.wikibooks.org/wiki/Benutzer:Bodhi-Baum>
3 <http://de.wikibooks.org/wiki/Benutzer:C.hahn>
4 <http://de.wikibooks.org/wiki/Benutzer:Chirak>
5 <http://de.wikibooks.org/wiki/Benutzer:CommonsDelinker>
6 http://de.wikibooks.org/wiki/Benutzer:Dirk_Huenniger
7 http://de.wikibooks.org/wiki/Benutzer:Dr._Gert_Blazejewski
8 [http://de.wikibooks.org/wiki/Benutzer:E%255E\(nix\)](http://de.wikibooks.org/wiki/Benutzer:E%255E(nix))
9 http://de.wikibooks.org/wiki/Benutzer:Frank_C._M%25C3%25BC1ler
10 <http://de.wikibooks.org/wiki/Benutzer:Heuler06>
11 <http://de.wikibooks.org/wiki/Benutzer:Juetho>
12 <http://de.wikibooks.org/wiki/Benutzer:KarlUdo>
13 <http://de.wikibooks.org/wiki/Benutzer:Klartext>
14 http://de.wikibooks.org/wiki/Benutzer:Klaus_Eifert
15 <http://de.wikibooks.org/wiki/Benutzer:MichaelFrey>
16 <http://de.wikibooks.org/wiki/Benutzer:MikePhobos>
17 <http://de.wikibooks.org/wiki/Benutzer:Nowotoj>
18 <http://de.wikibooks.org/wiki/Benutzer:Penarc>
19 <http://de.wikibooks.org/wiki/Benutzer:Philipendula>
20 <http://de.wikibooks.org/wiki/Benutzer:Romy2002>
21 <http://de.wikibooks.org/wiki/Benutzer:Shogun>

- 5 Stefan Majewsky²²
- 15 SvonHalenbach²³
- 4 ThePacker²⁴
- 13 Wau²⁵
- 1 Waugsberg²⁶
- 4 WillyGreenhorn²⁷

22 http://de.wikibooks.org/wiki/Benutzer:Stefan_Majewsky

23 <http://de.wikibooks.org/wiki/Benutzer:SvonHalenbach>

24 <http://de.wikibooks.org/wiki/Benutzer:ThePacker>

25 <http://de.wikibooks.org/wiki/Benutzer:Wau>

26 <http://de.wikibooks.org/wiki/Benutzer:Waugsberg>

27 <http://de.wikibooks.org/wiki/Benutzer:WillyGreenhorn>

Abbildungsverzeichnis

- GFDL: Gnu Free Documentation License. <http://www.gnu.org/licenses/fdl.html>
- cc-by-sa-3.0: Creative Commons Attribution ShareAlike 3.0 License. <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>
- cc-by-sa-2.5: Creative Commons Attribution ShareAlike 2.5 License. <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5/>
- cc-by-sa-2.0: Creative Commons Attribution ShareAlike 2.0 License. <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/>
- cc-by-sa-1.0: Creative Commons Attribution ShareAlike 1.0 License. <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/1.0/>
- cc-by-2.0: Creative Commons Attribution 2.0 License. <http://creativecommons.org/licenses/by/2.0/>
- cc-by-2.0: Creative Commons Attribution 2.0 License. <http://creativecommons.org/licenses/by/2.0/deed.en>
- cc-by-2.5: Creative Commons Attribution 2.5 License. <http://creativecommons.org/licenses/by/2.5/deed.en>
- cc-by-3.0: Creative Commons Attribution 3.0 License. <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.en>
- GPL: GNU General Public License. <http://www.gnu.org/licenses/gpl-2.0.txt>
- LGPL: GNU Lesser General Public License. <http://www.gnu.org/licenses/lgpl.html>
- PD: This image is in the public domain.
- ATTR: The copyright holder of this file allows anyone to use it for any purpose, provided that the copyright holder is properly attributed. Redistribution, derivative work, commercial use, and all other use is permitted.
- EURO: This is the common (reverse) face of a euro coin. The copyright on the design of the common face of the euro coins belongs to the European Commission. Authorised is reproduction in a format without relief (drawings, paintings, films) provided they are not detrimental to the image of the euro.
- LFK: Lizenz Freie Kunst. <http://artlibre.org/licence/lal/de>
- CFR: Copyright free use.

- EPL: Eclipse Public License. <http://www.eclipse.org/org/documents/epl-v10.php>

Copies of the GPL, the LGPL as well as a GFDL are included in chapter Licenses²⁸. Please note that images in the public domain do not require attribution. You may click on the image numbers in the following table to open the webpage of the images in your webbrowser.

²⁸ Kapitel 6 auf Seite 163

1	fr:Utilisateur:Achillea ²⁹	GPL
2	AxelHH, Bukk, Bullenwächter, JarektBot, JuTa, SchlurcherBot, Vincent Steenberg	
3	Christof Hahn	CC-BY-SA-3.0
4	Karl Udo Gerth ³⁰ , Karl Udo Gerth ³¹	CC-BY-3.0
5	Emmanuel Boutet ³² , Emmanuel Boutet ³³	CC-BY-SA-3.0
6	Frank Mikley ³⁴	CC-BY-SA-3.0
7	ComputerHotline, DodoBot, Emijrpbob, Emmanuel.boutet, Fred J, Maksim, Quadell, Rocket000	
8	Waugenberg ³⁵ , Waugsberg ³⁶	CC-BY-SA-3.0
9	Waugenberg ³⁷ , Waugsberg ³⁸	CC-BY-SA-3.0
10	Waugenberg ³⁹ , Waugsberg ⁴⁰	CC-BY-SA-3.0
11	Jon Sullivan	PD
12	Walké ⁴¹ and various helps (wikigraphists: Séhмур, Al2, etc.), Walké ⁴² and various helps (wikigraphists: Séhмур, Al2, etc.)	CC-BY-SA-3.0
13	Waugenberg ⁴³ , Waugsberg ⁴⁴	CC-BY-SA-3.0
14	Waugenberg ⁴⁵ (Diskussion ⁴⁶ · Beiträge ⁴⁷), Waugsberg ⁴⁸ (talk ⁴⁹ · contribs ⁵⁰)	CC-BY-SA-3.0
15	Waugenberg ⁵¹ , Waugsberg ⁵²	CC-BY-SA-3.0
16	Christof Hahn	CC-BY-SA-3.0
17	Christof Hahn	CC-BY-SA-3.0
18	Christof Hahn	CC-BY-SA-3.0
19	Christof Hahn	CC-BY-SA-3.0
20	Christof Hahn	CC-BY-SA-3.0
21	Christof Hahn	CC-BY-SA-3.0
22	Christof Hahn	CC-BY-SA-3.0
23	Christof Hahn	CC-BY-SA-3.0

²⁹ <http://fr.wikipedia.org/wiki/Utilisateur:Achillea>

³⁰ <http://commons.wikimedia.org/wiki/User:KarlUdo>

³¹ <http://wiki/User:KarlUdo>

³² <http://commons.wikimedia.org/wiki/User:Emmanuel.boutet>

³³ <http://wiki/User:Emmanuel.boutet>

³⁴ <http://de.wikipedia.org/wiki/User:MikePhobos>

³⁵ <http://commons.wikimedia.org/wiki/User:Waugenberg>

³⁶ <http://wiki/User:Waugenberg>

³⁷ <http://commons.wikimedia.org/wiki/User:Waugenberg>

³⁸ <http://wiki/User:Waugenberg>

³⁹ <http://commons.wikimedia.org/wiki/User:Waugenberg>

⁴⁰ <http://wiki/User:Waugenberg>

⁴¹ <http://commons.wikimedia.org/wiki/User:Walk%C3%A9>

⁴² <http://wiki/User:Walk%C3%A9>

⁴³ <http://commons.wikimedia.org/wiki/User:Waugenberg>

⁴⁴ <http://wiki/User:Waugenberg>

⁴⁵ <http://commons.wikimedia.org/wiki/User:Waugenberg>

⁴⁶ http://commons.wikimedia.org/wiki/User_talk:Waugenberg

⁴⁷ <http://commons.wikimedia.org/wiki/Special:Contributions/Waugenberg>

⁴⁸ <http://wiki/User:Waugenberg>

⁴⁹ http://wiki/User_talk:Waugenberg

⁵⁰ <http://wiki/Special:Contributions/Waugenberg>

⁵¹ <http://commons.wikimedia.org/wiki/User:Waugenberg>

⁵² <http://wiki/User:Waugenberg>

24	Christof Hahn	CC-BY-SA-3.0
25	Christof Hahn	CC-BY-SA-3.0
26	Christof Hahn	CC-BY-SA-3.0
27	Christof Hahn	CC-BY-SA-3.0
28	Christof Hahn	CC-BY-SA-3.0
29	Christof Hahn	CC-BY-SA-3.0
30	Christof Hahn	CC-BY-SA-3.0
31	Christof Hahn	CC-BY-SA-3.0
32	Christof Hahn	CC-BY-SA-3.0
33	Christof Hahn	CC-BY-SA-3.0
34	Christof Hahn	CC-BY-SA-3.0
35	Christof Hahn	CC-BY-SA-3.0
36	Christof Hahn	CC-BY-SA-3.0
37	Christof Hahn	CC-BY-SA-3.0
38	Christof Hahn	CC-BY-SA-3.0
39	Christof Hahn	CC-BY-SA-3.0
40	Christof Hahn	CC-BY-SA-3.0
41	Christof Hahn	CC-BY-SA-3.0
42	Christof Hahn	CC-BY-SA-3.0
43	Christof Hahn	CC-BY-SA-3.0
44	Christof Hahn	CC-BY-SA-3.0
45	Christof Hahn	CC-BY-SA-3.0
46	Waugenberg ⁵³ , Waugsberg ⁵⁴	CC-BY-SA-3.0
47	Waugenberg ⁵⁵ , Waugsberg ⁵⁶	CC-BY-SA-3.0
48	Artic, Linél	
49	Artic, Hasenläufer, Linél	
50	Pollinator ⁵⁷	CC-BY-SA-3.0
51	Pollinator ⁵⁸	CC-BY-SA-3.0
52	soebe ⁵⁹ , soebe ⁶⁰	CC-BY-SA-3.0
53	Alvesgaspar ⁶¹ , Alvesgaspar ⁶²	CC-BY-SA-3.0
54	Marek Szczepanek ⁶³ , Marek Szczepanek ⁶⁴	CC-BY-SA-3.0
55	Soricida ⁶⁵ , Soricida ⁶⁶	CC-BY-SA-3.0
56	Scott Bauer, USDA ARS	PD
57	Frank Mikley ⁶⁷	CC-BY-SA-3.0
58	Dartmouth Electron Microscope Facility, Dartmouth College	PD

53 <http://commons.wikimedia.org/wiki/User:Waugenberg>

54 <http://wiki/User:Waugenberg>

55 <http://commons.wikimedia.org/wiki/User:Waugenberg>

56 <http://wiki/User:Waugenberg>

57 <http://en.wikipedia.org/wiki/User:Pollinator>

58 <http://en.wikipedia.org/wiki/User:Pollinator>

59 <http://commons.wikimedia.org/wiki/User:Soebe>

60 <http://wiki/User:Soebe>

61 <http://commons.wikimedia.org/wiki/User:Alvesgaspar>

62 <http://wiki/User:Alvesgaspar>

63 http://commons.wikimedia.org/wiki/User:Pkuczynski/Marek_Szczepanek

64 http://wiki/User:Pkuczynski/Marek_Szczepanek

65 <http://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=User:Soricida&action=edit&redlink=1>

66 <http://w/index.php?title=User:Soricida&action=edit&redlink=1>

67 <http://de.wikipedia.org/wiki/User:MikePhobos>

59	Waugenberg ⁶⁸ , Waugsberg ⁶⁹	CC-BY-SA-3.0
60	Original uploader was Merdal ⁷⁰ at tr.wikipedia ⁷¹	CC-BY-SA-3.0
61	Frank Mikley ⁷²	CC-BY-SA-3.0
62	ComputerHotline, Esprit15d, FML, Kersti Nebelsiek	
63	Christof Hahn	CC-BY-SA-3.0
64	Waugenberg ⁷³ , Waugsberg ⁷⁴	CC-BY-SA-3.0
65	Waugenberg ⁷⁵ , Waugsberg ⁷⁶	CC-BY-SA-3.0
66	C.hahn/Christof Hahn	CC-BY-SA-3.0
67	C.hahn/Christof Hahn	CC-BY-SA-3.0
68	C.hahn, Dirk Huenniger	
69	Willy Horsch	CC-BY-SA-3.0
70	Robert Engelhardt ⁷⁷ , Robert Engelhardt ⁷⁸ .	CC-BY-SA-3.0
71	Frank Mikley ⁷⁹	CC-BY-SA-3.0
72	Mats Hagwall aus Lund, SWEDEN ⁸⁰ , Mats Hagwall from Lund, SWEDEN ⁸¹	
73	Robert Engelhardt ⁸² , Robert Engelhardt ⁸³	CC-BY-SA-3.0
74	C.hahn, Dirk Huenniger, MichaelFrey	
75	Robert Engelhardt ⁸⁴ , Robert Engelhardt ⁸⁵	CC-BY-SA-3.0
76	BotMultichill, Luigi Chiesa, Lviatour, Minerv, SieBot	
77	AxelHH, BotMultichill, DaBler, Glenn, Lviatour, SieBot, YiFeiBot	
78	AnRo0002, Anatiomaros, Apalsola, FrescoBot, MPF, Robert Flogaus-Faust, Velela	
79	Original uploader was Zonki ⁸⁶ at de.wikipedia ⁸⁷ (Original text : <i>Zonki</i> ⁸⁸)	PD
80	C.hahn ⁸⁹ , C.hahn ⁹⁰	CC-BY-SA-3.0

- 68 <http://commons.wikimedia.org/wiki/User:Waugenberg>
69 <http://wiki/User:Waugenberg>
70 <http://tr.wikipedia.org/wiki/User:Merdal>
71 <http://tr.wikipedia.org>
72 <http://de.wikipedia.org/wiki/User:MikePhobos>
73 <http://commons.wikimedia.org/wiki/User:Waugenberg>
74 <http://wiki/User:Waugenberg>
75 <http://commons.wikimedia.org/wiki/User:Waugenberg>
76 <http://wiki/User:Waugenberg>
77 <http://commons.wikimedia.org/wiki/User:Artic>
78 <http://wiki/User:Artic>
79 <http://de.wikipedia.org/wiki/User:MikePhobos>
80 <http://flickr.com/photos/69576703@N00>
81 <http://flickr.com/photos/69576703@N00>
82 <http://commons.wikimedia.org/wiki/User:Artic>
83 <http://wiki/User:Artic>
84 <http://commons.wikimedia.org/wiki/User:Artic>
85 <http://wiki/User:Artic>
86 <http://de.wikipedia.org/wiki/User:Zonki>
87 <http://de.wikipedia.org>
88 <http://de.wikipedia.org/wiki/User:Zonki>
89 <http://commons.wikimedia.org/wiki/User:C.hahn>
90 <http://wiki/User:C.hahn>

81	C.hahn ⁹¹ , C.hahn ⁹²	CC-BY-SA-3.0
82	C.hahn ⁹³ , C.hahn ⁹⁴	CC-BY-SA-3.0
83	C.hahn ⁹⁵ , C.hahn ⁹⁶	CC-BY-SA-3.0
84	C.hahn ⁹⁷ , C.hahn ⁹⁸	CC-BY-SA-3.0
85	Christof Hahn	CC-BY-SA-3.0
86	Christof Hahn	CC-BY-SA-3.0
87	Christof Hahn	CC-BY-SA-3.0
88	C.hahn ⁹⁹ , C.hahn ¹⁰⁰	CC-BY-SA-3.0
89	C.hahn ¹⁰¹ , C.hahn ¹⁰²	CC-BY-SA-3.0
90	C.hahn ¹⁰³ , C.hahn ¹⁰⁴	GFDL
91	SvonHalenbach	CC-BY-SA-3.0
92	SvonHalenbach	CC-BY-SA-3.0
93	Created by user:Silsor ¹⁰⁵ in Inkscape., Created by user:Silsor ¹⁰⁶ in Inkscape.	PD
94	Waugenberg ¹⁰⁷ , Waugsberg ¹⁰⁸	CC-BY-SA-3.0
95	Przykuta ¹⁰⁹ , Przykuta ¹¹⁰	CC-BY-SA-3.0
96	Alexander Z.	CC-BY-SA-3.0
97	User:C.hahn ¹¹¹ , User:C.hahn ¹¹²	CC-BY-SA-3.0
98	Christof Hahn	CC-BY-SA-3.0

-
- 91 <http://commons.wikimedia.org/wiki/User:C.hahn>
 - 92 <http://wiki/User:C.hahn>
 - 93 <http://commons.wikimedia.org/wiki/User:C.hahn>
 - 94 <http://wiki/User:C.hahn>
 - 95 <http://commons.wikimedia.org/wiki/User:C.hahn>
 - 96 <http://wiki/User:C.hahn>
 - 97 <http://commons.wikimedia.org/wiki/User:C.hahn>
 - 98 <http://wiki/User:C.hahn>
 - 99 <http://commons.wikimedia.org/wiki/User:C.hahn>
 - 100 <http://wiki/User:C.hahn>
 - 101 <http://commons.wikimedia.org/wiki/User:C.hahn>
 - 102 <http://wiki/User:C.hahn>
 - 103 <http://commons.wikimedia.org/wiki/User:C.hahn>
 - 104 <http://wiki/User:C.hahn>
 - 105 <http://commons.wikimedia.org/wiki/User:Silsor>
 - 106 <http://wiki/User:Silsor>
 - 107 <http://commons.wikimedia.org/wiki/User:Waugenberg>
 - 108 <http://wiki/User:Waugenberg>
 - 109 <http://commons.wikimedia.org/wiki/User:Przykuta>
 - 110 <http://wiki/User:Przykuta>
 - 111 <http://commons.wikimedia.org/wiki/User:C.hahn>
 - 112 <http://wiki/User:C.hahn>

6 Licenses

6.1 GNU GENERAL PUBLIC LICENSE

Version 3, 29 June 2007

Copyright © 2007 Free Software Foundation, Inc. <<http://fsf.org/>>

Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies of this license document, but changing it is not allowed. Preamble

The GNU General Public License is a free, copyleft license for software and other kinds of works.

The licenses for most software and other practical works are designed to take away your freedom to share and change the works. By contrast, the GNU General Public License is intended to guarantee your freedom to share and change all versions of a program—to make sure it remains free software for all its users. We, the Free Software Foundation, use the GNU General Public License for most of our software; we apply also to any other work released this way by its authors. You can apply it to your programs, too.

When we speak of free software, we are referring to freedom, not price. Our General Public Licenses are designed to make sure that you have the freedom to distribute copies of free software (and charge for them if you wish), that you receive source code or can get it if you want it, that you can change the software or use pieces of it in new free programs, and that you know you can do these things.

To protect your rights, we need to prevent others from denying you these rights or asking you to surrender the rights. Therefore, you have certain responsibilities if you distribute copies of the software, or if you modify it: responsibilities to respect the freedom of others.

For example, if you distribute copies of such a program, whether gratis or for a fee, you must pass on to the recipients the same freedoms that you received. You must make sure that they, too, receive or can get the source code. And you must show them these terms so they know their rights.

Developers that use the GNU GPL protect your rights with two steps: (1) assert copyright on the software, and (2) offer you this License giving you legal permission to copy, distribute and/or modify it.

For the developers' and authors' protection, the GPL clearly explains that there is no warranty for this free software. For both users' and authors' sake, the GPL requires that modified versions be marked as changed, so that their problems will not be attributed erroneously to authors of previous versions.

Some devices are designed to deny users access to install or run modified versions of the software inside them, although the manufacturer can do so. This is fundamentally incompatible with the aim of protecting users' freedom to change the software. The systematic pattern of such abuse occurs in the area of products for individuals to use, which is precisely where it is most unacceptable. Therefore, we have designed this version of the GPL to prohibit the practice for those products. If such problems arise substantially in other domains, we stand ready to extend this provision to those domains in future versions of the GPL, as needed to protect the freedom of users.

Finally, every program is threatened constantly by software patents. States should not allow patents to restrict development and use of software on general-purpose computers, but in those that do, we wish to avoid the special danger that patents applied to a free program could make it effectively proprietary. To prevent this, the GPL assures that patents cannot be used to render the program non-free.

The precise terms and conditions for copying, distribution and modification follow. TERMS AND CONDITIONS 0. Definitions.

"This License" refers to version 3 of the GNU General Public License.

"Copyright" also means copyright-like laws that apply to other kinds of works, such as semiconductor masks.

"The Program" refers to any copyrightable work licensed under this License. Each licensee is addressed as "you". "Licensees" and "recipients" may be individuals or organizations.

"To modify" a work means to copy from or adapt all or part of the work in a fashion requiring copyright permission, other than the making of an exact copy. The resulting work is called a "modified version" of the earlier work or a work "based on" the earlier work.

A "covered work" means either the unmodified Program or a work based on the Program.

To "propagate" a work means to do anything with it that, without permission, would make you directly or secondarily liable for infringement under applicable copyright law, except executing it on a computer or modifying a private copy. Propagation includes copying, distribution (with or without modification), making available to the public, and in some countries other activities as well.

To "convey" a work means any kind of propagation that enables other parties to make or receive copies. Mere interaction with a user through a computer network, with no transfer of a copy, is not conveying.

An interactive user interface displays "Appropriate Legal Notices" to the extent that it includes a convenient and prominently visible feature that (1) displays an appropriate copyright notice, and (2) tells the user that there is no warranty for the work (except to the extent that warranties are provided), that licensees may convey the work under this License, and how to view a copy of this License. If the interface presents a list of user commands or options, such as a menu, a prominent item in the list meets this criterion. 1. Source Code.

The "source code" for a work means the preferred form of the work for making modifications to it. "Object code" means any non-source form of a work.

A "Standard Interface" means an interface that either is an official standard defined by a recognized standards body, or, in the case of interfaces specified for a particular programming language, one that is widely used among developers working in that language.

The "System Libraries" of an executable work include anything, other than the work as a whole, that (a) is included in the normal form of packaging a Major Component, but which is not part of that Major Component, and (b) serves only to enable use of the work with that Major Component, or to implement a Standard Interface for which an implementation is available to the public in source code form. A "Major Component", in this context, means a major essential component (kernel, window system, and so on) of the specific operating system (if any) on which the executable work runs, or a compiler used to produce the work, or an object code interpreter used to run it.

The "Corresponding Source" for a work in object code form means all the source code needed to generate, install, and (for an executable work) run the object code and to modify the work, including scripts to control those activities. However, it does not include the work's System Libraries, or general-purpose tools or generally available free programs which are used unmodified in performing those activities but which are not part of the work. For example, Corresponding Source includes interface definition files associated with source files for the work, and the source code for shared libraries and dynamically linked subprograms that the work is specifically designed to require, such as by intimate data communication or control flow between those subprograms and other parts of the work.

The Corresponding Source need not include anything that users can regenerate automatically from other parts of the Corresponding Source.

The Corresponding Source for a work in source code form is that same work. 2. Basic Permissions.

All rights granted under this License are granted for the term of copyright on the Program, and are irrevocable and provided the stated conditions are met. This License explicitly affirms your unlimited permission to run the unmodified Program. The output from running a covered work is covered by this License only if the output, given its content, constitutes a covered work. This License acknowledges your rights of fair use or other equivalent, as provided by copyright law.

You may make, run and propagate covered works that you do not convey, without conditions so long as your license otherwise remains in force. You may convey covered works to others for the sole purpose of having them make modifications exclusively for you, or provide you with facilities for running those works, provided that you comply with the terms of this License in conveying all material for which you do not control copyright. Those thus making or running the covered works for you must do so exclusively on your behalf, under your direction and control, on terms that prohibit them from making any copies of your copyrighted material outside their relationship with you.

Conveying under any other circumstances is permitted solely under the conditions stated below. Sublicensing is not allowed; section 10 makes it unnecessary. 3. Protecting Users' Legal Rights From Anti-Circumvention Law.

No covered work shall be deemed part of an effective technological measure under any applicable law fulfilling obligations under article 11 of the WIPO copyright treaty adopted on 20 December 1996, or similar laws prohibiting or restricting circumvention of such measures.

When you convey a covered work, you waive any legal power to forbid circumvention of technological measures to the extent such circumvention is effected by exercising rights under this License with respect to the covered work, and you disclaim any intention to limit operation or modification of the work as a means of enforcing, against the work's users, or your third parties' legal rights to forbid circumvention of technological measures. 4. Conveying Verbatim Copies.

You may convey verbatim copies of the Program's source code as you receive it, in any medium, provided that you conspicuously and appropriately publish on each copy an appropriate copyright notice; keep intact all notices stating that this License and any non-permissive terms added in accord with section 7 apply to the code; keep intact all notices of the absence of any warranty; and give all recipients a copy of this License along with the Program.

You may charge any price or no price for each copy that you convey, and you may offer support or warranty protection for a fee. 5. Conveying Modified Source Versions.

You may convey a work based on the Program, or the modifications to produce it from the Program, in the form of source code under the terms of section 4, provided that you also meet all of these conditions:

* a) The work must carry prominent notices stating that you modified it, and giving a relevant date. * b) The work must carry prominent notices stating that it is released under this License and any conditions added under section 7. This requirement modifies the requirement in section 4 to "keep intact all notices". * c) You must license the entire work, as a whole, under this License to anyone who comes into possession of a copy. This License will therefore apply, along with any applicable section 7 additional terms, to the whole of the work, and all its parts, regardless of how they are packaged. This License gives no permission to license the work in any other way, but it does not invalidate such permission if you have separately received it. * d) If the work has interactive user interfaces, each must display Appropriate Legal Notices; however, if the Program has interactive interfaces that do not display Appropriate Legal Notices, your work need not make them do so.

A compilation of a covered work with other separate and independent works, which are not by their nature extensions of the covered work, and which are not combined with it such as to form a larger program, in or on a volume of a storage or distribution medium, is called an "aggregate" if the compilation and its resulting copyright are not used to limit the access or legal rights of the compilation's users beyond what the individual works permit. Inclusion of a covered work in an aggregate does not convey this License to apply to the other parts of the aggregate. 6. Conveying Non-Source Forms.

You may convey a covered work in object code form under the terms of sections 4 and 5, provided that you also convey the machine-readable Corresponding Source under the terms of this License, in one of these ways:

* a) Convey the object code in, or embodied in, a physical product (including a physical distribution medium), accompanied by the Corresponding Source fixed on a durable physical medium customarily used for software interchange. * b) Convey the object code in, or embodied in, a physical product (including a physical distribution medium), accompanied by a written offer, valid for at least three years and valid for as long as you offer spare parts or customer support for that product model, to give anyone who possesses the object code either (1) a copy of the Corresponding Source for all the software in the product that is covered by this License, on a durable physical medium customarily used for software interchange, for a price no more than your reasonable cost of physically performing this conveying of source, or (2) access to copy the Corresponding Source from a network server at no charge. * c) Convey individual copies of the object code with a copy of the written offer to provide the Corresponding Source. This alternative is allowed only occasionally and noncommercially, and only if you received the object code with such an offer, in accord with subsection 6b. * d) Convey the object code by offering access from a designated place (gratis or for a charge), and offer equivalent access to the Corresponding Source in the same way and through the same place at no further charge. You need not require recipients to copy the Corresponding Source along with the object code. If the place to copy the

object code is a network server, the Corresponding Source may be on a different server (operated by you or a third party) that supports equivalent copying facilities, provided you maintain clear directions next to the object code saying where to find the Corresponding Source. Regardless of what server hosts the Corresponding Source, you remain obligated to ensure that it is available for as long as needed to satisfy these requirements. * e) Convey the object code using peer-to-peer transmission, provided you inform other peers where the object code and Corresponding Source of the work are being offered to the general public at no charge under subsection 6d.

A separable portion of the object code, whose source code is excluded from the Corresponding Source as a System Library, need not be included in conveying the object code work.

A "User Product" is either (1) a "consumer product", which means any tangible personal property which is normally used for personal, family, or household purposes, or (2) anything designed or sold for incorporation into a dwelling. In determining whether a product is a consumer product, doubtful cases shall be resolved in favor of coverage. For a particular product received by a particular user, "normally used" refers to a typical or common use of that class of product, regardless of the status of the particular user or of the way in which the particular user actually uses, or expects or is expected to use, the product. A product is a consumer product regardless of whether the product has substantial commercial, industrial or non-consumer uses, unless such uses represent the only significant mode of use of the product.

"Installation Information" for a User Product means any methods, procedures, authorization keys, or other information required to install and execute modified versions of a covered work that that User Product from a modified version of its Corresponding Source. The information must suffice to ensure that the continued functioning of the modified object code is in no case prevented or interfered with solely because modification has been made.

If you convey a covered work under this section in, or with, or specifically for use in, a User Product, and the conveying occurs as part of a transaction in which the right of possession and use of the User Product is transferred to the recipient in perpetuity or for a fixed term (regardless of how the transaction is characterized), the Corresponding Source conveyed under this section must be accompanied by the Installation Information. But this requirement does not apply if neither you nor any third party retains the ability to install modified object code on the User Product (for example, the work has been installed in ROM).

The requirement to provide Installation Information does not include a requirement to continue to provide support service, warranty, or updates for a work that has been modified or installed by the recipient, or for the User Product in which it has been modified or installed. Access to a network may be denied when the modification itself materially and adversely affects the operation of the network or violates the rules and protocols for communication across the network.

Corresponding Source conveyed, and Installation Information provided, in accord with this section must be in a format that is publicly documented (and with an implementation available to the public in source code form), and must require no special password or key for unpacking, reading or copying. 7. Additional Terms.

"Additional permissions" are terms that supplement the terms of this License by making exceptions from one or more of its conditions. Additional permissions that are applicable to the entire Program shall be treated as though they were included in this License, to the extent that they are valid under applicable law. If additional permissions apply only to part of the Program, that part may be used separately under those permissions, but the entire Program remains governed by this License without regard to the additional permissions.

When you convey a copy of a covered work, you may at your option remove any additional permissions from that copy, or from any part of it. (Additional permissions may be written to require their own removal in certain cases when you modify the work.) You may place additional permissions on material, added by you to a covered work, for which you have or can give appropriate copyright permission.

Notwithstanding any other provision of this License, for material you add to a covered work, you may (if authorized by the copyright holders of that material) supplement the terms of this License with terms:

* a) Disclaiming warranty or limiting liability differently from the terms of sections 15 and 16 of this License; or * b) Requiring preservation of specified reasonable legal notices or author attributions in that material or in the Appropriate Legal Notices displayed by works containing it; or * c) Prohibiting misrepresentation of the origin of that material, or requiring that modified versions of such material be marked in reasonable ways as different from the original version; or * d) Limiting the use for publicity purposes of names of licensors or authors of the material; or * e) Declining to grant rights under trademark law for use of some trade names, trademarks, or service marks; or * f) Requiring indemnification of licensors and authors of that material by anyone who conveys the material (or modified versions of it) with contractual assumptions of liability to the recipient, for any liability that those contractual assumptions directly impose on those licensors and authors.

All other non-permissive additional terms are considered "further restrictions" within the meaning of section 10. If the Program as you received it, or any part of it, contains a notice stating that it is governed by this License along with a term that is a further restriction, you may remove that term. If a license document contains a further restriction but permits relicensing or conveying under this License, you may add to a covered work material governed by the terms of that license document, provided that the further restriction does not survive such relicensing or conveying.

If you add terms to a covered work in accord with this section, you must place, in the relevant source files, a statement of the additional terms that apply to those files, or a notice indicating where to find the applicable terms.

Additional terms, permissive or non-permissive, may be stated in the form of a separately written license, or stated as exceptions; the above requirements apply either way. 8. Termination.

You may not propagate or modify a covered work except as expressly provided under this License. Any attempt otherwise to propagate or modify it is void, and will automatically terminate your rights under this License (including any patent licenses granted under the third paragraph of section 11).

However, if you cease all violation of this License, then your license from a particular copyright holder is reinstated (a) provisionally, unless and until the copyright holder explicitly and finally terminates

your license, and (b) permanently, if the copyright holder fails to notify you of the violation by some reasonable means prior to 60 days after the cessation.

Moreover, your license from a particular copyright holder is reinstated permanently if the copyright holder notifies you of the violation by some reasonable means, this is the first time you have received notice of violation of this License (for any work) from that copyright holder, and you cure the violation prior to 30 days after your receipt of the notice.

Termination of your rights under this section does not terminate the licenses of parties who have received copies or rights from you under this License. If your rights have been terminated and not permanently reinstated, you do not qualify to receive new licenses for the same material under section 10. 9. Acceptance Not Required for Having Copies.

You are not required to accept this License in order to receive or run a copy of the Program. Ancillary propagation of a covered work occurring solely as a consequence of using peer-to-peer transmission to receive a copy likewise does not require acceptance. However, nothing other than this License grants you permission to propagate or modify any covered work. These actions infringe copyright if you do not accept this License. Therefore, by modifying or propagating a covered work, you indicate your acceptance of this License to do so. 10. Automatic Licensing of Downstream Recipients.

Each time you convey a covered work, the recipient automatically receives a license from the original licensors, to run, modify and propagate that work, subject to this License. You are not responsible for enforcing compliance by third parties with this License.

An "entity transaction" is a transaction transferring control of an organization, or substantially all assets of one, or subdividing an organization, or merging organizations. If propagation of a covered work results from an entity transaction, each party to that transaction who receives a copy of the work also receives whatever licenses to the work the party's predecessor in interest had or could give under the previous paragraph, plus a right to possession of the Corresponding Source of the work from the predecessor in interest, if the predecessor has it or can get it with reasonable efforts.

You may not impose any further restrictions on the exercise of the rights granted or affirmed under this License. For example, you may not impose a license fee, royalty, or other charge for exercise of rights granted under this License, and you may not initiate litigation (including a cross-claim or counterclaim in a lawsuit) alleging that any patent claim is infringed by making, using, selling, offering for sale, or importing the Program or any portion of it. 11. Patents.

A "contributor" is a copyright holder who authorizes use under this License of the Program or a work on which the Program is based. The work thus licensed is called the contributor's "contributor version".

A contributor's "essential patent claims" are all patent claims owned or controlled by the contributor, whether already acquired or hereafter acquired, that would be infringed by some manner, permitted by this License, of making, using, or selling its contributor version, but do not include claims that would be infringed only as a consequence of further modification of the contributor version. For purposes of this definition, "control" includes the right to grant patent sublicenses in a manner consistent with the requirements of this License.

Each contributor grants you a non-exclusive, worldwide, royalty-free patent license under the contributor's essential patent claims, to make, use, sell, offer for sale, import and otherwise run, modify and propagate the contents of its contributor version.

In the following three paragraphs, a "patent license" is any express agreement or commitment, however denominated, not to enforce a patent (such as an express permission to practice a patent or covenant not to sue for patent infringement). To "grant" such a patent license to a party means to make such an agreement or commitment not to enforce a patent against the party.

If you convey a covered work, knowingly relying on a patent license, and the Corresponding Source of the work is not available for anyone to copy, free of charge and under the terms of this License, through a publicly available network server or other readily accessible means, then you must either (1) cause the Corresponding Source to be so available, or (2) arrange to deprive yourself of the benefit of the patent license for this particular work, or (3) arrange, in a manner consistent with the requirements of this License, to extend the patent license to downstream recipients. "Knowingly relying" means you have actual knowledge that, but for the patent license, your conveying the covered work in a country, or your recipient's use of the covered work in a country, would infringe one or more identifiable patents in that country that you have reason to believe are valid.

If, pursuant to or in connection with a single transaction or arrangement, you convey, or propagate by procuring conveyance of, a covered work, and grant a patent license to some of the parties receiving the covered work authorizing them to use, propagate, modify or convey a specific copy of the covered work, then the patent license you grant is automatically extended to all recipients of the covered work and works based on it.

A patent license is "discriminatory" if it does not include within the scope of its coverage, prohibits the exercise of, or is conditioned on the non-exercise of one or more of the rights that are specifically granted under this License. You may not convey a covered work if you are a party to an arrangement with a third party that is in the business of distributing software, under which you make payment to the third party based on the extent of your activity of conveying the work, and under which the third party grants, to any of the parties who would receive the covered work from you, a discriminatory patent license (a) in connection with copies of the covered work conveyed by you (or copies made from those copies), or (b) primarily for and in connection with specific products or compilations that contain the covered work, unless you enter into that arrangement, or that patent license was granted, prior to 28 March 2007.

Nothing in this License shall be construed as excluding or limiting any implied license or other defenses to infringement that may otherwise be available to you under applicable patent law. 12. No Surrender of Others' Freedom.

If conditions are imposed on you (whether by court order, agreement or otherwise) that contradict the conditions of this License, they do not excuse you from the conditions of this License. If you cannot convey a covered work so as to satisfy simultaneously your obligations under this License and any other pertinent obligations, then as a consequence you may not convey it at all. For example, if you agree to terms that obligate you to collect a royalty for further conveying from those to whom you convey the Program, the only way you could satisfy both those terms and this License would be to refrain entirely from

conveying the Program. 13. Use with the GNU Affero General Public License.

Notwithstanding any other provision of this License, you have permission to link or combine any covered work with a work licensed under version 3 of the GNU Affero General Public License into a single combined work, and to convey the resulting work. The terms of this License will continue to apply to the part which is the covered work, but the special requirements of the GNU Affero General Public License, section 13, concerning interaction through a network will apply to the combination as such. 14. Revised Versions of this License.

The Free Software Foundation may publish revised and/or new versions of the GNU General Public License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns.

Each version is given a distinguishing version number. If the Program specifies that a certain numbered version of the GNU General Public License "or any later version" applies to it, you have the option of following the terms and conditions either of that numbered version or of any later version published by the Free Software Foundation. If the Program does not specify a version number of the GNU General Public License, you may choose any version ever published by the Free Software Foundation.

If the Program specifies that a proxy can decide which future versions of the GNU General Public License can be used, that proxy's public statement of acceptance of a version permanently authorizes you to choose that version for the Program.

6.2 GNU Free Documentation License

Version 1.3, 3 November 2008

Copyright © 2000, 2001, 2002, 2007, 2008 Free Software Foundation, Inc. <<http://fsf.org/>>

Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies of this license document, but changing it is not allowed. 0. PREAMBLE

The purpose of this License is to make a manual, textbook, or other functional and useful document "free" in the sense of freedom: to assure everyone the effective freedom to copy and redistribute it, with or without modifying it, either commercially or noncommercially. Secondly, this License preserves for the author and publisher a way to get credit for their work, while not being considered responsible for modifications made by others.

This License is a kind of "copyleft", which means that derivative works of the document must themselves be free in the same sense. It complements the GNU General Public License, which is a copyleft license designed for free software.

We have designed this License in order to use it for manuals for free software, because free software needs free documentation: a free program should come with manuals providing the same freedoms that the software does. But this license is not limited to software manuals; it can be used for any textual work, regardless of subject matter or whether it is published as a printed book. We recommend this License principally for works whose purpose is instruction or reference. 1. APPLICABILITY AND DEFINITIONS

This License applies to any manual or other work, in any medium, that contains a notice placed by the copyright holder saying it can be distributed under the terms of this License. Such a notice grants a world-wide, royalty-free license, unlimited in duration, to use that work under the conditions stated herein. The "Document", below, refers to any such manual or work. Any member of the public is a licensee, and is addressed as "you". You accept the license if you copy, modify or distribute the work in a way requiring permission under copyright law.

A "Modified Version" of the Document means any work containing the Document in whole or in part, either copied verbatim, or with modifications and/or translated into another language.

A Secondary Section is a named appendix or a front-matter section of the Document that deals exclusively with the relationship of the publishers or authors of the Document to the Document's overall subject (or to related matters) and contains nothing that could fall directly within that overall subject. (Thus, if the Document is in part a textbook of mathematics, a Secondary Section may not explain any mathematics.) The relationship could be a matter of historical connection with the subject or with related matters, or of legal, commercial, philosophical, ethical or political position regarding them.

The Invariant Sections are certain Secondary Sections whose titles are designated, as being those of Invariant Sections, in the notice that says that the Document is released under this License. If a section does not fit the above definition of Secondary then it is not allowed to be designated as Invariant. The Document may contain zero Invariant Sections. If the Document does not identify any Invariant Sections then there are none.

The "Cover Texts" are certain short passages of text that are listed, as Front-Cover Texts or Back-Cover Texts, in the notice that says that the Document is released under this License. A Front-Cover Text may be at most 5 words, and a Back-Cover Text may be at most 25 words.

A "Transparent" copy of the Document means a machine-readable copy, represented in a format whose specification is available to the general public, that is suitable for revising the document straightforwardly with generic text editors or (for images composed of pixels) generic paint programs or (for drawings) some widely available drawing editor, and that is suitable for input to text formatters or for automatic translation to a variety of formats suitable for input to text formatters. A copy made in an otherwise Transparent file format whose markup, or absence of markup, has been arranged to thwart or discourage subsequent modification by readers is not Transparent. An image format is not Transparent if used for any substantial amount of text. A copy that is not "Transparent" is called "Opaque".

Examples of suitable formats for Transparent copies include plain ASCII without markup, Texinfo input format, LaTeX input format, SGML or XML using a publicly available DTD, and standard-conforming simple HTML, PostScript or PDF designed for human modification. Examples of transparent image formats include PNG, XCF and JPG. Opaque formats include proprietary formats that can be read and edited only by proprietary word processors, SGML or XML for which the DTD and/or processing tools are not generally available, and the machine-generated HTML, PostScript or PDF produced by some word processors for output purposes only.

The "Title Page" means, for a printed book, the title page itself, plus such following pages as are needed to hold, legibly, the material this License requires to appear in the title page. For works in formats which do not have any title page as such, "Title Page" means the text near the most prominent appearance of the work's title, preceding the beginning of the body of the text.

The "publisher" means any person or entity that distributes copies of the Document to the public.

A section Entitled "XYZ" means a named subunit of the Document whose title either is precisely XYZ or contains XYZ in parentheses

Later license versions may give you additional or different permissions. However, no additional obligations are imposed on any author or copyright holder as a result of your choosing to follow a later version. 15. Disclaimer of Warranty.

THERE IS NO WARRANTY FOR THE PROGRAM, TO THE EXTENT PERMITTED BY APPLICABLE LAW. EXCEPT WHEN OTHERWISE STATED IN WRITING THE COPYRIGHT HOLDERS AND/OR OTHER PARTIES PROVIDE THE PROGRAM "AS IS" WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EITHER EXPRESSED OR IMPLIED, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. THE ENTIRE RISK AS TO THE QUALITY AND PERFORMANCE OF THE PROGRAM IS WITH YOU. SHOULD THE PROGRAM PROVE DEFECTIVE, YOU ASSUME THE COST OF ALL NECESSARY SERVICING, REPAIR OR CORRECTION. 16. Limitation of Liability.

IN NO EVENT UNLESS REQUIRED BY APPLICABLE LAW OR AGREED TO IN WRITING WILL ANY COPYRIGHT HOLDER, OR ANY OTHER PARTY WHO MODIFIES AND/OR CONVEYS THE PROGRAM AS PERMITTED ABOVE, BE LIABLE TO YOU FOR DAMAGES, INCLUDING ANY GENERAL, SPECIAL, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES ARISING OUT OF THE USE OR INABILITY TO USE THE PROGRAM (INCLUDING BUT NOT LIMITED TO LOSS OF DATA OR DATA BEING RENDERED INACCURATE OR LOSSES SUSTAINED BY YOU OR THIRD PARTIES OR A FAILURE OF THE PROGRAM TO OPERATE WITH ANY OTHER PROGRAMS), EVEN IF SUCH HOLDER OR OTHER PARTY HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES. 17. Interpretation of Sections 15 and 16.

following text that translates XYZ in another language. (Here XYZ stands for a specific section name mentioned below, such as Acknowledgements", "Dedications", "Endorsements", or "History".) To "Preserve the Title" of such a section when you modify the Document means that it remains a section Entitled XYZ according to this definition.

The Document may include Warranty Disclaimers next to the notice which states that this License applies to the Document. These Warranty Disclaimers are considered to be included by reference in this License, but only as regards disclaiming warranties; any other implication that these Warranty Disclaimers may have is void and has no effect on the meaning of this License. 2. VERBATIM COPYING

You may copy and distribute the Document in any medium, either commercially or noncommercially, provided that this License, the copyright notices, and the license notice saying this License applies to the Document are reproduced in all copies, and that you add no other conditions whatsoever to those of this License. You may not use technical measures to obstruct or control the reading or further copying of the copies you make or distribute. However, you may accept compensation in exchange for copies. If you distribute a large enough number of copies you must also follow the conditions in section 3.

You may also lend copies, under the same conditions stated above, and you may publicly display copies. 3. COPYING IN QUANTITY

If you publish printed copies (or copies in media that commonly have printed covers) of the Document, numbering more than 100, and the Document's license notice requires Cover Texts, you must enclose the copies in covers that carry, clearly and legibly, all these Cover Texts: Front-Cover Texts on the front cover, and Back-Cover Texts on the back cover. Both covers must also clearly and legibly identify you as the publisher of these copies. The front cover must present the full title with all words of the title equally prominent and visible. You may add other material on the covers in addition. Copying with changes limited to the covers, as long as they preserve the title of the Document and satisfy these conditions, can be treated as verbatim copying in other respects.

If the required texts for either cover are too voluminous to fit legibly, you should put the first one listed (as many as fit reasonably) on the actual cover, and continue the rest onto adjacent pages.

If you publish or distribute Opaque copies of the Document numbering more than 100, you must either include a machine-readable Transparent copy along with each Opaque copy, or state in or with each Opaque copy a computer-network location from which the general networking public has access to download using public-standard network protocols a complete Transparent copy of the Document, free of added material. If you use the latter option, you must take reasonably prudent steps, when you begin distribution of Opaque copies in quantity, to ensure that this Transparent copy will remain thus accessible at the stated location until at least one year after the last time you distribute an Opaque copy (directly or through your agents or retailers) of that edition to the public.

It is requested, but not required, that you contact the authors of the Document well before redistributing any large number of copies, to give them a chance to provide you with an updated version of the Document. 4. MODIFICATIONS

You may copy and distribute a Modified Version of the Document under the conditions of sections 2 and 3 above, provided that you release the Modified Version under precisely this License, with the Modified Version filling the role of the Document, thus licensing distribution and modification of the Modified Version to whoever possesses a copy of it. In addition, you must do these things in the Modified Version:

* A. Use in the Title Page (and on the covers, if any) a title distinct from that of the Document, and from those of previous versions (which should, if there were any, be listed in the History section of the Document). You may use the same title as a previous version if the original publisher of that version gives permission. * B. List on the Title Page, as authors, one or more persons or entities responsible for authorship of the modifications in the Modified Version, together with at least five of the principal authors of the Document (all of its principal authors, if it has fewer than five), unless they release you from this requirement. * C. State on the Title page the name of the publisher of the Modified Version, as the publisher. * D. Preserve all the copyright notices of the Document. * E. Add an appropriate copyright notice for your modifications adjacent to the other copyright notices. * F. Include, immediately after the copyright notices, a license notice giving the public permission to use the Modified Version under the terms of this License, in the form shown in the Addendum below. * G. Preserve in that license notice the full lists of Invariant Sections and required Cover Texts given in the Document's license notice. * H. Include an unaltered copy of this License. * I. Preserve the section Entitled "History", Preserve its Title, and add to it an item stating at least the title, year, new authors, and publisher of the Modified Version as given on the Title Page. If there is no section Entitled "History" in the Document, create one stating the title, year, authors, and publisher of the Document as given on its Title Page, then add an item describing the Modified Version as stated in the previous section. * J. Preserve the network location, if any, given in the Document for public access to a Transparent copy of the Document, and likewise the network locations given in the Document for previous versions if they were listed on the Document's Title Page. Preserve in the "History" section a network location for a work that was published at least four years before the Document itself, or if the original publisher of the version it refers to gives permission. * K. For any section Entitled "Acknowledgements" or "Dedications", Preserve the Title of the section, and preserve in the section all the substance and tone of each of the contributor acknowledgements and/or dedications given therein. * L. Preserve all

If the disclaimer of warranty and limitation of liability provided above cannot be given legal effect according to their terms, reviewing courts shall apply local law that most closely approximates an absolute waiver of all civil liability in connection with the Program, unless a warranty or assumption of liability accompanies a copy of the Program in return for a fee.

END OF TERMS AND CONDITIONS How to Apply These Terms to Your New Programs

If you develop a new program, and you want it to be of the greatest possible use to the public, the best way to achieve this is to make it free software which everyone can redistribute and change under these terms.

To do so, attach the following notices to the program. It is safest to attach them to the start of each source file to most effectively state the exclusion of warranty; and each file should have at least the "copyright" line and a pointer to where the full notice is found.

<one line to give the program's name and a brief idea of what it does.>
Copyright (C) <year> <name of author>

This program is free software; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU General Public License as published by the Free Software Foundation, either version 3 of the License, or (at your option) any later version.

This program is distributed in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU General Public License for more details.

the Invariant Sections of the Document, unaltered in their text and in their titles. Section numbers or the equivalent are not considered part of the section titles. * M. Delete any section Entitled "Endorsements". Such a section may not be included in the Modified Version. * N. Do not retitle an existing section to be Entitled "Endorsements" or to conflict in title with any Invariant Section. * O. Preserve any Warranty Disclaimers.

If the Modified Version includes new front-matter sections or appendices that qualify as Secondary Sections and contain no material copied from the Document, you may at your option designate some or all of these sections as invariant. To do this, add their titles to the list of Invariant Sections in the Modified Version's license notice. These titles must be distinct from any other section titles.

You may add a section Entitled "Endorsements", provided it contains nothing but endorsements of your Modified Version by various parties—for example, statements of peer review or that the text has been approved by an organization as the authoritative definition of a standard.

You may add a passage of up to five words as a Front-Cover Text, and a passage of up to 25 words as a Back-Cover Text, to the end of the list of Cover Texts in the Modified Version. Only one passage of Front-Cover Text and one of Back-Cover Text may be added by (or through arrangements made by) any one entity. If the Document already includes a cover text for the same cover, previously added by you or by arrangement made by the same entity you are acting on behalf of, you may not add another; but you may replace the old one, on explicit permission from the previous publisher that added the old one.

The author(s) and publisher(s) of the Document do not by this License give permission to use their names for publicity for or to assert or imply endorsement of any Modified Version. 5. COMBINING DOCUMENTS

You may combine the Document with other documents released under this License, under the terms defined in section 4 above for modified versions, provided that you include in the combination all of the Invariant Sections of all of the original documents, unmodified, and list them all as Invariant Sections of your combined work in its license notice, and that you preserve all their Warranty Disclaimers.

The combined work need only contain one copy of this License, and multiple identical Invariant Sections may be replaced with a single copy. If there are multiple Invariant Sections with the same name but different contents, make the title of each such section unique by adding at the end of it, in parentheses, the name of the original author or publisher of that section if known, or else a unique number. Make the same adjustment to the section titles in the list of Invariant Sections in the license notice of the combined work.

In the combination, you must combine any sections Entitled "History" in the various original documents, forming one section Entitled "History"; likewise combine any sections Entitled "Acknowledgements", and any sections Entitled "Dedications". You must delete all sections Entitled "Endorsements". 6. COLLECTIONS OF DOCUMENTS

You may make a collection consisting of the Document and other documents released under this License, and replace the individual copies of this License in the various documents with a single copy that is included in the collection, provided that you follow the rules of this License for verbatim copying of each of the documents in all other respects.

You may extract a single document from such a collection, and distribute it individually under this License, provided you insert a copy of this License into the extracted document, and follow this License in all other respects regarding verbatim copying of that document. 7. AGGREGATION WITH INDEPENDENT WORKS

A compilation of the Document or its derivatives with other separate and independent documents or works, in or on a volume of a separate or distribution medium, is called an aggregate if the copyright resulting from the compilation is not used to limit the legal rights of the compilation's users beyond what the individual works permit. When the Document is included in an aggregate, this License does not apply to the other works in the aggregate which are not themselves derivative works of the Document.

If the Cover Text requirement of section 3 is applicable to these copies of the Document, then if the Document is less than one half of the entire aggregate, the Document's Cover Texts may be placed on covers that bracket the Document within the aggregate, or the electronic equivalent of covers if the Document is in electronic form. Otherwise they must appear on printed covers that bracket the whole aggregate. 8. TRANSLATION

Translation is considered a kind of modification, so you may distribute translations of the Document under the terms of section 4. Replacing Invariant Sections with translations requires special permission from their copyright holders, but you may include translations of some or all Invariant Sections in addition to the original versions of these Invariant Sections. You may include a translation of this License, and all the license notices in the Document, and any Warranty Disclaimers, provided that you also include the original English version of this License and the original versions of those notices and disclaimers. In case of a disagreement between the translation and the original version of this License or a notice or disclaimer, the original version will prevail.

If a section in the Document is Entitled "Acknowledgements", "Dedications", or "History", the requirement (section 4) to Preserve its Title

You should have received a copy of the GNU General Public License along with this program. If not, see <<http://www.gnu.org/licenses/>>.

Also add information on how to contact you by electronic and paper mail.

If the program does terminal interaction, make it output a short notice like this when it starts in an interactive mode:

```
<program> Copyright (C) <year> <name of author>
This program comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY; for details type `show w'.
This is free software, and you are welcome to redistribute it under
certain conditions; type `show c' for details.
```

The hypothetical commands `show w' and `show c' should show the appropriate parts of the General Public License. Of course, your program's commands might be different; for a GUI interface, you would use an "about box".

You should also get your employer (if you work as a programmer) or school, if any, to sign a "copyright disclaimer" for the program, if necessary. For more information on this, and how to apply and follow the GNU GPL, see <<http://www.gnu.org/licenses/>>.

The GNU General Public License does not permit incorporating your program into proprietary programs. If your program is a subroutine library, you may consider it more useful to permit linking proprietary applications with the library. If this is what you want to do, use the GNU Lesser General Public License instead of this License. But first, please read <<http://www.gnu.org/philosophy/why-not-lgpl.html>>.

(section 1) will typically require changing the actual title. 9. TERMINATION

You may not copy, modify, sublicense, or distribute the Document except as expressly provided under this License. Any attempt otherwise to copy, modify, sublicense, or distribute it is void, and will automatically terminate your rights under this License.

However, if you cease all violation of this License, then your license from a particular copyright holder is reinstated (a) provisionally, unless and until the copyright holder explicitly and finally terminates your license, and (b) permanently, if the copyright holder fails to notify you of the violation by some reasonable means prior to 60 days after the cessation.

Moreover, your license from a particular copyright holder is reinstated permanently if the copyright holder notifies you of the violation by some reasonable means, this is the first time you have received notice of violation of this License (for any work) from that copyright holder, and you cure the violation prior to 30 days after your receipt of the notice.

Termination of your rights under this section does not terminate the licenses of parties who have received copies or rights from you under this License. If your rights have been terminated and not permanently reinstated, receipt of a copy of some or all of the same material does not give you any rights to use it. 10. FUTURE REVISIONS OF THIS LICENSE

The Free Software Foundation may publish new, revised versions of the GNU Free Documentation License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns. See <<http://www.gnu.org/copyleft/>>.

Each version of the License is given a distinguishing version number. If the Document specifies that a particular numbered version of this License or any later version applies to it, you have the option of following the terms and conditions either of that specified version or of any later version that has been published (not as a draft) by the Free Software Foundation. If the Document does not specify a version number of this License, you may choose any version ever published (not as a draft) by the Free Software Foundation. If the Document specifies that a proxy can decide which future versions of this License can be used, that proxy's public statement of acceptance of a version permanently authorizes you to choose that version for the Document. 11. RELICENSING

"Massive Multiauthor Collaboration Site" (or "MMC Site") means any World Wide Web server that publishes copyrightable works and also provides prominent facilities for anybody to edit those works. A public wiki that anybody can edit is an example of such a server. A "Massive Multiauthor Collaboration" (or "MMC") contained in the site means any set of copyrightable works thus published on the MMC site.

"CC-BY-SA" means the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 license published by Creative Commons Corporation, a not-for-profit corporation with a principal place of business in San Francisco, California, as well as future copyleft versions of that license published by that same organization.

Incorporate" means to publish or republish a Document, in whole or in part, as part of another Document.

An MMC is eligible for relicensing if it is licensed under this License, and if all works that were first published under this License somewhere other than this MMC, and subsequently incorporated in whole or in part into the MMC, (1) had no cover texts or invariant sections, and (2) were thus incorporated prior to November 1, 2008.

The operator of an MMC Site may republish an MMC contained in the site under CC-BY-SA on the same site at any time before August 1, 2009, provided the MMC is eligible for relicensing. ADDENDUM: How to use this License for your documents

To use this License in a document you have written, include a copy of the License in the document and put the following copyright and license notices just after the title page:

```
Copyright (C) YEAR YOUR NAME. Permission is granted to copy,
distribute and/or modify this document under the terms of the GNU
Free Documentation License, Version 1.3 or any later version
published by the Free Software Foundation; with no Invariant Sections,
no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts. A copy of the license is
included in the section entitled "GNU Free Documentation License".
```

If you have Invariant Sections, Front-Cover Texts and Back-Cover Texts, replace the "with ... Texts." line with this:

with the Invariant Sections being LIST THEIR TITLES, with the Front-Cover Texts being LIST, and with the Back-Cover Texts being LIST.

If you have Invariant Sections without Cover Texts, or some other combination of the three, merge those two alternatives to suit the situation.

If your document contains nontrivial examples of program code, we recommend releasing these examples in parallel under your choice of free software license, such as the GNU General Public License, to permit their use in free software.

6.3 GNU Lesser General Public License

GNU LESSER GENERAL PUBLIC LICENSE

Version 3, 29 June 2007

Copyright © 2007 Free Software Foundation, Inc. <<http://fsf.org/>>

Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies of this license document, but changing it is not allowed.

This version of the GNU Lesser General Public License incorporates the terms and conditions of version 3 of the GNU General Public License, supplemented by the additional permissions listed below. 0. Additional Definitions.

As used herein, “this License” refers to version 3 of the GNU Lesser General Public License, and the “GNU GPL” refers to version 3 of the GNU General Public License.

“The Library” refers to a covered work governed by this License, other than an Application or a Combined Work as defined below.

An “Application” is any work that makes use of an interface provided by the Library, but which is not otherwise based on the Library. Defining a subclass of a class defined by the Library is deemed a mode of using an interface provided by the Library.

A “Combined Work” is a work produced by combining or linking an Application with the Library. The particular version of the Library with which the Combined Work was made is also called the “Linked Version”.

The “Minimal Corresponding Source” for a Combined Work means the Corresponding Source for the Combined Work, excluding any source code for portions of the Combined Work that, considered in isolation, are based on the Application, and not on the Linked Version.

The “Corresponding Application Code” for a Combined Work means the object code and/or source code for the Application, including any data and utility programs needed for reproducing the Combined Work from the Application, but excluding the System Libraries of the Combined Work. 1. Exception to Section 3 of the GNU GPL.

You may convey a covered work under sections 3 and 4 of this License without being bound by section 3 of the GNU GPL. 2. Conveying Modified Versions.

If you modify a copy of the Library, and, in your modifications, a facility refers to a function or data to be supplied by an Application that uses the facility (other than as an argument passed when the facility is invoked), then you may convey a copy of the modified version:

* a) under this License, provided that you make a good faith effort to ensure that, in the event an Application does not supply the function or data, the facility still operates, and performs whatever part of its purpose remains meaningful, or * b) under the GNU GPL, with none of the additional permissions of this License applicable to that copy.

3. Object Code Incorporating Material from Library Header Files.

The object code form of an Application may incorporate material from a header file that is part of the Library. You may convey such object code under terms of your choice, provided that, if the incorporated material is not limited to numerical parameters, data structure layouts and accessors, or small macros, inline functions and templates (ten or fewer lines in length), you do both of the following:

* a) Give prominent notice with each copy of the object code that the Library is used in it and that the Library and its use are covered by this License. * b) Accompany the object code with a copy of the GNU GPL and this license document.

4. Combined Works.

You may convey a Combined Work under terms of your choice that, taken together, effectively do not restrict modification of the portions of the Library contained in the Combined Work and reverse engineering for debugging such modifications, if you also do each of the following:

* a) Give prominent notice with each copy of the Combined Work that the Library is used in it and that the Library and its use are covered by this License. * b) Accompany the Combined Work with a copy of the GNU GPL and this license document. * c) For a Combined Work that displays copyright notices during execution, include the copyright notice for the Library among these notices, as well as a reference directing the user to the copies of the GNU GPL and this license document. * d) Do one of the following: o 0) Convey the Minimal Corresponding Source under the terms of this License, and the Corresponding Application Code in a form suitable for, and under terms that permit, the user to recombine or relink the Application with a modified version of the Linked Version to produce a modified Combined Work, in the manner specified by section 6 of the GNU GPL for conveying Corresponding Source. o 1) Use a suitable shared library mechanism for linking with the Library. A suitable mechanism is one that (a) uses at run time a copy of the Library already present on the user's computer system, and (b) will operate properly with a modified version of the Library that is interface-compatible with the Linked Version. * e) Provide Installation Information, but only if you would otherwise be required to provide such information under section 6 of the GNU GPL, and only to the extent that such information is necessary to install and execute a modified version of the Combined Work produced by recombining or relinking the Application with a modified version of the Linked Version. (If you use option 4d0, the Installation Information must accompany the Minimal Corresponding Source and Corresponding Application Code. If you use option 4d1, you must provide the Installation Information in the manner specified by section 6 of the GNU GPL for conveying Corresponding Source.)

5. Combined Libraries.

You may place library facilities that are a work based on the Library side by side in a single library together with other library facilities that are not Applications and are not covered by this License, and convey such a combined library under terms of your choice, if you do both of the following:

* a) Accompany the combined library with a copy of the same work based on the Library, uncombined with any other library facilities, conveyed under the terms of this License. * b) Give prominent notice with the combined library that part of it is a work based on the Library, and explaining where to find the accompanying uncombined form of the same work.

6. Revised Versions of the GNU Lesser General Public License.

The Free Software Foundation may publish revised and/or new versions of the GNU Lesser General Public License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns.

Each version is given a distinguishing version number. If the Library as you received it specifies that a certain numbered version of the GNU Lesser General Public License “or any later version” applies to it, you have the option of following the terms and conditions either of that published version or of any later version published by the Free Software Foundation. If the Library as you received it does not specify a version number of the GNU Lesser General Public License, you may choose any version of the GNU Lesser General Public License ever published by the Free Software Foundation.

If the Library as you received it specifies that a proxy can decide whether future versions of the GNU Lesser General Public License shall apply, that proxy's public statement of acceptance of any version is permanent authorization for you to choose that version for the Library.