

Blütenökologie und Umweltverständnis

Univ.-Prof. em.
Dr. Friedrich SCHREMMER
Seidengasse 13
A-1070 Wien

Das Engagement für die Natur, unsere Umwelt, muß von innen kommen, es sollte nicht von oben her diktiert, angeordnet oder gesetzlich reglementiert werden. Der Schutz unserer Umwelt ist für alle diejenigen Menschen eine Selbstverständlichkeit, die ein vertieftes Wissen besitzen, um die vielfältigen Zusammenhänge aller Lebewesen untereinander, aber auch um die Beziehungen zur anorganischen Umwelt. Nur Menschen, die sich selbst eingegliedert fühlen in die Biosphäre und wissen, daß sie nur teilhaben an allen Energie- und Stoffkreisläufen, werden die nötige Ehrfurcht vor dem Leben haben, um für die Erhaltung aller Lebewesen in einem weitgehend intakten Naturhaushalt einzutreten. Ohne Ehrfurcht vor dem Leben kein Naturschutz!

Einleitung

Konrad Sprengel befaßte sich bereits 1793 in seinem Werk „Das entdeckte Geheimnis der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen“ mit den engen Wechselbeziehungen zwischen Blütenbau und Insektenbesuch, womit er als Begründer der „Blumen- und Saftmaltheorie“ angesehen werden kann. Aus moderner naturwissenschaftlicher Sicht ist diese Symbiose als das Resultat von Mutation und Auslese im Laufe der stammesgeschichtlichen Entwicklung zu werten.

Folgende grundlegenden Aspekte sind für diese engen Wechselbeziehungen von Bedeutung: Pflanzen sind ortsgebunden, die männlichen Geschlechtszellen sind im Pollenkorn (Austrocknungsschutz!) eingeschlossen und nicht mehr, wie bei Moosen und Farnen, aktiv schwimmend, um die weiblichen Eizellen eines anderen Pflanzenindividuums erreichen zu können. Diese Ortsgebundenheit der Pflanze sowie die Unbeweglichkeit der männlichen Geschlechtszellen bedingte – zur Überbrückung des räumlichen Abstandes zwischen den Sexualzellen zweier getrennter Pflanzenindividuen – ein bewegliches Agens (Wind, Wasser) bzw. flugfähige Tiere (Vogel, Insekten, Fledermäuse). Wir sprechen demnach von windblütigen Pflanzen (Windblütler = Anemogamen) bzw. Tierblütlern (= Zoogamen). Bei letzteren unterscheidet man Insekten-, Vogel- und Fledermausblumen (Entomophile, Ornithophile und Chiropterophile).

Das Wissen um das feine Zusammenspiel von Insekten und Blumen

erleichtert uns den Zugang zu dem vielfach vernetzten Beziehungsgefüge der Lebewesen in den Lebensgemeinschaften, mit denen sich die Ökologie befaßt. Wir versuchen die ersten Schritte in dieses faszinierende Gebiet zu tun, indem wir uns bewußt auf die mitteleuropäischen Verhältnisse beschränken. Denn in den Tropen sind neben den Insekten auch Vögel (Kolibris, Nektarvögel, Kleidervögel u. a.) sowie Fledermäuse (Blumenfledermäuse) mit Blütenpflanzen in einer Art Symbiose, d. h. zu wechselseitigem Nutzen verbunden.

Als Blumeninsekten bezeichnet man alle geflügelten Insekten, die regelmäßig Blumen besuchen. Dazu gehören bestimmte Gruppen aus der Ordnung der Käfer (z. B. Bockkäfer, vgl. „Blütenböcke“, Ölkäfer usw.), einige Gruppen von Zweiflüglern (langfühlerige Mücken und kurzfühlerige Fliegen = Diptera), von denen die Schwebefliegen (Abb. 15), Wollschweber (Abb. 13, 14) oder Raupenfliegen die bekanntesten sind. Dazu kommen sehr viele Schmetterlingsarten, soweit sie noch einen Rollrüssel besitzen und nicht zuletzt die bedeutsamsten Blumeninsekten, die zu den Hautflüglern zählenden Bienen mit weltweit rund 20.000 Arten. Die solitären und sozialen Bienen sind deshalb so wichtige Blumenbesucher, weil sie nicht nur ihren individuellen Hunger in den Blüten stillen, sondern auch Nektar und Pollen zur Fütterung ihrer Brut sammeln. Die Insekten besuchen die Blumen, weil sie in dieser Nahrung, nämlich süßen Nektar und eiweißreichen Blüten-

staub, finden. In vielen Blumen finden sie beides, Nektar und Blütenstaub, in manchen nur Nektar, in anderen nur Pollen (sog. Pollenblumen). Etwa 20 Prozent aller Insektenblumen sind sog. Pollenblumen (z. B. unsere Heckenrosenarten oder die Mohnblume).

Blütenfunktionen

Als Blumen bezeichnen wir Einzelblüten, die sich durch besondere Größe und zumeist auch weiße oder bunte Färbung vom allgemeinen Grün des Laubes abheben. Blumen kommen aber auch durch Zusammenschluß vieler kleiner Einzelblüten zu einem Blütenstand, z. B. als Körbchen oder Dolde, zustande. Blumen sind also Einzelblüten (Abb. 1) oder Blütenstände (Abb. 2a + b). Die Blumen sind Schauapparate, „Reklameschilder“, die durch Kontrastfarbigkeit oder viele auch durch Duft Insekten anlocken, aber nur mit kleinen Nahrungsmengen versorgen, so daß die Insekten, um satt zu werden, gezwungen sind, möglichst viele Blumen zu besuchen. Das ist ganz im Sinne der Pflanze bzw. Blumen, denn die Insekten sind vielfach die Vermittler der lebenswichtigen Bestäubung. Die meisten Blumen sind Zwitterblumen und die sie besuchenden Insekten beschmieren sich während des Nektarsaugens oder Pollenfressens den ganzen Körper oder ganz bestimmte Stellen mit Blütenstaub. Diesen oberflächlich anhaftenden Pollen tragen sie zu benachbarten Blüten derselben Art und streifen einen Teil davon an der meist klebrigen Narbenoberfläche wieder ab. Der Blütenstaub der Insektenblütler ist meist skulpturiert und klebrig (Pollenkitt) und bleibt auch in den offenen Antheren haften und rieselt nicht heraus wie bei den Windblütlern. Die Bestäubung, d. h. die Belegung der Narben mit Blütenstaub, bildet nämlich die Voraussetzung für die etwas später einsetzende Befruchtung. Die einzelnen Pollenkörner enthalten die männlichen Geschlechtszellen und die Narben sind die weiblichen Empfangsorgane. Erst der an der Narbe zu einem Schlauch



Abb. 1: Narzissenblüte (*Narcissus poeticus*): „Blume als Einzelblüte und gleichzeitig als Beispiel für „Saftmal“. Die uns weiß erscheinende Blüte ist für die Biene blaugrün, der Rand der Nebenkronen, für uns rot erscheinend, ist für die Biene ultraviolett. Das ringförmige Saftmal bildet die Markierung des Blüteneinganges und ist bienenultraviolett.



Abb. 2a: Gemeiner Schneeball (*Viburnum opulus*): Trugdolde (wie Dolde) mit vergrößerten (sterilen) Randblüten als Beispiel für „Blume“ als Schauapparat.



Abb. 2b: *Helianthus tuberosus* (Topinambur, „Erdbirne“), die Sonnen„blume“ als Beispiel für „Blume“ als Blütenstand (Körbchen).

auskeimende Pollen dringt bis zur Fruchtknotenhöhe vor und bringt die Geschlechtszellen zu der, oder den eingeschlossenen Eizellen. Blumenbesuchende Insekten sind also Bestäubungsvermittler. Aus dieser Tatsache allein wird schon das Auftreten von Blumen verständlich. Besonders einprägsam wird dies durch einen Vergleich von Insektenblumen mit den windblütigen Pflanzen (Windblütler = Anemogamen); bei diesen spielt der Wind die Rolle des Bestäubungsvermittlers. Die Blüten sind daher klein, meist unscheinbar, grünlich gefärbt und duftlos. Bei vielen stehen sie zu pendelnden Kätzchen vereint (sog. Kätzchenblüher = Amentiferen), wie bei der Hasel (Abb. 3), Hainbuche, den Erlen und Birken zusammen, oder sie besitzen wie die Gräser (siehe Abb. 4) lange Staubfäden, an denen die Pollensäcke hängen, aus denen der Blütenstaub durch den Wind ausgeblasen wird. Charakteristisch für die Windblütler ist, daß sie zumeist schon vor dem Austrieb der Laubblätter im Frühjahr blühen, da die Blätter zuviel Blütenstaub ablagern würden. Daher fällt es niemandem auf, wenn in unseren Laubwäldern die Eichen, Buchen, Erlen oder Birken blühen und niemand wird von den Blumen dieser Bäume, der Brennnessel, der Gräser oder des Sauerampfers sprechen. Windblütler haben keine Blumen!

Bedeutung der Insektenblütler

Blumen sind also auf den optischen Sinnesapparat der Insekten abgestimmt. Der Farben- und Formensinn der Blumeninsekten ist daher abgestimmt auf die Blumenfarben. Dies war gar nicht so einfach nachzuweisen. Das überraschendste Ergebnis dieser Untersuchungen war, daß der Farbensinn der Honigbiene (ist bisher am gründlichsten untersucht) nicht mit unserem übereinstimmt. Die Blumen erscheinen den Bienen zwar farbig, aber in Farben, von denen wir keine Vorstellung haben. Richtig müßten wir daher immer von Bienengelb, Bienenultraviolett usw. sprechen, hier seien nur die wesentlichsten Unterschiede aufgezeigt. Die Honigbiene ist, wie alle anderen Wildbienen und die Hummelarten, rotblind, d. h. Gegenstände, die langwelliges Licht (über 600 nm) reflektieren und uns rot erscheinen, haben für die Biene keinen Reizwert und sind für sie schwarz. Dem scheint aber der von den Bie-



Abb. 3: Hasel: männl. Blüten – gestreckte Kätzchen – entlassen den Blütenstaub; die weiblichen Blüten sind unscheinbar (Knospen mit roten Narbenfäden).

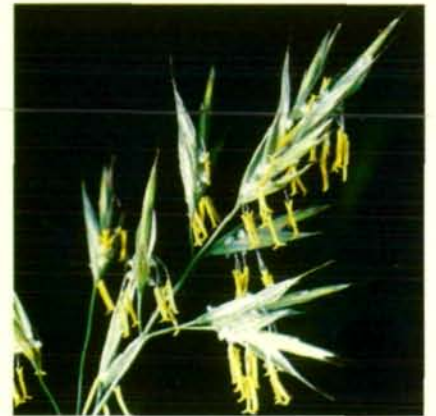


Abb. 4: Blühender Glatthafer (*Arrhenatherum*), ein Windblütler, mit pendelnden Staubblättern.



Abb. 5: Ein Kohlweißling ♀ (*Pieris brassicae*) nektarsaugend an Blüte der Karthäusernelke. Beachte, daß der Kopf ganz dicht an die Blüte herangedrückt wird (berühren der Antheren und Narben – Bestäubung!).



Abb. 6: Geißblattblüte (*Lonicera caprifolium*), eine Schwärmerblüte ohne Sitzgelegenheit, nur für langrüsselige Besucher.



Abb. 7: Türkenbund-Einzelblüte: in der Mitte der Kronblätter erkennt man den Beginn der Nektarrinne; beachte besonders die nach der Seite abstehenden Staubblätter (Filamente biegen sich um, Antheren pendeln) und die Stellung der Narbe (kopfig) am dicken, gebogenen Griffel.

nen wegen des reichen Blütenstaubes besuchte rote Klatschmohn (*Papaver rhoeas*) zu widersprechen. Nur durch das Experiment konnte festgestellt werden, daß der Klatschmohn für die Biene nicht rot, sondern ultraviolett erscheint. Mohnblütenblätter reflektieren nämlich auch das kurzwellige Licht, für das wiederum wir keine Lichtempfindung haben. Für die Honigbiene ist eine Blüte nur dann weiß, wenn diese auch Ultraviolett reflektiert. Fehlt das kurzwellige Licht, weil es von den Blütenblättern absorbiert wird, dann erscheinen die uns weißen Blüten der Biene nicht mehr weiß, sondern in der Gegenfarbe zum Ultraviolett, nämlich blaugrün. Mit anderen Worten, wenn eine Honigbiene über eine Wiese mit blühenden Gänseblümchen oder Narzissen fliegt, dann leuchten ihr aus einem mehr oder

weniger neutralen Hintergrund blaugrüne, strahlende Kreisflecke entgegen. Das Auflösungsvermögen der Bienenaugen ist mehrfach größer als das unserer Augen, so daß der fliegenden Biene die Blumen nicht als unscharfe längliche „Wischer“, sondern als klar umgrenzte, ruhig stehende Objekte erscheinen. Nur die Weißlinge unter den Tagfaltern, z. B. Kohlweißling oder Zitronenfalter, können auch rote Farben sehen, d. h. sie sind rottüchig. Für die blumensu-



Abb. 8: Eine Gold-Taubnesselblüte (*Laminum galeobdolon*) wird von einer Akerhummel (*Bombus agrorum*) besucht. Ergänze gedanklich Kopf und vorgestreckten Rüssel der Hummel und beachte, daß der Rücken der Hummel Antheren (4) und Narben berührt!



Abb. 9: Taubnesselblüten von vorne und schräg von unten eingesehen, mit den Antherengruppen unter der gewölbten Oberlippe. Bei der rechten vorderen Blüte sieht man einen kleinen Käfer (*Meligethes*) von der Seite her an den Antheren (pollenfressend!).

chenden Tagfalter ist z. B. die Karthäusernelke (*Dianthus carthusianorum*) eine rote Blume. Eigentlich handelt es sich um eine Mischfarbe, denn das Rot der Nelke enthält noch eine bedeutende Blaukomponente.

Auch wenn wir den Farbensinn der Insekten nur kurz in groben Zügen besprechen können, dürfen wir die Tatsache, daß viele Blumen eine Saftmalzeichnung besitzen, nicht übergehen. Schon Christian Konrad Sprengel, dem Entdecker des „Geheimnisses der Natur“, war es aufgefallen, daß viele Blumen an den Stellen, wo man zum Nektar gelangt, anders gefärbt sind, als die Blütenblätter im allgemeinen. Er meinte, daß den Insekten diese andersfarbigen Flecken, Punkte usw., insbesondere der gelbe Ring, inmitten der blauen Vergißmeinnichtblume, den Weg oder Zugang zum Nektar anzeigen. Diese sogenannte „Saftmaltheorie“ konnte mehr als hundert Jahre später experimentell als richtig erwiesen werden. Heute wissen wir, daß es viele Blumen gibt, die eine Saftmalzeichnung besitzen, die auf UV-Absorption oder Reflektion beruht und von vielen von uns gar nicht gesehen werden kann.

Kehren wir zurück zur Bestäubung der Karthäusernelke durch Tagfalter, welche die bevorzugten Bestäuber dieser Nelken sind. Honigbienen



Abb. 10: Klebriger Salbei (*Salvia glutinosa*): halbierte Einzelblüte zeigt „Schlagbaummechanismus“.



Abb. 11: Blauer Eisenhut mit Gartenhummel (*Bombus hortorum*).

könnten ihren Rüssel gar nicht bis in die Blüten einführen und bis zum Nektar vordringen, die Spalträume zwischen dem Bündel aus zehn Staubfäden jeder Nelkenblüte sind für den Bienenrüssel zu eng. Nur der dünne Falterrüssel kann zwischen ihnen bis zum Nektar vordringen. Beim Nektarsaugen berührt der Kohlweißling (Abb. 5) mit dem Kopf, besonders aber mit seinen behaarten Lippentastern die oben an der flach ausgebreiteten Krone stehenden Staubbeutel oder die fädigen Narben.

Morphologische Anpassungen Blüte – Insekt

So sind wir vom Farbensinn der blumenbesuchenden Insekten und den Blumenfarben schon zur Besprechung der morphologischen Anpassungen von Blumen an die Insekten gekommen. Während sich die Tagfalter beim Nektarsaugen noch niedersetzen, sich also an einer Blume mit den Beinen festhalten, werden die Schwärmerblumen im Schwirflug ausgebeutet. Schwärmerblumen bieten daher ihrem Besucher gar keine Sitzmöglichkeit, z. B. die Blumen vom „Jelängerjeliher“ (*Lonicera caprifolium* – Abb. 6), oder die unseres Türkenbundes (*Lilium martagon* – Abb. 7). Diese Türkenbundblüten müssen wir uns noch näher anschauen, weil man ihren Bau als Nachtfalter- oder besser als Schwärmerblume nur verstehen kann, wenn man weiß, wo in der Blüte der Nektar gebildet wird und zu holen ist. Er wird in der Mitte der nach oben umgerollten Korollblätter, und zwar in einer sich nach dem Blütenzentrum, der Petalenzwurzel hin vertiefenden Rinne abgesondert. Die langen Staubfäden sind nach außen gebogen und strecken dem von der Seite her anfliegenden und nektarsaugenden Schwärmer die offenen und pendelnd angebrachten Staubbeutel entgegen.

In diesem Zusammenhang sei gleich erwähnt, daß die Nachtfalterblumen, wozu die Schwärmerblumen gerechnet werden, auch duften, und was besonders bemerkenswert ist, daß sie erst in der Abenddämmerung zur Flugzeit ihrer Gäste zu duften beginnen. Wir haben schon Tagfalterblumen (Karthäusernelke) und Schwärmerblumen (*Lonicera*) unterschieden, müssen aber noch andere typische Insektenblumen kurz vorstellen, die sich schon durch ihre Form als an bestimmte Insekten angepaßt erweisen.

Viele Insektenblumen sind zweiseitig symmetrisch (zygomorph) gebaut, wie z. B. die verschiedenen Lippen-, Rachen- oder Schmetterlingsblütler. Wenn wir eine Taubnesselblüte, die gerade von einer pelzigen Hummel besucht wird, beobachten, dann wird man, besonders unter Beachtung ihrer Bestäubungsbiologie, sofort von dem Zusammenpassen der beiden Partner, nämlich Lamiumblüte und Hummel, überzeugt. Wir können die Gold-Taubnesselblüte (*Lamium galieobdolon* – Abb. 8), von einer Ackerhummel (*Bombus agrorum*) besucht, als Hummelblume, besser sogar als Großbienenblume (*macromellitophil*) bezeichnen. Hummeln besuchen die Blüten wegen ihres Nektars, der sich am Grund der Blumenkronröhre befindet. Während des Nektarsaugens steckt der Kopf der Hummel mit dem vorgestreckten Rüssel in der Kronröhre und der relativ dicke und plumpe Hummelkörper füllt den Raum zwischen Ober- und Unterlippe aus. Entscheidend ist aber vor allem, daß die Hummel beim Vordringen zum Nektar mit dem pelzigen, behaarten Bruststück die vier Staubbeutel und die zwischen diesen kurz vorragenden Narbenspitzen berührt. Daß die Geschlechtsorgane der Blüte unter der Wölbung der Oberlippe regengeschützt stehen, sieht man erst, wenn man von unten her in die Blüten hineinschaut (Abb. 9). Eine wirksame Bestäubung kommt vor allem dann zustande, wenn die Hummel von einer benachbarten, ebenso blühenden Lamiumpflanze kommt, und von dieser schon rot-orange-farbigen Pollen im Pelz des Bruststückens mitbringt. Beim Vordringen zum Nektar berührt sie mit der bereits pollenbeladenen Stelle ihres Rückens nicht nur die Staubbeutel, sondern auch die beiden Narbenspitzen dieser neuen Blüte. Diese übernehmen etwas von dem mitgebrachten Blütenstaub. Man spricht dabei von Bestäubung. Die Befruchtung kommt erst etwas später zustande. Es dauert eine Zeitlang, bis der Pollenschlauch den langen Griffel durchwachsen hat und bis zur Fruchtknotenöhle, in welcher sich die Eizellen befinden, vorgedrungen ist.

Daß die Taubnesselblüte völlig auf die starken Hummeln „zugeschnitten“ ist, zeigt sich gerade dann, wenn wir zufällig eine unerfahrene Kundschafter- oder Sammelbiene (das ist eine Honigbienenarbeiterin, die gerade vom Innendienst zum Außen-

Sammeldienst übergegangen ist) an den Lamiumblüten beobachten, wie sie den Nektar aus den Blüten zu gewinnen versucht. Bei diesem Bemühen steckt sie ihren Kopf in die Blumenkronröhre, erreicht aber den Nektar nicht. Ihr Körper füllt den Raum zwischen Ober- und Unterlippe nicht aus und berührt auch nicht die Antheren unter der Oberlippe. Die Blüten von *Lamium maculatum* sind eben für die größeren Hummeln, nicht aber für Honigbienen bestimmt. Wer einen größeren Bestand blühender Lamiumpflanzen mehrere Tage hindurch beobachtet, wird auch Honigbienen sehen können, die gar nicht zum Nektar vorzudringen versuchen, sondern nur den Pollen aus den Blüten sammeln. Dabei richten sie sich im Blüteneingang so steil auf, daß sie mit ihren Mundteilen und den Tarsen der Vorderbeine die Staubbeutelgruppe unter der Oberlippe erreichen und den Blütenstaub direkt aus den Antherenfächern herauslösen können. An den orangeroten Pollenballen in den Körbchen der Hinterbeine kann man erkennen, daß sie diese Art des Pollensammelns mit Erfolg praktizieren. Da die Blüten dabei auch bestäubt werden können, handelt es sich keinesfalls um einen sogenannten Pollendiebstahl.

Während der im Spätsommer (August, September) blühende Klebrige Salbei (*Salvia glutinosa*) mit seinen großen gelben Blüten für kräftige Hummeln gebaut ist, ist der blaublühende Wiesensalbei (*Salvia pratensis*), der schon vor der Heumahd in Blüte steht, auch für Honigbienen zugänglich. Diese Lippenblumen zeigen uns einen für unsere Flora einmaligen mechanischen Bestäubungsmechanismus, der ohne die Existenz von einem Tier, in unserem Fall eines blumenbesuchenden Insekts, unmöglich entwickelt hätte werden können.

Diese mechanische Bestäubungseinrichtung wird treffend als „Schlagbaummechanismus“ (Abb. 10) bezeichnet. Bienen oder Hummeln, die aus den *Salvia*-Blüten den Nektar gewinnen wollen, stecken ihren Kopf in die Kronröhre und setzen dabei einen ungleicharmigen Hebel so in Drehbewegung, daß ihnen die pollenführenden Antherenhälften zweier Staubblätter auf den Rücken gedrückt werden. Die Bienen sind auf diese Weise gezwungen, den Blütenstaub zu übernehmen. Beim Besuch etwas älterer Blüten derselben Art

steht in diesen zufolge einer Krümmung des Griffels die Narbe vor und über dem Blüteneingang, d. h. genau an der Stelle, die die ankommende Biene mit ihrem bestäubten Rücken passieren muß, wodurch Blütenstaub an der Narbe abgestreift, d. h. die Blüte bestäubt wird. Über den Bau des Schlagbaummechanismus wäre noch anzumerken, daß die Staubfäden der beiden, links und rechts im Anfang der Kronröhre stehenden Staubblätter, ausnehmend kurz sind, während die beiden Antherenhälften jedes Staubblattes durch einseitige Verlängerung ihres queren Verbindungsstückes (Konnektivs) weit auseinandergedrückt sind. Die beiden kurzen und verbreiterten unteren Enden versperren den röhrenförmigen Blüteneingang. Die Absperrplatte stellt den kurzen Hebelarm dar und wird von jeder Biene oder Hummel, die zum Nektarsaugen in die Kronröhre eindringt, mit dem Kopf nach innen und oben gedrückt, gleichzeitig werden die am langen Hebelarm sitzenden fertilen Antherenhälften aus der Oberlippe heraus nach unten gedreht und dem Besucher der Blütenstaub auf den Rücken abgeladen.

Bestäubung der Eisenhutblüte

Die helmartigen Blüten des Blauen Eisenhutes (*Aconitum napellus*) sind ebenfalls ausgesprochene Hummelblumen. Eisenhutarten kommen nur innerhalb des Verbreitungsgebietes der Hummeln vor. Die Blüten werden besonders gern von der Gartenhummel (*Bombus hortorum*), unserer längstrüsseligen Hummelart, besucht und bestäubt.

Bei dieser zu den Hahnenfußgewächsen zählenden Blume stehen zwei eigenartig, wie eine phrygische Mütze, gestaltete Nektarblätter in der Blüte senkrecht nach oben. Sie sind von außen nicht zu sehen, weil sie von dem helmartig gestalteten mittleren und ebenfalls aufragenden Blütenblatt ganz verdeckt werden. Die Griffel, umstellt von den kurzen Staubblättern, stehen etwas schräg in der nach der Seite hin offenen Blüte. Während des Saugens steht die Hummel senkrecht in der Blüte. Sie streckt ihren Rüssel, geleitet vom Stiel der Nektarblätter nach oben in die sich nach unten trichterförmig öffnenden Nektarien. Während des Saugens berührt sie mit der Bauchseite die Geschlechtsorgane der Blüte (Abb. 11).

Obwohl wir hier die mannigfaltigen Bestäubungseinrichtungen der vielen Schmetterlingsblütler (Leguminosae) übergehen wollen, sei doch erwähnt, daß nicht alle Arten nektarführend sind, sondern einige, z. B. der Hauhechel (*Ononis spinosa*), ihren Besuchern nur Pollen bieten. Das ist auch bei der Lupine der Fall, die gerne zur Bodenverbesserung angepflanzt wird. Die Abb. 12 zeigt uns eine Honigbiene beim Höseln des Pollens, sitzend am Schiffchen einer Lupinenblüte. Einen Augenblick vorher steckte sie noch ihren Kopf in den Winkel zwischen Fahne, Wurzel und Schiffchen und drückte mit den Beinen das Schiffchen nach unten. Der aus der Schiffchenspitze austretende Blütenstaub wurde sofort zwischen die Tarsalbürsten der beiden Hinterbeine genommen. Durch Strecken der Mittelbeine wird der Körper nur abgehoben und etwas nach hinten gezogen. Die Hinterbeine stehen frei in der Luft und können aneinander gerieben werden, wodurch der Pollen von den Innenseiten an die Außenseiten in die sog. Körbchen geschoben („gehöseln“) wird. Die Körbchen sind übervoll mit orangefarbenem Blütenstaub und die Biene steht kurz vor dem Heimflug.

Blütenbestäubung durch Dipteren

Einiges über die Zweiflügler (Diptera = Mücken und Fliegen) als Blütenbesucher muß noch gesagt werden. Von den Stechmücken (*Culex*, *Aedes*-Arten) ist bekannt, daß nur die Weibchen Blut saugen, die Männchen aber Blütenbesucher sind. Diese brauchen ja keine Eier zu produzieren; sie tanken daher nur etwas Betriebsstoff in Form von Zuckersaft (Nektar). Von den Haarmücken (Bibionidae), besonders aber von den im Frühjahr fliegenden Arten, sind manche recht zahlreich in den Blüten der Roßkastanie zu finden. Viele unserer Wollschweber (Bombyliidae) – durchaus nicht alle – besitzen einen für Zweiflügler recht ungewöhnlich langen und spitzen Rüssel. Sie saugen damit Nektar auch aus Blüten mit sehr engem Zugang zum Nektar wie dies z. B. die Abb. 13 mit dem Wollschweber (*Bombylius maior*), kurz vor dem Landen und Einführen des Rüssels in eine Blüte des Steinsamen (*Lithospermum pupureo-coeruleum*) zeigt. Die langlebigen Wollschweber können mit ihrem spitzen Rüssel nicht nur Nektar saugen, wie man vielfach glaubte, sondern auch Pollen fressen.

Die Labelle sind zwar relativ schmal und langgestreckt, aber immer noch geeignet, Pollen aufzunehmen. In der Abb. 14 sehen wir eine relativ große Wollschweberart, die mit ihrem Rüssel den Nektar aus den dünnen und langen Rohrbüthen einer Distel herausholt. Mit dem wollig behaarten Körper und den Beinen überträgt sie den anhaftenden Blütenstaub von einem Blütenköpfchen zum anderen und wird dadurch zum Bestäuber. Es handelt sich in diesem Fall um die Art *Bombylius punctatus*, die erst im Mittelmeerraum beheimatet ist.

Unter den blumenbesuchenden Fliegen stehen die Schwebefliegen (Syrphidae) an erster Stelle. Die Arten der Gattung *Rhingia* haben einen ausnahmsweise langen Saugrüssel entwickelt und können mit diesem wie eine Honigbiene den Nektar auch aus Lippenblumen, wie z. B. von *Ajuga* (Günsel-Arten), saugen. Die zahlreichen anderen Schwebefliegen können meist nur offenliegenden Nektar, z. B. von Doldenblütlern, wie dem Bärenklau (*Heraclium sphodylium*) oder dem Pastinak (*Pastinaca sativa*) saugen, vielfach holen sie sich auch den Blütenstaub direkt aus den Staubbeuteln dieser Doldenblütler, indem sie diese zwischen die beiden Endlappen des Rüssels (Labelle) nehmen. Durch Einspeicheln und Aneinanderreiben der Innenflächen beider Labelle werden die anhaftenden Pollenkörner in das Rüsselrohr befördert und abgeschluckt. Der Pollen der Pflanzen stellt eine eiweißreiche Nahrung dar und ist vielfach für die Produktion der Eier dieser Pollenfresser von größter Bedeutung. Die Abb. 15 zeigt uns eine schwarzgelb gezeichnete und deshalb eine gewisse Wespenähnlichkeit zeigende Schwebefliege der Gattung *Chrysotoxum* an der Dolde einer Bibernelle (*Pimpinella sp.*).

Eifrige Blütenbesucher sind die zahlreichen vielfach borstigen Raupenfliegen (Tachinae), die Fleisch-, auch Schmeißfliegen oder Aasfliegen (Calliphoridae) mit den grünschildernden Goldaugen (*Lucilia*-Arten) und die mit ihrem schachbrettartig gekennzeichneten Hinterleib auffälligen Sarcophaga-Arten. Praktisch müßte man alle Fliegengruppen hier aufzählen. Fliegen haben ja keine Beißwerkzeuge mehr und können mit ihrem Tupfsaugrüssel ja nichts abbeißen, sondern nur Flüssigkeiten oder feinst verteilte Stoffe, wie Blü-

tenstaub, aufstopfen. Die Bremsen (Tabanidae) haben noch Stechwerkzeuge in ihrem Rüssel und sind Blutsauger (nur die Weibchen), die Männchen sind Blumenbesucher.

Interessant ist in diesem Zusammenhang, daß sich einige Blumen ganz auf die Bestäubung durch bestimmte Fliegen eingestellt haben, und zwar auf sogenannte Aasfliegen, welche durch Geruchstoffe, wie sie von faulenden Stoffen, insbesondere von Aas ausgehen, angelockt werden. In den Tropen gibt es sogenannte Aasfliegenblumen (Stapelien), die den Aasgeruch so treffend imitieren, daß die angelockten Fliegen ihre Eier sogar in diesen Blüten ablegen. Die Eier bzw. die daraus schlüpfenden Larven gehen zugrunde.

Schlußanmerkung

Die Blütenökologie ist ein faszinie-

rendes und komplexes Forschungsgebiet, das noch manche ungelöste Probleme enthält, wozu auch der Laie durch gezielte Beobachtung und Experimente beitragen kann. Gerade am Beispiel der tierblütigen Blumenarten kann sehr eindrucksvoll das enge Zusammenwirken zwi-

schen Insekten und Blumen deutlich erleb- und erfahrbar gemacht werden. Die Fragestellung dieser Wechselbeziehungen hat demnach einen sehr starken feldbiologischen Aspekt, d. h. mittels Freilandbeobachtungen lassen sich viele wertvolle Erkenntnisse gewinnen und außerdem hat das Gebiet der Blütenökologie eine experimentelle, von jedermann leicht durchzuführende und zu vertiefende Seite.

Mit dem Verschwinden der blumenreichen „Falterwiesen“ (siehe Titelbild) geht allerdings auch die Mannigfaltigkeit der bestäubenden Insektenarten allmählich verloren, womit das diesbezügliche Anliegen des Naturschutzes an dieser Stelle, im Sinne der Erhaltung der Biotop- und Artenvielfalt, als besonders dringlich hervorzuheben ist.



Abb. 12: Honigbiene sammelt Pollen aus Lupinen-Blüte (Pollenblume, nektarlos); beachte die dicken „Höschen“.



Abb. 13: Der Wollschweber (*Bombylius maior*) im Anflug, kurz vor Landung an Blüte des Steinsamens (*Lithospermum purpureo coeruleum*).



Abb. 14: Der Wollschweber (*Bombylius punctatus*) nektarsaugend an Distel (dünne Röhrenblüten).



Abb. 15: Die Schwebefliege *Xanthogramma* sp. an Bibernelle (*Pimpinella* sp.).

Alle Fotos: F. Schremmer

Weiterführende Literatur:

GRZIMEKS TIERLEBEN, 1973: Ergänzungsband Ökologie, Kindler Verl.
KNOLL, F., 1956: Die Biologie der Blüte.

Verständliche Wissenschaft, Springer Verlag, Berlin.
KUGLER, H., 1970: Blütenökologie. 2. Aufl., Jena.

PERCIVAL, M. S., 1965: Floral biology. 1. Aufl., Pergamon Press, Oxford.

PROCTOR, M. u. P. YEO., 1973: The pollination of flowers. The New Naturalist, London.

BUCHTIP

H. HARTL, H. SAMPL, R. UNKART: **Kleinode Kärntens**. Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete, Naturdenkmale.

202 Seiten mit zahlreichen Farbphotos, Format 23 x 23 cm, Ganzleinen mit farbigem Schutzumschlag; Preis S 390,-; ISBN 3-85391-034-3. Kärntner Druck- und Verlagsges. m. b. H., Klagenfurt 1982.

Das vorliegende Buch stellt den Nationalpark Hohe Tauern sowie sämtliche 24 Naturschutzgebiete und 72 Landschaftsschutzgebiete Kärntens in Bild

und Text vor. Es wurde von bedeutenden Kärntner Wissenschaftlern verfaßt: Univ.-Prof. Dr. Helmut Hartl (Vegetation) und OR. Dr. Hans Sampl (Zoologie und Gewässerkunde) suchten sämtliche Schutzgebiete des Landes auf, um die wesentlichen naturwissenschaftlichen Schwerpunkte festzustellen. Sogar das jüngste Schutzgebiet „Nockberge“ wurde bereits berücksichtigt. Für die rechtlichen Grundlagen zeichnet Hon.-Prof. Dr. Ralf Unkart, ein anerkannter Fachmann auf diesem Gebiet, verantwortlich. Allen drei Autoren gelang es, den Text auch für den

Laien leicht verständlich darzustellen. Das ausgezeichnete Bildmaterial stammt von bekannten Kärntner Fotografen. Im Anhang finden sich die 248 Naturdenkmale Kärntens, nach Bezirken geordnet, sowie eine Übersicht über die in Kärnten geschützten Pflanzen und Tiere. Im Buch mit eingebunden, erleichtert eine Übersichtskarte das Auffinden der Schutzgebiete.

Alles in allem ein gelungenes Werk, welches sicherlich viele begeisterte Naturliebhaber aus nah und fern als Abnehmer finden wird. (Verlag Info)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [ÖKO.L Zeitschrift für Ökologie, Natur- und Umweltschutz](#)

Jahr/Year: 1982

Band/Volume: [1982_2](#)

Autor(en)/Author(s): Schremmer Friedrich (Fritz)

Artikel/Article: [Blütenökologie und Umweltverständnis 3-8](#)