Zeitschrift: Insecta Helvetica. Fauna

Herausgeber: Schweizerische Entomologische Gesellschaft

Band: 12 (1996)

Artikel: Hymenoptera Apidae. 1. Teil , Allgemeiner Teil, Gattungsschlüssel, die Gattungen Apis, Bombus und Psithyrus

Autor: Amiet, Felix

Kapitel: Allgemeiner Teil

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1006756

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

ALLGEMEINER TEIL

EINLEITUNG

Seit der Genfer Konservator Frey-Gessner (1899-1912) vor bald hundert Jahren sein Werk über die Bienen der Schweiz herausgegeben hat, sind viele neue Erkenntnisse über diese Insektenfamilie zusammengekommen. Er hat etwa 375 Arten aufgeführt. Heute kennen wir 585. Bestimmt werden noch einige dazu kommen. Wie ich bereits in der Faunenliste "Verzeichnis der Bienen der Schweiz" (1991) erwähnte, ist die Zunahme der Zahl nur zum Teil auf Neuentdeckungen zurückzuführen. Viele seiner Arten erwiesen sich als Artgruppen. Einige Arten hat er falsch bestimmt. Um 1900 war der Reisende auf die Eisenbahn angewiesen. So kannte Frey-Gessner nur wenige Orte der Schweiz. Obwohl zu damaliger Zeit mehr Interesse an Faunistik bestand als heute, gab es auch damals nicht allzuviele Bienensammler. Unsere Kenntnisse über die Verbreitung sind immer noch sehr lückenhaft, doch dank unserer Mobilität wissen wir einiges mehr dazu, als es vor 100 Jahren der Fall war. Abgesehen davon, dass das zitierte Werk seit Jahren vergriffen ist, ist aus den genannten Gründen eine Neubearbeitung unserer Bienenfauna wünschenswert.
Frey-Gessner beklagte sich über die durch menschliche Eingriffe bedingten Veränderungen des Rhonetals im Wallis, die zu einem Rückgang der Insekten führten. Er würde heute seine Jagdgründe zum grossen Teil kaum mehr erkennen. Natürlich gilt das gleiche auch für unser Mittelland, grosse Teile des Juras wie auch des Tessins, wo an Stelle reich gegliederter Landschaften öde Monokulturen und Überbauungen zu finden sind. Wenn trotzdem immer wieder neue Arten gefunden werden, so darf das nicht darüber hinwegtäuschen, dass der Rückgang erschreckend ist. Rund die Hälfte der Arten findet sich in der roten Liste der gefärdeten Bienen der Schweiz (Amiet 1994). Trotz intensiver Nachforschungen konnten über 60 Arten nicht mehr aufgefunden werden. So ist es auch im Interesse des Naturschutzes, wenn moderne Schlüssel die Beschäftigung mit dieser schwierigen Insektenfamilie ermöglichen.
Man kann sich fragen, ob es sinnvoll sei, sich auf ein Gebiet wie die Schweiz zu beschränken. Heute, wo jedermann mindestens in Europa umher reist, wäre ein Werk über den ganzen Kontinent natürlich wünschbar. Doch die Schwierigkeiten dazu sind gewaltig. Die Artenzahl steigt im Mittelmeergebiet enorm an. Da sich wenige Forscher mit der Taxonomie und Faunistik der Bienen beschäftigt haben, sind unsere Kenntnisse über diese Tiere noch sehr gering. Daher gibt es von den meisten Gattungen auch noch keine zusammenfassende Arbeiten. Von Schlüsseln wollen wir gar nicht reden. Nur Spezialisten der einzelnen Gattungen könnten eine solche Arbeit in Angriff nehmen. Weil es sich bei den Wildbienen nicht um Schadinsekten handelt und über den Nutzen nur wenig bekannt ist, fehlen aber dazu die Geldgeber. Aber auch für den mitteleuropäischen Raum fehlen heute für die meisten Gattungen moderne illustrierte Schlüssel. Die vorhandenen sind an verschiedenen Orten in verschiedensten Zeitschriften erschienen, was für den Anfänger zusätzliche Schwierigkeiten beschert. Da die Schweiz mit dem Tessin auch in den südeuropäischen Raum vorstösst, können wir mit den vorhandenen Werken oft nicht alle Tiere bestimmen.

Eine sture Beschränkung auf die Grenzen der Schweiz wäre wenig sinnvoll, kennen wir doch noch nicht alle Arten, die bei uns vorkommen. Es sollen deshalb auch diejenigen Arten, die in der Nachbarschaft unseres Landes gefunden wurden, mitberücksichtigt werden. Nur so kann auch der Anfänger Neuentdeckungen erkennen und mithelfen unser Wissen zu erweitern. Das gesteckte Ziel einer Neubearbeitung ist hoch und zeitraubend. Da ich mich nur nebenamtich damit beschäftigen kann, muss die Arbeit in Raten erscheinen.

Die komplizierten topografischen Verhältnisse in unserm Land machen es schwierig, Angaben wie z. B. "Jura" zu interpretieren. Die Verhältnisse sind am Fusse von Südhängen ganz anders als an Nordhängen, in Tälern anders als auf den Höhen. Verbreitungskarten können da wesentlich mehr aussagen. Daher werden hier auch solche gezeigt, obwohl noch nicht alles Museumsmaterial aufgearbeitet ist. (Immerhin allein für *Bombus* und *Psithyrus* wurden 6481 Datensätze ausgewertet). Zusammen mit den Angaben im Text lässt sich so doch ein Bild von der Verbreitung machen. Fehlende Punkte mögen zu eigenen Forschungen anregen.

Viele Arten erscheinen je nach Höhenlage zu ganz unterschiedlichen Zeiten. *Osmia bicolor* ist zum Beispiel bei Solothurn schon ab Ende März anzutreffen und wird Ende Mai nur noch selten beobachtet. Auf der Schynigen Platte bei Interlaken auf 2000 m Höhe habe ich ein Tier noch am 15. August beim Nestbau angetroffen. An sich ist dies nicht so erstaunlich, da in dieser Höhe der Frühling fast mit dem Sommer zusammen fällt. Wird *O. bicolor* als Frühlingsbiene bezeichnet, so muss dies bei der Höhenlage berücksichtigt werden. Wegen dieser Verschiebung der Flugzeiten sind Erscheinumgsdaten ohne Höhenangabe wenig sinnvoll. Hier wird auf genaue Angaben verzichtet, da dies den Rahmen dieser Arbeit sprengen würde.

Die gemachten Bemerkungen zeigen, dass in der Wildbienenforschung noch viel zu tun ist. Die vorliegende Arbeit möchte Interessenten den Einstieg in die Beschäftigung mit dieser Tiergruppe erleichtern. Für Ergänzungen oder nötige Korrekturen ist der Autor sehr dankbar.

Dieser erste Teil konnte nur durch die Mithilfe Dritter gemacht werden. Sie stellten Material zur Verfügung oder schenkten es mir gar, gaben wichtige Ratschläge und Hinweise oder testeten die Schlüssel. Ihnen allen gilt mein herzlichster Dank. Es sind: Dr. Ambros Aichhorn, Salzburg, Dr. Georg Artmann, Olten, Dr. Michel Brancucci, Naturhistorisches Museum Basel, P. Andreas Ebmer, Linz, Prof. Dr. Volker Haeseler, Oldenburg, Dr. Charles Huber, Naturhistorisches Museum Bern, Albert Krebs, Winterthur, Walter Künzler, Naturmuseum Solothurn, Volker Mauss, Göttingen, Dr. Bernhard Merz, ETH Zürich, Dr. Rainer Neumeyer, Zürich, Elsa Obrecht, Naturmuseum Solothurn, Dr. Michel Sartori, Musée cantonale de Zoologie Lausanne, Prof. Dr. Adolf Scholl, Bern, Dr. Klaus Schönitzer und Johannes Schuberth, beide Staatssammlung München, Maximilian Schwarz, Linz, Richard Vernier, Neuchâtel, Dr. Paul Westrich, Tübingen. Ein besonderer Dank gilt Dr. Andreas Müller, Schaffhausen, der besonders viel zum guten Gelingen der vorliegenden Arbeit beigetragen hat.

Danken möchte ich aber auch dem Redaktor, Dr. Daniel Burckhardt, Muséum d'histoire naturelle, Genève, der in vielen Punkten meinen besonderen Wünschen entgegenkam und Dr. Yves Gonseth und Ariane Pedroli, Centre Suisse de Cartographie de la Faune, Neuchâtel, für die Erstellung der Verbreitungskarten.

BIOLOGIE

Die Bienen (Apidae) gehören wie die Wespen und Ameisen in die Ordnung der Hautflügler (Hymenoptera). Durch die verbreiterten Metatarsen der Hinterbeine und die Larvenfütterung mit Nektar und Blütenpollen unterscheiden sie sich von den Wespen. In der Schweiz kennt man heute rund 585 Bienenarten. Bei der grossen Zahl ist es nicht verwunderlich, dass die Lebensweisen recht verschieden sind. Hier soll nur ein allgemeiner Überblick gegeben werden. Einzelheiten werden bei den entsprechenden Gattungen oder Arten angeführt.
Die meisten Bienen sind sehr wärmeliebend. Sie fliegen mit wenigen Ausnahmen nur bei sonnigem Wetter. In warmen Landesgegenden gibt es mehr Arten als in den kühlen, in offenem Gelände mehr als in geschlossenem, in tieferen Lagen mehr als in höhern. Allen Bienen gemeinsam ist die Ernährung der Larven mit Pollen und Nektar. Letzterer wird bei *Macropis* durch Blütenöl ersetzt. Die adulten Tiere ernähren sich vor allem mit Nektar, zum Teil auch mit Pollen (wichtig für die Eireifung). Viele Bienenarten sind Nahrungsspezialisten. Während sie bei der Nektarsuche nicht sehr wählerisch sind, sammeln sie den Pollen nur bei einer Pflanzenart, -gattung oder -familie. Die Weibchen entstehen aus befruchteten Eiern, die Männchen normalerweise aus unbefruchteten. Etliche Arten sind sozial. Doch der grösste Teil lebt solitär. Etwa ein Viertel der Arten sind Kuckucksbienen, die ihre Eier in andere Bienennester ablegen.
Bei den sozialen Arten gibt es verschiedene Typen. Die Honigbiene (*Apis*) lebt in einem Volk, das mehrere Jahre alt wird. Es hat drei Kasten, eine Königin, mehrere tausend Arbeiterinnen und zeitweise Männchen (Drohnen). Bei einer neuen Nestgründung zieht die alte Königin mit einem Teil des Volkes aus. Die Honigbienen betreiben Brutpflege, das heisst, die Larven werden gepflegt und gefüttert. Jedes Jahr vom Frühling zum Sommer gibt es auch Männchen und neue Königinnen.
Bei den Hummeln (*Bombus*) gründet die Königin im Frühling allein ein neues Volk, das nur wenige Monate alt wird. Die Arbeitsteilung ist weniger ausgeprägt. Auch hier gibt es Brutpflege. Vor der Auflösung des Staates werden Männchen und neue Königinnen nachgezogen.
Bei den Furchenbienen (*Halictus*), den Schmalbienen (*Lasioglossum*) und Sandbienen (*Andrena*) gibt es Arten, die ebenfalls sozial sind. Je nach Art werden diese Völker ein oder mehrere Jahre alt. Eine Königin gründet allein oder in einigen Fällen zusammen mit andern Hilfsweibchen den Staat. Männchen und neue Königinnen werden auch hier erst am Ende nachgezogen. Die Arbeitsteilung ist recht unterschiedlich. Diese Bienen haben aber Brutfürsorge. Sie bauen eine Zelle und füllen sie mit Proviant. Dann legt die Königin ein Ei dazu. Nun wird die Zelle normalerweise verschlossen, und die Nachkommenschaft bleibt sich selbst überlassen.
Bei den solitären Arten baut ein Weibchen allein ein Nest und treibt Brutfürsorge. Die Nachkommen können im gleichen Jahr oder erst im nächsten erscheinen. Sie haben mit der Mutter keinen Kontakt. Das Nest wird je nach Art in vorhandene Höhlen wie Pflanzenstengel, Löcher von "Holzwürmern", Schneckenhäuser, Spalten von Steinen oder Holz angelegt. Die Zellen werden mit Erde, gekautem Blattbrei, Pflanzenhaaren oder Blattstücken gebaut. Andere Arten mauern ihre Nester mit Erde oder Harz an Steine oder Pflanzen. Wieder andere graben in den Boden Gänge und Kammern, deren Wände fein geglättet werden. Bei günstigen Nistbedingungen können

Kolonien (Aggregationen) entstehen, wo bis über tausend Weibchen nebeneinander ihre Nester bauen.
Die Kuckucksbienen, auch Schmarotzerbienen genannt, errichten selber keine Nester. Wie bereits erwähnt, legen sie ihre Eier in diejenigen anderer Bienenarten. Als Wirt dient nur eine, in andern Fällen nur einige nahverwandte Arten. Das Ei wird gewöhnlich in eine verproviantierte, unverschlossene Zelle geschmuggelt. Die geschlüpfte Larve der Kuckucksbiene frisst das Ei des Wirtes oder dessen Larve samt den vorhandenen Futtervorräten.
Neben diesen Kuckucksbienen gibt es eine grosse Zahl anderer Tiere, die teiweise oder ganz auf die Bienen oder ihre Larven als Nahrung angewiesen sind. Verschiedenste Fliegen (z.B. Drosophilidae: *Cacoxenus,* Bombyliidae: *Anthrax,* Anthomyidae: *Leucophora*) legen ihre Eier in die Bienennester, wo sie als Nahrungskonkurrenten oder Killer der Larven wirken. Einige Dickkopffliegen (Conopidae*: Conops*) legen die Eier an adulte Tiere, die dann von den Fliegenlarven lebendig aufgefressen werden. Diverse Gold-, Erz- und Keulenwespen (Chrysididae, Chalcididae, Sapygidae) legen ihre Eier ebenfalls in die Bienennester, wo die Wespenlarven die Bienenbrut verzehren. Einige Grabwespen (Sphecidae: *Philanthus, Cerceris*) fangen Bienen und füttern damit ihre Larven. Verschiedene Käferlarven (Meloidae: *Meloe,* Cleridae: *Apiarius*, Ptinidae: *Ptinus*) entwickeln sich in Bienennestern. Die Raupen der Wachsmotten (Pyralidae: *Galleria und Aphomia*) zerfressen die Waben und Brutzellen der Bienen und Hummeln. In Spinnnetzen und den Fängen der Krabbenspinnen verlieren nicht wenig Tiere ihr Leben. In den Nestern können Milben zur Plage werden. Auch einige Vögel und verschiedene Säuger tragen das ihre dazu bei, dass die Bienen sich nicht zu stark vermehren. Der Mensch hat ursprünglich durch die Waldrodung den Bienen günstige Lebensmöglichkeiten geschaffen. Heute ist er im Begriff durch Ausräumen und Zubetonieren der Landschaft, durch Insektizide und Herbizide, die Vielfalt wieder zu zerstören.

BEMERKUNGEN ZUR SYSTEMATIK

Welche Eigenschaften und wieviele gemeinsame Eigenschaften für eine Gattung notwendig sind, ist nicht genau definiert. Es liegt im Ermessen des jeweiligen Bearbeiters und hat deshalb sehr viel Subjektives an sich. Es ist dem Einzelnen aus Zeitgründen nicht möglich, alles was neu publiziert wird, zu überprüfen. Daher werden die Neuerungen oft unkritisch übernommen, was nach mehrmaliger Wiederholung zum Glauben verleitet, es sei allgemein anerkannt. Das Vorhandensein oder Fehlen von Haftlappen ist für einige Autoren Grund genug, *Anthophora* in zwei Gattungen aufzuspalten. Bei *Anthidiellum* und *Anthidium* hingegen fand man es als weniger wichtig und zog bei uns die beiden Gattungen zu *Anthidium* zusammen. Die Amerikaner dagegen machen daraus sieben. *Biareolina lagopus* wird trotz zweier Cubitalzellen zu *Andrena,* die drei Cubitalzellen hat, gezogen. *Eucera* und *Tetralonia*, die sich nur durch diese Zellen unterscheiden, sollen aber zwei Gattungen sein. Umgekehrt will man heute *Bombus* und *Psithyrus* aus phylogenetischen Gründen zu einer Gattung vereinigen, obwohl sie sich morphologisch viel stärker als die vorgenannten Gattungen unterscheiden.

Linné hat alle Bienen als *Apis* bezeichnet. Später wurden mehrere Gattungen daraus gemacht und die Gattung *Apis* wurde zur Familie der Apidae, noch später zur Überfamilie der Apoidea. Heute krebsen viele zurück und stufen sie wieder als Familie ein. Mangels eines festen Massstabes kommt man wohl nie zu einer allgemein anerkannten Übereinstimmung.
Ich, als Anwender der Systematik, kann natürlich auch nicht angeben was richtig ist. Solange sich aber die Fachleute nicht einig werden, kann ich die Version anwenden, die mich am meisten überzeugt. Ich will aber keine neue bilden, weshalb ich auf den mir sinnvollen Zusammenzug einiger Gattungen verzichte. Zu starke Aufsplitterung erschwert dem Feldentomologen und dem Nichtspezialisten die Übersicht und schafft mehr Verwirrung als Klarheit, was wohl kaum der Sinn einer Systematik sein kann. Daher ziehe ich im Felde erkennbare Gattungen einer andern Einteilung vor. Mit Untergattungen lassen sich verwandtschaftliche Beziehungen auch zeigen. Im weitern übernehme ich für die Bienen die Rückstufung von der Überfamilie zur Familie Apidae. Dies auch, weil die Bienen nicht höher eingestuft werden dürfen als die nächste verwandte Familie: die Grabwespen (Sphecidae).
Die Erwähnung von Unterarten heisst nicht, dass ich diese anerkenne. Mir wäre oft die Bezeichnung Form lieber, da auf dem Festland sehr oft keine festen geografischen Abgrenzungen möglich sind. Ich nenne sie trotzdem, da es in einzelnen Fällen möglich wäre, dass es sich um verschiedene Arten handeln könnte. Die Erwähnung kann für einen künftigen Bearbeiter daher hilfreich sein.

SAMMELN UND PRÄPARIEREN

Die Bienen sind mit wenigen Ausnahmen eine eher unauffällige Insektengruppe mit unauffälligen Unterscheidungsmerkmalen. Nur wenige von ihnen kann man im Feld frei fliegend mit Sicherheit ansprechen. So kommt man nicht darum herum, die Tiere zu fangen und zu töten. Dazu braucht man ein verschliessbares Glas oder eine Plastikdose und Essigaether (Aethylacetat). Viele Bienen erbrechen beim Einschläfern Nektar. So werden die Haare verklebt, aber auch Strukturen des Panzers zugedeckt. Um dies zu verhindern, füllt man am besten das Tötungsglas zu einem Viertel mit Korkschrot auf. Einige Tropfen Essigaether hineingeschüttet, genügen zum Abtöten. Besonders grosse Tiere brauchen mindestens zwei bis drei Stunden Aufenthalt im Glas. Andernfalls riskiert man, dass sie nach dem Nadeln wieder aufwachen und durch Zappeln benachbarte Tiere verletzen. Im gleichen Glas sollten nicht zu viele Tiere miteinander sein. Sie verdunsten Wasser, was auch das Haarkleid beinträchtigt.
Zum Fang benötigt man ein Insektennetz. Grosse Netze wie sie Schmetterlingssammler verwenden, sind nur bei der Jagd auf freifliegende Tiere von Vorteil, oder wenn man sie mit einer langen Stange zusammen verwendet, um Tiere auf Bäumen oder hohen Sträuchern zu fangen. Ich finde kleinere Netze mit 15-30 cm Durchmesser vorteilhafter. Sie bleiben weniger in Zweigen hängen, weil der Sack kürzer ist, und man kann die Tiere besser herausnehmen.
Für unsere Bienen braucht man Insektennadeln von der Grösse 00 bis 3. Die schwarzlackierten sind billiger, können aber mit der Zeit rosten. Deshalb wird zu den unlackierten Stahlnadeln geraten. Die Nadel wird etwas rechts von der Mitte durch

den Thorax gestossen, bis der obere Teil noch etwa einen Zentimeter beträgt. Die Flügel müssen soweit vom Körper weggedrückt werden, dass man den Hinterleib und die Spalte der Taille gut sieht. Auch die Beine sollten leicht vom Körper abstehen, denn auch hier sind oft wichtige Unterscheidungsmerkmale. Die Männchen einiger Arten kann man am besten, oder manchmal nur, am Kopulationsapparat erkennen. Daher muss er herauspräpariert werden. Dies gelingt mit einer Nadel, die man in die Spalte zwischen dem Endsternit und Endtergit einführt. Man muss mit der Spitze hinter den Kopulationsapparat kommen und diesen nun herausdrücken. Mit etwas Fingerspitzengefühl kann man auch eine Kopulationszange (Gonoxit) anstechen und den Apparat herausziehen. Man muss ihn nicht abtrennen. Es genügt, wenn er hinten heraushängt. Diese Operation gelingt am frischen Material am besten. Getrocknete Tiere muss man zuerst aufweichen. Dazu nimmt man ein verschliessbares Glas mit grosser Öffnung. Auf den Boden kommt eine Schicht mit Sand, die mit Wasser, und um das Schimmeln zu verhindern, mit einigen Tropfen Aether durchtränkt wird. Im verschlossenen Glas wird das aufzuweichende Tier je nach Grösse und Alter ein bis zwei Tage belassen.
Abgebrochene Glieder klebt man auf ein Plättchen, das an die Nadel zum betreffenden Tier gesteckt wird.
Bei Tieren, die man aus dem Tötungsglas herausnimmt, ist das Abdomen oft zusammengestaucht. Nimmt man nach dem Nadeln die Nadel zwischen Daumen und Zeigfinger und dreht ganz schnell, so kann man meist das Abdomen durch die Fliehkraft strecken.
An die Nadel gehört ein Zettel mit Angaben zum Fundort, Funddatum und Name des Fängers. Bei den Angaben zum Fundort sind Koordinaten sehr hilfreich. Lokalnamen und Namen kleiner Orte sind für den Fänger meist ganz klar, wo sie zu finden sind, nicht aber für einen Aussenstehenden. Daher ist auch die nächst grössere Ortschaft wie auch der Kanton sehr wichtig. Nach der Bestimmung gehört auch der Name des Tieres an die Nadel. So kann man später leicht falsch in die Sammlung eingeordnete Exemplare wieder richtig platzieren. Auf keinen Fall sollte man nur eine Nummer an der Nadel anbringen und eine getrennte Liste führen. Die Erfahrung zeigt, dass diese sehr oft verloren geht, und dadurch die Tiere für die wissenschaftliche Bearbeitung wertlos werden.

BEMERKUNGEN ZU DEN SCHLÜSSELN

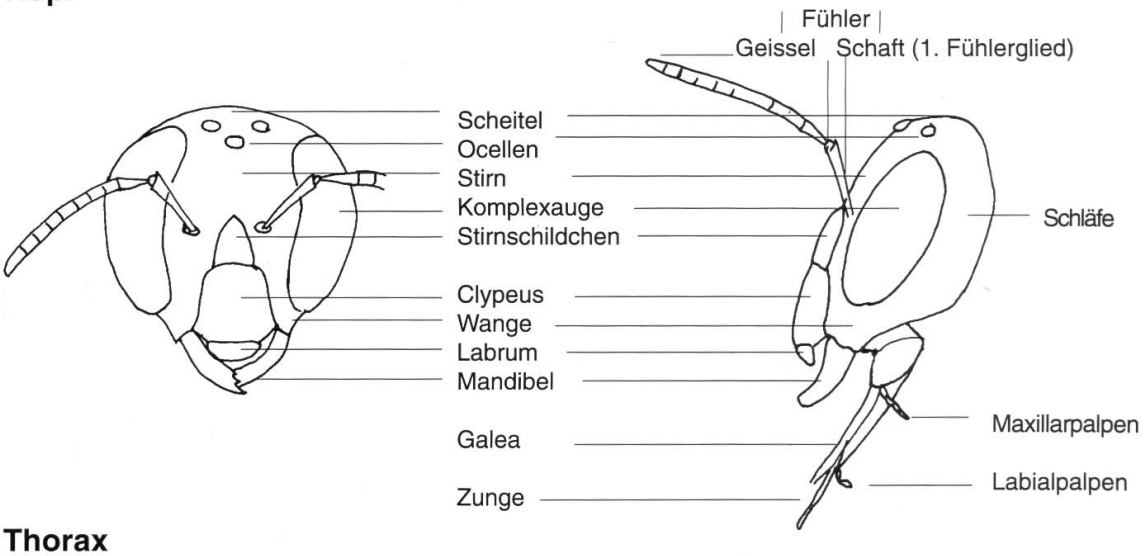
Auch mit den vorliegenden Schlüsseln werden nicht alle Probleme beseitigt werden. Verschiedene Bienenarten sind derart ähnlich, dass es für den Anfänger wie auch für den routinierten Bienenkundler manchmal nicht ohne die Hilfe der Spezialisten abgeht. Bei verschiedenen Bienenarten kann man nur ein Geschlecht eindeutig unterscheiden. Beim andern muss auch der Spezialist passen.
Die Meinungen, wie ein Schlüssel auszusehen hat, gehen stark auseinander. Für mich ist es nur ein Hilfsmittel, einer Art möglichst schnell den richtigen Namen zuzuweisen. Um die verwandtschaftlichen Zusammenhänge aufzuzeigen, wird nach dem Schlüssel bei der jeweiligen Gattung eine Tabelle mit der Einteilung in Untergattungen aufgeführt. Innerhalb dieser werden die Arten aus praktischen Erwägungen in alphabetischer Reihenfolge erwähnt. Ebenso erfolgen die speziellen Bemerkungen zu den

Arten nach dem Alphabet. So kann man sich ohne Zeitverlust schnell über eine Art orientieren.
Die morphologischen Merkmale sind oft so wenig ausgeprägt, dass einzelne sie erkennen können, andere aber nicht. Einzelne Merkmale variieren. Sie können sich dabei mit denjenigen der gegenübergestellten Art überschneiden. Daher sind meistens mehrere Merkmale aufgeführt, damit aus der Summe doch der richtige Weg gefunden werden kann. Obwohl auch die Färbung, besonders bei den Hummeln, zu den stark veränderlichen Merkmalen zählt, wird sie hier verwendet. Dies hat den Nachteil, dass einige Arten mehrfach im Schlüssel auftauchen. Umgekehrt ist es gerade die Färbung, die einem am meisten ins Auge springt. Allerdings ist zu beachten, dass im Alter schwarze Haare graue Spitzen erhalten und in seltenen Fällen gar braun werden können. Rote können gelb werden. Doch alte Tiere erkennt man sofort an den ausgefransten Flügelenden und meist auch an Blössen im Haarkleid.
Alle Zeichnungen wurden für diese Schlüssel neu nach der Natur gezeichnet. Einzig die Kopulationsapparate von *B. fragrans* und *cullumanus* mussten mangels Materials nach Hedicke (1936) nachgezeichnet werden. Ebenso fehlte für *B. alpinus* ein Tier mit gelbem Collare. Je nach Blickwinkel verändern sich Form und Proportionen. Auch gibt es individuelle Abweichungen. Doch da die Gegensätze normalerweise nebeneinander gezeichnet sind, dürfte die Zuweisung zum Näherliegenden nicht schwierig sein. Der Beleuchtung ist bei feinen Strukturen Beachtung zu schenken. Im Schräglicht sind sie meist besser erkennbar. Manchmal sind Vergrösserungen bis zu 40fach nötig.
Als Ausnahme wurde für die Weibchen von *Bombus* Farbtafeln hergestellt. Sie zeigen die meisten Erscheinungsformen, wie sie in der Schweiz gefunden werden. Bewusst wurden alle Tiere in gleicher Grösse abgebildet, da in den Tafeln die Färbungen der Königinnen und der Arbeiterinnen aufgenommen wurden. So konnte ein Minimum an Abbildungen erzielt werden. Durch Vergleich sollte es möglich sein, die in Frage kommenden Arten zu finden, oder in manchen Fällen die Bestimmung zu kontrollieren. Dabei soll aber auch vor Augen geführt werden, dass sich unter einem Erscheinungsbild oft mehrere Arten verstecken. Durch die Tafeln konnte bei den Angaben zu den einzelnen Arten auch auf den Beschrieb der Tiere verzichtet werden. Die Männchen wurden nicht abgebildet, da hier die Bestimmung mit dem Kopulationsapparat und den übrigen Merkmalen viel leichter ist.
Die Nummern der Zeichnungen sind zwei- oder dreiteilig. Die erste Zahl bezieht sich auf die gleiche Nummer im Schlüssel. Eine 1 nach dem Punkt weist darauf hin, dass die Zeichnung zum ersten Teil gehört, eine 2 zur Alternative. Eine dritte Zahl wurde dann gebraucht, wenn mehr als ein Merkmal pro Schlüsselnummer abgebildet wurde. Um dem lästigen Blättern und Suchen nach Illustrationen zu entgehen, sind die entsprechenden Zeichnungen immer auf der gleichen Seite wie der entsprechende Text. Dies führte dazu, dass einige Zeichnungen mehrfach erscheinen.

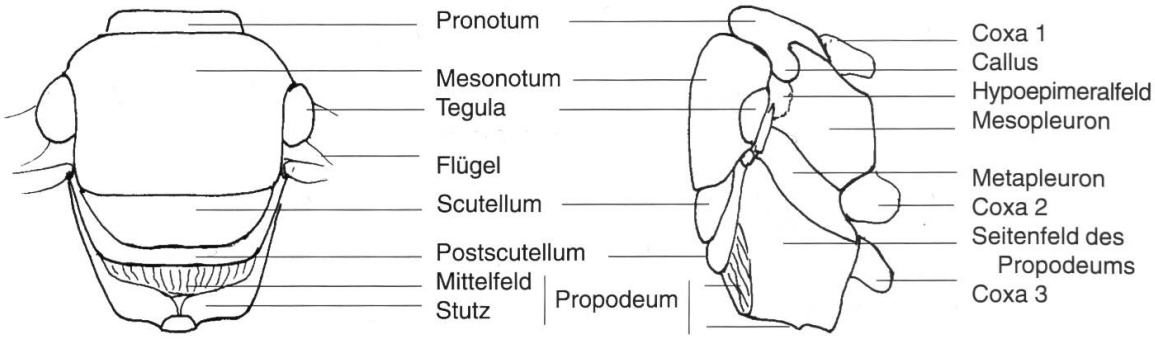
KÖRPERBAU

Der Körperbau der Apiden ist deutlich dreiteilig: Kopf, Brust und Hinterleib. Was so klar aussieht, ist es bei vergleichend morphologischer Betrachtung nicht mehr. Der letzte Teil des Brustteils gehört eigentlich schon zum Hinterleib. Dies führt zu einer Verunsicherung wie man die Abschnitte des letzteren zählen und benennen soll. Auch beim Flügelgeäder herrscht keine Einigkeit. Es ist ausserordentlich lästig, wenn man bei jedem neuen Schlüssel wieder neue Bezeichnungen lernen muss. Der Einfachheit halber übernehme ich diejenigen von Schmiedeknecht, die mehr oder weniger auch von vielen heutigen Autoren noch gebraucht werden. So ist wenigstens ein grosser Teil der deutschsprachigen Bienenliteratur übereinstimmend. Die Beschreibung des Körpers kann ich wohl weglassen, da er dem geläufigen Insektenschema entspricht und das Nötige aus den Zeichnungen ersichtlich wird. Spezielle Merkmale werden bei den jeweiligen Gattungen oder Arten erwähnt.

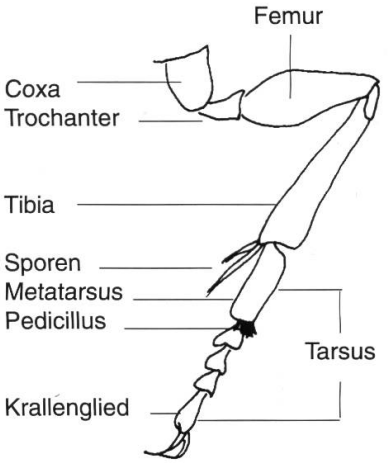
Kopf



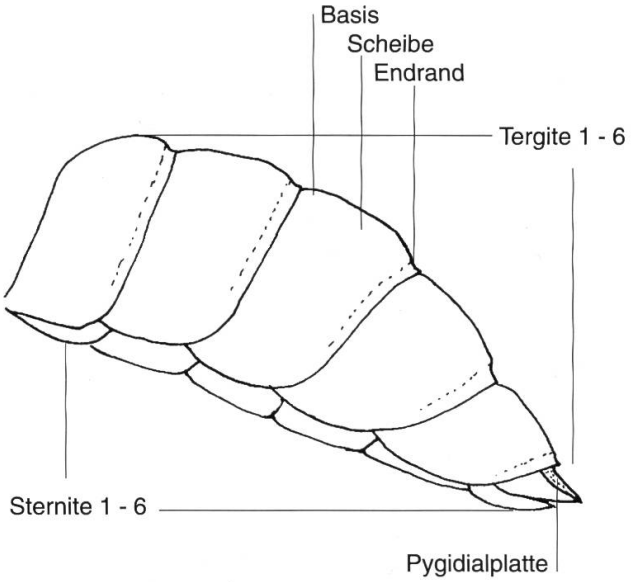
Thorax



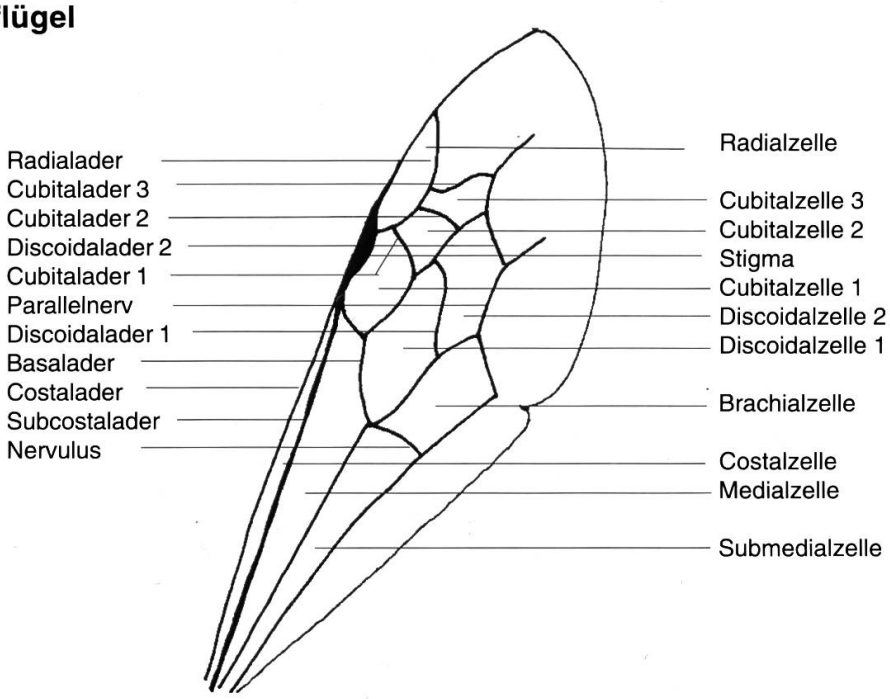
Bein



Abdomen



Vorderflügel



Weibchen: Sechs Tergite, 12 Fühlerglieder, Stachel.
Männchen: Sieben Tergite, 13 Fühlerglieder (*Pasites* und *Biastes* zum Teil nur 12), kein Stachel.