

Blütengeheimnisse  
Eine Blütenbiologie  
in Einzelbildern von  
Georg Worgitzky

B. G. Teubner

Leipzig 1910



1900





Worgi ʒfŋ, Blütengeheimnisse

Georg Worgitzky

# Blütengeheimnisse

Eine Blütenbiologie in Einzelbildern

Mit 47 Abbildungen im Text  
Buchschnuck von J. D. Ciffarz  
und einer farbigen Tafel von  
P. Flanderky

Zweite Auflage



Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH 1910

ISBN 978-3-663-15631-4

ISBN 978-3-663-16206-3 (eBook)

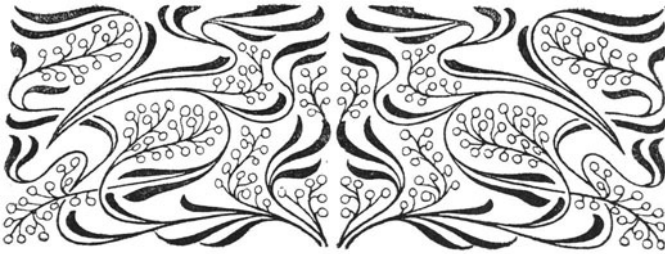
DOI 10.1007/978-3-663-16206-3

Copyright 1910 by Springer Fachmedien Wiesbaden

Ursprünglich erschienen bei B. G. Teubner in Leipzig 1910

Softcover reprint of the hardcover 2nd edition 1910

Alle Rechte, einschließlich des Übersetzungsrechts, vorbehalten.



## Inhalt.

	Seite
Vorbemerkung . . . . .	VI
<b>Pollen- und Nektarblumen.</b>	
Der Klatschmohn (Papaver Rhoeas). — Duftlose Pollenblume . . . . .	1
Die Heckenrose (Rosa canina). — Duftende Pollenblume . . . . .	4
Die Linde (Tilia parvifolia). — Vorstäubende Nektarblume, Nektar offen . . . . .	6
Der Hahnenfuß (Ranunculus acer). Vorstäubende Nektarblume, Nektar halb verborgen . . . . .	9
Das Vergifmeinnicht (Myosotis palustris). — Rechtstäubende Nektarblume, Nektar völlig geborgen . . . . .	12
Der Wiesenstorchschnabel (Geranium pratense). — Vorstäubende Nektarblume, Nektar völlig geborgen . . . . .	14
Der Fenchel (Raphanus Raphanistrum). — Rechtstäubende Nektarblume, Nektar tief geborgen . . . . .	18
<b>Ammen- und Falterblumen.</b>	
Die weiße Taubnessel (Lamium album). — Rechtstäubende Hummelblume, zweilippig . . . . .	23
Die Schwertlilie (Iris germanica). — Getrenntzwitterige (herkogame) Hummelblume mit getrennten Nektarzugängen . . . . .	28
Das Veilchen (Viola odorata). — Rechtstäubende Bienenblume mit Nektarsporn . . . . .	32





	Seite
Die Wiesen-glockenblume ( <i>Campanula patula</i> ). — Vor- stäubende Bienenblume . . . . .	36
Der Braunwurz ( <i>Scrofularia nodosa</i> ). — Nachstäubende Wespenblume . . . . .	40
Das Him-mel-schlüssel ( <i>Primula elatior</i> ). — Ungleichgriffliche (dimorphe) Hummel=falterblume . . . . .	43
Die Kartäusernelke ( <i>Dianthus Carthusianorum</i> ). — Vor- stäubende Falterblume, unvollständig zweihäufig . . . . .	47
<b>Insektenblütler mit besonderen Einrichtungen.</b>	
Die Rosskastanie ( <i>Aesculus Hippocastanum</i> ). — Nach- stäubende Hummelblume mit Farbenwechsel in der Blüte, unvollständig einhäufig (trimonözisch) . . . . .	52
Der Besenginster ( <i>Sarothamnus scoparius</i> ). — Rechtstäubende Bienen=Hummelblume ohne Nektar; Pollenübertragung durch Explosion . . . . .	56
Das Knabenkraut ( <i>Orchis maculata</i> ). — Gespornte, zwei- lippige Blume ohne Nektar, aber mit Nektargewebe; Pollenübertragung durch Pollinien . . . . .	61
Die wilde Möhre ( <i>Daucus Carota</i> ). — Blütenverein mit offenem Nektar, unvollständig einhäufig, selten unvoll- ständig zweihäufig . . . . .	65
Die Kornblume ( <i>Centaurea Cyanus</i> ). — Blütenverein mit verborgenem Nektar und besonderen Lockblumen, vor- stäubend; Pollenübertragung durch Reizbewegungen der Staubbeutelröhre . . . . .	70
Das Heidekraut ( <i>Calluna vulgaris</i> ). — Insektenblütler mit verborgenem Nektar, aber gelegentlicher Windbefruchtung; Pollenübertragung durch Schüttelwerk . . . . .	74

**Windblütler.**

Der Spitzwegerich ( <i>Plantago lanceolata</i> ). — Windblütler mit gelegentlicher Insektenbefruchtung, nachstäubend, mit schaufelartig beweglichen Staubbeuteln, zuweilen unvoll- ständig ein- bez. zweihäufig . . . . .	78
--	----







	Seite
Der Roggen ( <i>Secale cereale</i> ). — Windblütler mit pendelnden Staubgefäßen, vorstäubend. . . . .	83
Die Hasel ( <i>Corylus Avellana</i> ). — Windblütler mit hängenden männlichen Blütenständen, einhäusig . . . . .	87
Die Sahlweide ( <i>Salix caprea</i> ). — Insektenblütler vom Typus eines Windblütlers, Nektar halb verborgen, zweihäusig . . . . .	91
Die Kiefer ( <i>Pinus silvestris</i> ). — Nacktsamiger Windblütler, einhäusig . . . . .	94

**Auß dem Gesamtleben der Blüten:**

1. Die Teile der Blüte . . . . .	98
2. Pollen und Narbe . . . . .	101
3. Anlockung der Insekten . . . . .	105
4. Bewirtung der Blütengäste . . . . .	107
5. Ausrüstung der blütenbesuchenden Insekten . . . . .	110
6. Die fremdbestäubung durch Insekten . . . . .	115
7. Abwehr unwillkommener Gäste . . . . .	120
8. Verschiedene Reifezeiten für Pollen und Narbe derselben Blüte . . . . .	123
9. Einrichtungen zur Selbstbestäubung . . . . .	126
10. Windblütigkeit . . . . .	128
11. Verteilung der Staubgefäße und Stempel auf verschiedene Blüten. . . . .	131
12. Schutz gegen Regen und Tau . . . . .	133
Register der Fachausdrücke . . . . .	137





## Vorbemerkung.

Nicht viel über hundert Jahre sind seit dem Erscheinen eines Buches verlossen, das uns heute in seinem Titel („Das entdeckte Geheimnis der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen“, Berlin 1793) seltsam anmuten mag, das aber nach seinem Inhalt einen bedeutamen Fortschritt naturwissenschaftlicher Erkenntnis darstellt. Es betrifft die Enthüllung der merkwürdigen Lebensbeziehungen, wie sie zwischen den Blumen und den sie besuchenden Insekten bestehen, — die nähere Feststellung der Tatsache, daß die Blumen ihre Besucher keineswegs umsonst durch Farbenpracht und Wohlgeruch zu sich heranlocken und mit süßen Säften bewirten, sondern durch bestimmte Form und Stellung ihrer einzelnen Teile die Insekten zwingen, sich während des Besuchs mit Blütenstaub zu beladen, ihn zu anderen Blumen derselben Pflanzenart mit sich zu tragen und dort auf die Narbe des Fruchtknotens wieder abzustreifen. Kurz, das Buch enthält die erste treffliche Begründung für den Satz, daß die Insekten die eigentlichen Befruchter der Blumen sind und nur in gewissen Fällen durch den Wind abgelöst



werden. Allerdings war die Rolle, die die Insekten im Blumenleben spielen, bereits um die Mitte des 18. Jahrhunderts von dem Süddeutschen Kölreuter, Professor der Naturgeschichte in Karlsruhe, im allgemeinen richtig erkannt worden. Aber erst der Verfasser jenes Buches, der Rektor der Großen Lutherischen Stadtschule zu Spandau, Christian Konrad Sprengel, ist es gewesen, der durch scharfsinnige Deutung seiner zahlreichen Einzelbeobachtungen sowie durch ausgezeichnete Beschreibung der Blüteneinrichtung von nahezu 500 Pflanzen den Grund zu einem ganz neuen Zweig der Botanik, der Blütenbiologie, gelegt hat, der sich ausschließlich mit den Lebenserscheinungen der Blumen beschäftigt. Seine Ergebnisse waren dabei so neu und eigenartig, sie paßten so wenig in die Schablone der damals in der Botanik herrschenden, rein beschreibend-systematischen Richtung, daß sie nur geringe Beachtung fanden, stellenweise selbst gehässige Verkleinerung erfuhren und ihr Entdecker zurückgesetzt und von seinen gelehrten Zeitgenossen so gut wie verleugnet im Jahre 1806 zu Berlin verstorben ist.

Es bedurfte keines Geringeren als eines Darwin, um nach fast fünfzigjähriger Vergessenheit die Verdienste des Verkannten und die Bedeutung seiner Beobachtungen ins rechte Licht zu setzen und die Aufmerksamkeit weiterer wissenschaftlicher Kreise wieder auf ihn zu lenken („On various contrivances, by which British and foreign Orchids are fertilized by insects“, London 1862). Seitdem hat man dann auf der von Sprengel geschaffenen Grundlage rüstig fortgebaut, zahlreiche Botaniker aller Nationen haben dem



neuen Werke ihre Kräfte gewidmet, Darwin selbst hat wichtige Bausteine geliefert. Allein die wichtigste Förderung erfuhr die jugendliche Wissenschaft wieder durch den unermüdlischen Fleiß eines deutschen Forschers, Hermann Müller zu Lippstadt i. W., der die Arbeit seines Lebens hauptsächlich in drei Werken niedergelegt hat („Die Befruchtung der Blumen durch Insekten und die gegenseitige Anpassung beider“, Leipzig 1873 — „Weitere Beobachtungen über die Befruchtung der Blumen durch Insekten“, Verhandl. d. naturh. Vereins d. pr. Rheinlande und Westf. I 1878, II 1879, III 1882 — „Alpenblumen, ihre Befruchtung durch Insekten und ihre Anpassungen an dieselben“, Leipzig 1881). So ist jetzt aus kleinen Anfängen und in verhältnismäßig kurzer Zeit in der Blütenbiologie ein Wissenszweig entstanden, dessen Literatur um die Wende des Jahrhunderts bereits über 3000 Nummern aufwies, und der dabei unbestreitbar die liebenswertesten Erscheinungen aus dem großen Gebiet unserer scientia amabilis umfaßt. Und wohl dürfte sich heute, vom gegenwärtigen Standpunkt der Wissenschaft aus, der Versuch lohnen, einmal dem Fernerstehenden durch den Stachelszaun wissenschaftlicher Benennung und Unordnung hindurch den Zugang zu jener Zauberwelt der Blumen und ihrer leicht beschwingten Gäste zu eröffnen.

Ausgegangen wurde bei diesem Versuch von 25 Einzelbildern der heimischen Flora und erst am Schluß ihrer möglichst genauen Schilderungen ein zusammenfassender Abschnitt über die Ergebnisse der Blütenbiologie überhaupt angefügt, der zugleich die Erklärung der unentbehrlichsten fachausdrücke enthält. Denn wie jede Naturwissenschaft kann auch die





Blütenbiologie nur aus dem unmittelbaren Verkehr mit der Natur selbst geschöpft werden. Die Einzelbilder sind nach lebendem Material bearbeitet und wollen auch an lebenden Pflanzen nachuntersucht sein. Sie machen es sich zur Aufgabe, durch bedachte und geordnete Auswahl nicht allein in das Verständnis blütenbiologischer Einzelerfcheinungen einzuführen, sondern vor allem die Lust an selbständigen Untersuchungen zu wecken und Fingerzeige dazu zu erteilen. Die gewählten Beispiele betreffen daher ausschließlich solche Pflanzen, die jedem mit geringer Mühe an Weg und Feld, in Garten, Wiese oder Wald zugänglich sind, und bieten Vertreter aus allen Monaten der Vegetationszeit vom Februar bis zum Oktober. Überall aber wurde das Hauptaugenmerk darauf gerichtet, alle einschlägigen Tatsachen möglichst gleichmäßig zu berücksichtigen, d. h. außer den Beziehungen der Blüten zu den befruchtenden Insekten und dem Wind alle Schutzeinrichtungen, namentlich die gegen die Unbilden der Witterung, in den Kreis der Betrachtung zu ziehen. Haben doch auch diese, neben den genannten und neben den entscheidenden phylogenetischen Ursachen, zweifellos ihren Einfluß auf Gestaltungs- und Stellungsverhältnisse der Blüten geübt. Dazu kommt, daß das Aufsuchen von ihnen den blütenbiologischen Studien noch ein erhöhtes und umfassenderes Interesse verleiht, als die Bestäubungsverhältnisse es allein schon zu bieten vermögen.

Der Verfasser würde seinen Zweck erreicht glauben, wenn bei dem angegebenen Gebrauch des Buches seine Aufzeichnungen dazu dienen könnten, dem Leser auch nur einen Teil des Genusses zu bereiten, den er selbst bei Feststellung



bez. Nachprüfung der ihnen zugrunde liegenden Tatsachen empfunden hat. Lassen sie uns doch — so unbedeutend oft die Gegenstände erscheinen mögen, denen die folgenden Betrachtungen gewidmet sind — immerhin einen tiefen Einblick tun in die wunderbar vielgestaltigen Beziehungen, die das geheimnisvolle Triebwerk des organischen Lebens mit den Verhältnissen der Außenwelt verknüpfen.

In der neuen Auflage wurde die Zahl der Einzelschilderungen um die der Rosskastanie vermehrt, der Text der übrigen vielfach erweitert und verbessert. ferner wurde überall erneut dem Bestreben Rechnung getragen, die fremdsprachlichen Kunstausdrücke durch passende deutsche zu ersetzen, von denen wieder eine Anzahl überhaupt zum ersten Male eingeführt werden. Von den Abbildungen sind fünf neu gezeichnet und vier, sowie eine Farbendrucktafel neu hinzugefügt worden. Eine Erweiterung der vorliegenden Studien und ihre Ausdehnung auf allgemein biologische Verhältnisse findet der Leser in des Verfassers „Lebensfragen aus der heimischen Pflanzenwelt“.





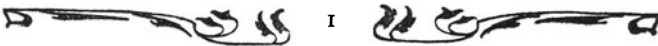
## Blütenbiologische Einzelbilder.

### Der Klatschmohn (Papaver Rhoëas).

Duftlose Pollenblume. — Blütezeit: Mai bis Juli.

Mitten unter dem hoch aufgeschossenen Getreide zieht unsere Aufmerksamkeit eine grellrot leuchtende, aber duftlose Blume von beträchtlicher Größe auf sich, die bei näherer Betrachtung durch ihren einfachen Bau überrascht. Die vier großen, breit abgerundeten Kronblätter des Klatschmohns\*) sind die Träger der ziegelroten Farbe, welche nur am Grunde der Blätter, dort wo der Kelch sitzen würde, in einen schwarzvioletten, oft weiß berandeten Fleck übergeht, der aber auch ganz fehlen kann. Vergeblich suchen wir an der voll geöffneten Blume nach einem Kelch, wir müssen uns an die Knospen wenden, die an den schlanken, herabgebogenen Stengeln noch überhängen oder „nicken“, um ihn zu finden. Wie die Muschel in ihrer zweiflappigen Schale, so ruht die Knospe dicht umschlossen von zwei großen, dickwandigen, graugrünen Kelchblättern, die auf warziger Oberhaut zahlreiche gelbliche bis braune Borsten tragen — eine stachelige Zugabe für die Lippen lüsterner Pflanzenfresser. Je älter

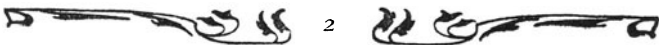
\*) Dieselbe Blütenfarbe und Blüteneinrichtung besitzt auch der gleichzeitig blühende Sandmohn (Papaver Argemone).





die Knospe wird, um so mehr beginnt sich ihr Stiel aufzurichten und zu strecken. Ungefähr um die gleiche Zeit sehen wir, wie die Kelchblätter, zunächst an einer Seite, auseinander weichen, bis sie schließlich an der Spitze völlig aufklaffen, und nunmehr zwischen ihnen das herrliche Rot der Krone hervorquillt, die, als wäre sie aus feinsten Seide, im Innern des Kelches zusammengeknittert lag. Schon nach einigen Stunden lösen sich die Kelchblätter gänzlich vom Stengel und fallen ab, während jetzt die Kronblätter — eben wie zarte Seidentüchlein unter dem Strich einer warmen Hand — so im Sonnenschein sich ausbreiten und glätten. Das Abwerfen der dicken Kelchblätter bei Entfaltung der Blume kann nur als eine Maßregel vorsichtiger Ökonomie im Haushalt der Pflanze gedeutet werden. Ihre Forterhaltung während des Blühens, wo ihre ferneren Schutzleistungen völlig überflüssig sind, würde durch teilweise Ablenkung des Saftstromes einen Materialaufwand erfordern, der viel zweckdienlicher für Weiterbildung der hier zahlreichen inneren und edlen Blütenteile benutzt werden kann.

Durch Ausbreitung der Kronblätter wird der Zugang zu einer dicht gedrängten Schar schwarzvioletter Staubgefäße geöffnet, von denen wir nicht weniger als 70 bis 80 zählen. Ihre Beutel haben sich übrigens schon innerhalb der Knospe mit dem graugrünen Pollen bedeckt. In ihrer Mitte erhebt sich ein keulenförmiger, grünlichgelber Stempel, der von einer eigentümlich verzierten Mütze gekrönt erscheint. Sie besteht gewöhnlich aus acht erhöhten dunklen Riefen, die vom obersten Punkt strahlenartig auseinander laufen und ebenso viele Narbenäste vorstellen. Diese sitzen unmittelbar dem Fruchtknoten selbst auf, während Griffel fehlen. Der großen Zahl der Staubgefäße entspricht die

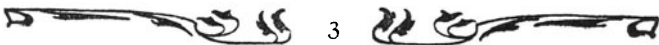






Menge des gebildeten Pollens, der sehr bald aus den Beuteln heraus zu fallen anfängt und in der weit ausbreiteten Krone wie in einer Schüssel aufgefangen wird. Denn er ist hier die einzige Nahrung, welche den angelockten Insekten geboten wird; jede Spur von Nektar fehlt. Trotzdem muß es den Gästen wohl in den Blumen behagen, wie die große Zahl derer beweist, die immer wieder gern Einkehr in ihnen halten. Freilich sind auch ihre Vorräte allen zugänglich, Großen wie Kleinen, Dünnen wie Dicken, Käfern und Fliegen, Bienen und Hummeln. Ja, sogar den viel verschrieenen Ohrwurm hat man in ihnen gefunden, wenn auch nicht entschieden werden soll, ob er nicht mehr des Obdachs wegen die gastliche Blume aufgesucht hat, als um sich an ihrem Tische gütlich zu tun. Sicherlich bleibt auch nach starker Inanspruchnahme genug von dem Pollen übrig, um den auf und vor den Staubgefäßen sich bewegenden, vielleicht anfangs nach Nektar suchenden Insekten reichlich davon aufzuladen — sei es bei der unmittelbaren Berührung mit den Staubbeuteln, sei es beim Herumkriechen in dem auf den Kronblättern lagernden Pollen. Wählt das Insekt dann beim Anfliegen einer anderen Mohnblüte den sich bequem hierzu anbietenden Stempel als ersten Ruheplatz, so wird es etwas von dem mitgebrachten Pollen auf einen der acht Narbenäste abstreifen und damit die Fremdbestäubung herbeiführen. Allerdings ist nicht ausgeschlossen, daß bei lebhafter Bewegung der Insekten in der Blüte auch Pollenkörnchen der eigenen Staubgefäße auf die Narbe gebracht werden, also Selbstbestäubung eintritt.

Mit der erfolgten Befruchtung ist das Ziel der Blüte erreicht. Die Kronblätter fallen eins nach dem andern aus, die entleerten Staubgefäße folgen ihnen, und bald





ragt der einsam übriggebliebene Stempel starr aufrecht in die heiße Sommerluft, unter dem alleinigen Schutze seiner derben Wand der völligen Reife entgegenharrend.

### Die Heckenrose (*Rosa canina*).

Duftende Pollenblume. — Blütezeit: Juni.

In den Tagen der Sommer Sonnenwende, wenn auf vorspringenden Felsen und überragenden Kuppen die Johannisfeuer aufflammen, hat in Gärten und Anlagen die Königin aller Blumen, die üppige Schönheit des Südens, ihre duftenden Kelche geöffnet. Am Berghang und Feldrain aber erblüht ihre heimatliche schlichtere Schwester, die Heckenrose. Und doch auch hier welcher zarte Farbenschmelz der aufbrechenden Knospe! Zwischen den auseinander weichenden Kelchblättern, die das Ende eines frugförmigen, glänzend grünen Blütenbodens krönen, schimmert das keusche Blazrot der Krone. Noch liegen ihre fünf einzelnen Blätter, dicht geschlossen und einander seitlich überdeckend, zu einem Dach über die inneren Blüten- teile gewölbt. Aber bald spreizen sich die Kelchblätter völlig zurück, die Kronblätter weiten sich zu einer Kuppel, die bereits ihren herrlichen Duft ausströmt und Bienen herbei- lockt, die man eifrig zwischen den Kronblättern sich hindurch drängen und hinter ihnen verschwinden sieht. Immer weiter erschließt sich die Krone und öffnet sich zu einem vertieften Becken, läßt jetzt die Kartenherzform ihrer Blätter erkennen und einen dichten Kranz von sattgelben Staub- gefäßen hervortreten, von denen man 80 und mehr zählt. Sie alle sitzen einem etwas erhöhten, ebenfalls orangegelben Ring auf, der im Mittelpunkt der Blüte ein niedriges grau- grünes, wie punktiert erscheinendes Hügelchen umzieht, und





wenden ihre Staubbeutel auf stark gebogenen Fäden möglichst weit nach außen. Man könnte diesen Ring für ein Nektarium halten, und manchmal glaubt man einen feinen Flüssigkeitsüberzug auf ihm zu bemerken, doch ebenso oft ist er völlig trocken. Vielleicht vermögen einzelne Insekten ihm durch Anbohren etwas Flüssigkeit zu entlocken, und gar manches Bienlein und Käferchen mag verstohlen an ihm die Schärfe seiner Mundteile erproben, aber ein Nektarium im gewöhnlichen Sinne ist er nicht. Die meisten Besucher — außer Bienen noch Schwebfliegen und eine große Zahl von Käfern — müssen sich schon mit dem Pollen zufrieden geben, den die zahlreichen Staubgefäße ja reichlich genug darbieten. Als sehr unnütze, oft gefährliche Gäste erweisen sich die großen, prachtvoll goldgrünen Rosenkäfer, die, um ihren plumpen Leib zu sättigen, sich nicht mit Pollen begnügen, sondern rücksichtslos Staubgefäße und Narben abweiden und breite Löcher in die Kronblätter nagen.

Mit Nektar nicht zu verwechseln ist auch jene glänzende Feuchtigkeit, die wir das innere grünliche Häufchen bedecken sehen. Dieses selbst stellt nämlich nichts als eine dicht gedrängte Gruppe zahlreicher Narbenköpfchen dar, und ihnen haftet die Feuchtigkeit an. Wir brauchen nur den grünen Blütenkrug längs durchzuschneiden, um an jedem dieser Köpfchen den silberweiß behaarten Griffel zu erkennen, der sich durch die enge Mündung des Blütenkruges hindurch zwängt und in seinem Bauche an einem ebenso behaarten, eiförmigen Fruchtknoten ansetzt. Die zahlreichen Fruchtknoten stehen an der Wand der inneren Höhlung zwischen längeren weißen Haaren, die vor allen Dingen bei der späteren Fruchtentwicklung ein gegenseitiges Drücken der heranreifenden Früchte verhindern. Der Verschluss des Blütenbodens ist durch die krugförmige Einschnürung an seiner



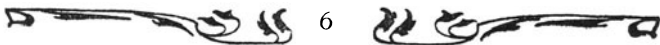
Mündung sowie die gedrängten Griffel so sicher, daß es keinem kleineren Insekt gelingt, in das Innere plündernd einzubrechen. Zum Aufbeißen seiner Wand von außen ist aber diese viel zu dick und fest.

Die ankommenden Besucher fassen zunächst auf dem Narbenhügel Fuß, der sich ganz von selbst als geeignetste Operationsbasis aus der Blume abhebt, und müssen dann erst bei der Suche nach Nektar irgendwo die Staubbeutel streifen und sich mit Pollen bepudern, der beim Besuch der nächsten Blüte beim Auffliegen auf die Narben abgestrichen wird. So erscheint hier die zentrifugale Stellung der Staubgefäße sehr wesentlich für das Zustandekommen der Fremdbestäubung. Unterbleibt diese infolge ungünstiger Witterung oder aus anderen Gründen, so kann Selbstbestäubung stattfinden, da bei einigermaßen geneigter Stellung der Blumen nach gänzlicher Öffnung der Staubbeutel immer etwas Pollen auf den Narbenhügel fallen wird.

## Die Linde (*Tilia parvifolia*).

Vorstäubende Nektarblume, Nektar offen. — Blütezeit: Juli.

Noch immer rauschen im Talwald ihre Wipfel die uralte Melodie, schauen sie am Dorfplatz ernsthaft herab auf Spiele und Tänze der Jugend wie vor Jahrhunderten auf düstere Stätten des Gerichts. So ehrwürdig und achtungsgebietend das stattliche Äußere der Linden, so bedächtig der Gang ihres Blühens und Fruchtvollens, das sie als die letzten unserer einheimischen Laubbäume betreiben. Endlich im Juli bemerken wir von ferne an den Zweigunterseiten der dunkelgrünen Krone gelblichen Schimmer und finden uns beim Näherkommen von einem Duftstrom umflutet, der in seiner Stärke und aufdringlichen Süßigkeit

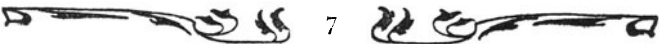




uns fast abstoßend trifft. Nicht so die nektarsammelnde Insektenwelt, Bienen und Zweiflügler, die in ganzen Geschwadern summend den gastlichen Baum umschwärmen.

Als mehrfach gegabelte Trugdolden entspringen die lang gestielten Blütenstände den Blattachseln, sind aber auf eigentümliche Art mit einem auffällig großen, schmal lanzettlichen, gelbgrünen Hochblatt verwachsen, und zwar so, daß der Trugdoldenstiel fast bis zur Hälfte des Hochblattes zugleich dessen Mittelrippe bildet. Dieses seltsame Hochblatt, das in Größe und Stellung beinahe einzig in unserer Flora dasteht, hat wichtige Aufgaben zu erfüllen. Einmal trägt es durch seine hellere Färbung wesentlich dazu bei, den durch den Geruch herbeigelockten Insekten in dem Blättergewirr des Baumwipfels den Weg zu den Blüten zu zeigen. Dann aber dient es nach der Frucht reife, wenn sich der Stiel der Trugdolde samt den daran sitzenden Nüsschen aus der Blattachsel gelöst hat, dem ganzen Fruchtstand als Flugwerkzeug. Der Wind fängt sich an seiner dann trocken und braun gewordenen Fläche und führt den Fruchtstand wirbelnd aus dem Bereich der Krone fort, damit die jungen Keimflänzchen nicht unmittelbar darunter aufsprießen und im Schatten der eigenen Mutter wieder zugrunde gehen.

Der ganze Blütenstand hängt herab, und die einzelnen Blüten öffnen sich nach unten zu, eine Stellung, die hier weniger den Regenschutz gewährleisten soll, als vielmehr eine leichtere Zugänglichkeit der Blüten für die besuchenden Insekten. Denn von oben her breiten sich über den ganzen Blütenstand schützend die Laubblätter, die mit ihrer breiten Fläche den Regen auffangen und ableiten, bei aufrechter Lage der Blüten aber den freien Verkehr der Insekten verhindern würden. Zu äußerst wird die Blüte umgeben





von fünf kahnförmig vertieften, sehr derbwandigen, grünen Kelchblättern, die in ihrer Höhlung den reichlichen Nektar tropfenweise absondern, wo er bei seiner offenen Lage auch dem kürzesten Fliegenrüssel erreichbar bleibt. Damit er bei der hängenden Stellung der Blüte nicht herabrinnt, legt sich ihm vom Grunde der Kelchblätter aus ein dichter Schopf weißer Haare vor. Zwischen den Kelchblättern, aber höher als diese eingefügt, entspringen fünf schmale weißgelbe Kronblättchen, die in ihrer zarten Dünne den derben Kelchblättern gegenüber aussehen, als wüßten sie selbst nicht, wozu sie hier eigentlich da sind. Denn an Ansehnlichkeit gewinnt die Blüte durch sie sehr wenig. Viel mehr wird diese erhöht durch einige zwanzig Staubgefäße, die in weitem Kreis den Stempel umstehen und ihre kleinen gelben Beutel auf langen weißen Fäden weit aus der Blüte hervorstrecken. In jungen, eben geöffneten Blüten sind ihre Fäden wenig nach außen gebogen, sondern ragen als geschlossene Gruppe inmitten der Blüte empor. Ihre Beutel sind hier rein gelb, noch jugendfrisch und bieten reichlichen Pollen dar. Von ihnen völlig überdeckt, erhebt sich in ihrer Mitte ein Knirps von Stempel mit kugelumdem, fein behaarten Fruchtknoten und kurzem stämmigen grünlichen Griffel, dessen oberes Ende noch keine belegungsfähigen Narbenäste entfaltet hat. Die Blüte in diesem Zustand ist nur männlich, wir haben einen Fall von Protandrie vor uns. In einer beliebigen älteren Blüte hat sich das Bild verschoben. Die Staubgefäße sind jetzt weit nach außen gebogen, ihre Beutel verschrumpft und braun gefärbt, zum Teil schon abgefallen; dagegen zeigt sich in ihrer Mitte frei der verlängerte Griffel mit einer Anzahl kleiner Narbenläppchen an seiner Spitze. Die Blüte ist in das zweite,



das weibliche Stadium eingetreten, in welchem nur Fremdbestäubung möglich bleibt.

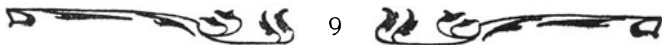
In der jungen Blüte, die ja wie alle andern herabhängt, ist der einzige Anflugsort die Gruppe der langen Staubgefäße in ihrer Mitte. Hier hält sich das Insekt fest und bestäubt sich mit Pollen, während es nach außen gewendet den Nektar aus den Kelchblättern saugt. Auf den älteren Blüten, wo der Nektar zwischen den auswärts gebogenen Staubfäden hervorgeholt werden muß, bietet sich der Griffel bez. der Raum zwischen ihm und den Staubgefäßen als Ruhepunkt, wobei der mitgebrachte Pollen auf die Narbe abgestreift wird.

### Der Hahnenfuß (*Ranunculus acer*).

Vorstäubende Nektarblume, Nektar halb verborgen. — Blütezeit:  
Mai bis September.

Wenn im Mai der Blumenstiel unserer frühlingswiesen sich voll entfaltet hat, dann leuchten zwischen dem Azurblau des Günsels, dem Violett der Glockenblume, dem Karminrot des Sauerampfers, dem Blaulila des Schaumkrautes und dem unbestimmten Braun und Graugrün der Grasblüte die goldgelben Köpfechen des Hahnenfußes\*) auf ihren schlanken Stielen uns weithin entgegen. Die gelbe Farbe gehört hier nicht nur der Krone, sondern in schwächerem Grade auch dem Kelch sowie den Staubgefäßen an. Beide helfen damit die Farbenintensität der ganzen Blume erhöhen, was in dem Wettbewerb mit so mannigfachen lockenden Farbenreizen in nächster Umgebung

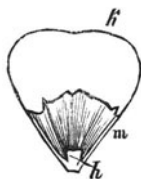
\*) Die Blüteneinrichtung von *Ranunculus acer* weisen von unseren häufigsten Hahnenfußarten noch *R. repens*, *bulbosus*, *Flammula* auf.





doppelt notwendig erscheint. Läßt sich doch die große Masse der Insekten, wie die der Menschen auch, immer von der blendendsten äußeren Erscheinung berücken, bleibt der innere Wert, und wären es noch so reiche Nektarschätze, so oft unerkannt, wenn nicht ein entsprechend auffälliges Reklameschild hinzukommt. Der Hauptdaseinszweck der drei unterseits fein behaarten Kelchblätter liegt freilich vor dem Blühen in dem Schutz, den sie der von ihnen völlig eingehüllten, fast kugelförmigen Knospe gewähren.

Die fünf rundlichen Kronblätter bieten auf ihrer Oberseite eine interessante Abstufung der Farbe dar. Während die äußeren zwei Drittel ihrer Fläche in sattem Gelb wie ein Spiegel erglänzen, ist das innere, scharf abgegrenzte Drittel matt und von zahlreichen durchscheinenden Adern durchzogen, die nach dem kurzen Stiel hin zusammenlaufen. Sie fallen auch dem kurz-sichtigen Insektenauge auf und bilden ein ebenso einfaches wie sicheres Saftmal. Das Nektarium findet sich nämlich unmittelbar am Grunde des Kronblattes in form eines flachen Grübchens auf seiner Oberseite und wird von einer gelben, kurz abgestutzten, aufwärts gerichteten Schuppe halb und halb verdeckt, so aber, daß im hellen Sonnenschein die glänzende Feuchtigkeit von der Seite her deutlich sichtbar und sehr leicht zugänglich ist. Die Besucher sind auch in erster Linie bloß kleine, kurzrüßelige Bienen und Schwebfliegen.



Hahe n e f u ß.  
Einzelnes Kronblatt von der Oberseite. *h* glänzender, *m* matter Teil, *h* die den Nektar nach oben abdeckende Schuppe.

Die junge, eben geöffnete Blüte zeigt in ihrer Mitte nur einen Hügel aus gelben, am oberen Ende keulig verdickten Staubgefäßen, deren Zahl über zwanzig beträgt.







Einige von ihnen, die am weitesten nach dem Rande zu stehenden, haben ihre Beutel schon geöffnet und sind mit dem gelben Pollen behaftet. Das Aufspringen der Beutel greift allmählich auf die inneren Staubgefäße über und ist mit einem gleichzeitigen Auswärtsbiegen ihrer Fäden verbunden. So verharrt die Blüte eine Zeitlang in ihrem ersten, männlichen Stadium, sie ist vorstäubend. Schließlich wird durch das Heranreifen der innersten Staubgefäße der zentrale Teil der Blüte freigelegt, wo sich eine Gruppe grüner Stempel mit eiförmigem Fruchtknoten und hakenförmiger Narbe erhebt. Die Narben werden empfängnisfähig, noch bevor die letzten Staubbeutel entleert sind, die Blüte steht in ihrem zweiten, dem zwittrigen Stadium, die anfliegenden Insekten können sowohl auf den Kronblättern als den Staubgefäßen bez. Stempeln Fuß fassen. Im ersteren Fall kann nur eine Berührung der Staubbeutel eintreten, also Pollentransport, im andern aber wird, wenn ein Insekt aus einer Blüte des ersten Stadiums sich auf die Stempel einer Blüte des zweiten Stadiums niederläßt, Fremdbestäubung herbeigeführt. Auch ist bei unruhiger Bewegung des Insekts in einer Blüte des zweiten Stadiums Selbstbestäubung nicht ausgeschlossen.

Da eine schüsselförmig ausgebreitete, dem Licht zugekehrte Blume wie die des Hahnenfuß bei jedem Regenschall ernstlich Gefahr laufen würde, ihres gänzlichen Inhalts an Nektar wie Pollen verlustig zu gehen, so werden hier zwei Maßregeln gegen das Eindringen von Nässe gleichzeitig getroffen, die wir sonst nur getrennt angewendet finden. Nicht bloß schließen sich bei Regenwetter Kron- und Kelchblätter kuppelartig nach oben zu zusammen, sondern außerdem krümmt sich der Blütenstiel abwärts und bringt



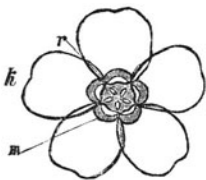


die Kuppel in eine hängende Lage, in welcher der Regen leicht an ihr abrinnt.

## Das Vergifmeinnicht (*Myosotis palustris*).

Rechtstänbende Nektarblume, Nektar völlig geborgen. — Blütezeit: Mai bis August.

Seit Frühlingseinzug grüßen uns wieder aus den Wiesen der Talauen, von Graben- und Teichrändern die blauen Blumenaugen und nicken uns beim Vorüberkommen ihr trautes „Vergifmeinnicht“ zu. Einfach und schlicht wie ihr äußeres Auftreten ist auch ihr Bau. Die verwachsenblättrige Krone entfaltet fünf flach ausgebreitete, abgerundete Lappen, von denen jeder den



I (2:1)

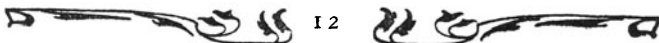


II (3:1)

Blüte des Vergifmeinnicht. I von oben. *k* die Kronlappen mit den in *r* übereinander greifenden Rändern, *m* das Saftmal; im Blüteneingang sind die 3 Staubbeutel sichtbar. — II im Längsschnitt. *a* die an der Kronröhre entspringenden Staubgefäße, *f* der Fruchtknoten mit Griffel und Narbe, unter ihm das Nektarium *h*. *k* Kronlappen, *m* Saftmal, *c* Kelch.

folgenden seitlich ein wenig überdeckt, ähnlich wie ein Kartenblatt in der Hand des Spielers das andere. Die überdeckenden

Ränder der sonst hellblauen Lappen sind weißlich gefärbt. In ihrer Mitte läßt die Krone eine kreisrunde Öffnung frei, in deren Umkreis fünf nierenförmige, hochgelbe Höcker, je einer vor einem Kronlappen, sitzen und als leuchtendes Saftmal in die Tiefe der nur kurzen, weißlichen Kronröhre hinabweisen. Aber schon dicht





unterhalb der Mündung erscheint die Röhre fast völlig versperrt durch fünf gelbliche Staubbeutel. Sie sitzen auf sehr kurzen Fäden, die ihrerseits an der Innenwand der Röhre entspringen und sind schräg gestellt, so daß sich die unteren Enden der Beutel in der Röhrenmitte einander nähern. In der verbleibenden Lücke steht die kleine rundliche Narbe auf dünnem Griffel, der aus der Mitte eines ausgeprägt vierteiligen grünen Fruchtknotens im Kelchgrunde kommt. Um den ganzen Fuß des Fruchtknotens zieht sich ringförmig das nur schwach entwickelte, wenig ergiebige Nektarium. Die Kronröhre wird außen noch umschlossen von einem becherförmigen, fünfzähligen, behaarten Kelch.

Der Weg zum Nektar führt zwischen den Staubbeuteln hindurch und könnte am besten entweder in der Mitte der Röhre am Konvergenzpunkt der Beutel oder zwischen Innenwand der Röhre und oberen Staubbeutelenden genommen werden. Der letztere jedoch wird durch eine merkwürdige Einrichtung der Staubbeutel selbst gesperrt, einen blättchenartigen Auswuchs an ihrem Kopfe, der schräg aufwärts gerichtet ist. Infolge davon sind die besuchenden Fliegen und Bienen gezwungen, ihren Rüssel in der Mitte der Röhre einzuführen, wobei sie mit der einen Seite desselben unfehlbar einen Staubbeutel berühren und hier mit Pollen befehlen müssen, während sie mit der anderen Seite die Narbe streifen. Geschähe das Eintauchen des Rüssels am Rande, so würde er nur Staubbeutel treffen, mit der Narbe aber überhaupt nicht in Berührung kommen. Um Fremdbestäubung zu veranlassen, ist allerdings nötig, daß in der nächsten Blüte die beiden Seiten des Rüssels zu Staubbeuteln und Narbe gerade die entgegengesetzte Lage einnehmen. Sehr häufig



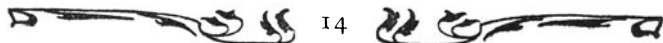
wird Selbstbestäubung eintreten, sei es, daß der Pollen bei der Bewegung des Insektenrüssels in der engen Röhre auf die Narbe gebracht wird, sei es, daß er bei ausbleibendem Insektenbesuch von selbst aus den weit geöffneten Beuteln auf die daneben liegende Narbe fällt.

Daß nichtsdestoweniger alles geschehen ist, um die Fremdbestäubung zu begünstigen, beweist noch eine Eigentümlichkeit der Knospe. Bei ihr sind die fünf Kronlappen nach oben zusammengeschlagen und bilden wie so oft ein schützendes Kuppeldach, das Regen und Räuber fern hält, aber nun nicht die himmelblaue Farbe der entfalteten Krone, auch nicht ein reines Weiß, sondern zarte rosarote Töne zeigt. Da offene Blumen und Knospen dicht benachbart auf der Oberseite spiralig nach unten eingerollter Rispenzweige („Wickel“) stehen, kommt dadurch ein neuer Farbengegensatz zustande, der wohl geeignet ist, das Gesamtbild des Blütenstandes auszuschnüfeln. Die geöffnete Blume findet ihren Regenschutz in der Verengerung der Kronröhre. Seitlich aufschlagende Tropfen prallen an den glatten, gelben Höckern des Saftmales ab, von oben auftreffende werden durch die elastisch wirkende Luft der Röhre abgeschleudert.

### Der Wiesenstorchschnabel (*Geranium pratense*).

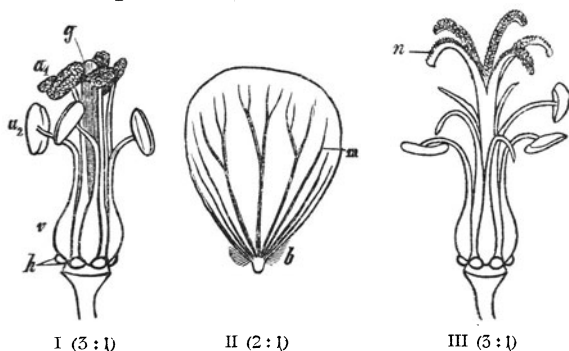
Vorstäubende Nektarblume, Nektar völlig geborgen. — Blütezeit:  
Juni bis August.

Ende Juli bedecken sich hie und da die schon einmal gemähten, nunmehr zur Grummeternte heranreifenden Wiesen an nassen Stellen mit einem auffälligen Blumenschmuck von violettblauer Farbe. Er gehört stattlichen Pflanzen mit handförmig geteilten Blättern, einem Storch-





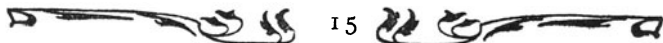
schnabel\*) an. Die 4 cm im Durchmesser haltende Blume wendet sich nach dem Öffnen der Sonne zu, geht aber bei Regenwetter in eine hängende Lage über; die Regentropfen treffen daher nur die hintere Seite der Blütenwölbung und fließen hier wie von einem Schirmdach unschädlich ab. Auf den Kronblättern bilden nach dem Grunde zu zusammenlaufende Längsadern in Folge ihrer Durchsichtigkeit sowie



Wiesenstorchschnabel. I Stempel und Staubgefäße einer jungen Blüte. Die Staubgefäße der 1. Generation  $a_1$  mit offenen, die der 2. Generation  $a_2$  mit geschlossenen Beuteln, zwischen den Verbreiterungen  $v$  der Staubfäden die Nektarien  $h$ . Der Griffel  $g$  mit noch zusammengelegten Narben, der Fruchtknoten von den Staubfäden umschlossen. — II einzelnes Kronblatt mit dem Saftmal  $m$ , sowie den Schutzhaaren  $b$  für den Nektar. — III ältere Blüte im weiblichen Stadium am Verblühen, nach Entfernung von Kelch und Krone. Die Narben  $n$  sind entfaltet, die Staubbeutel beider Kreise entleert und größtenteils abgefallen.

eines rötlichen Schimmers, der ihnen anhaftet, ein deutliches Saftmal. Mit den Kronblättern wechseln fünf grüne, lang zugespitzte Kelchblätter ab, von denen jedes mit einem durchsichtigen Hautsaum umgeben und mit drei stark hervortretenden Längsrippen versehen ist.

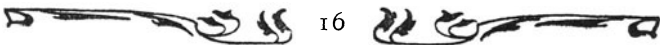
\*) Im wesentlichen dieselbe Blüteneinrichtung zeigt der an der gleichen Ortschaft, nur purpurrot blühende Sumpfstorchschnabel (*Geranium palustre*).





Aus der Blütenmitte erheben sich zehn lange Staubgefäße, deren Beutel mit grünlichem Staub bedeckt sind, und umschließen den Stempel mit noch dicht aneinander gelegten Narben: die Blume erweist sich als ausgeprägt vorstäubend (protandrisch). Die roten Fäden der Staubgefäße gehen an ihrem Grunde in breite weiße Blattflächen über, die aufrecht zusammenschließen und den Fruchtknoten einhüllen. Man erkennt zugleich, daß fünf Staubgefäße einen äußeren, die übrigen einen inneren Ring bilden, und daß die äußeren vor den Kronblättern, die inneren dazwischen, also vor den Kelchblättern, stehen, — endlich beim Vergleich mehrerer Blüten, daß die fünf inneren ihre Beutel noch vor den äußeren öffnen. Gerade über den Kelchblättern, d. h. immer zwischen je zwei Kronblättern, erblickt man je einen stumpfen weißlichen Fortsatz der Staubfadensfläche. Nach dem Herausziehen des Kronblattes zeigt er sich als breiter grüner Höcker, der oben mit einem weißen Haarschopf bedeckt ist und der Fläche je eines inneren Staubfadens ansieht, wie sich beim Auseinanderbiegen der Staubfadensflächen mittels einer Nadel leicht feststellen läßt. Der Raum zwischen dem nach abwärts gewendeten Höcker und dem Grunde des dicht darunter liegenden Kelchblattes ist von glänzendem Nektar erfüllt, der Höcker selbst das Nektarium. Das Abdecken von oben her wird noch vervollständigt durch einen feinen Haarbesatz am Grunde der Kronblattränder. Da je zwei benachbarte Kronblätter ein Nektarium zwischen sich haben, so schließen jene Haare ihres unteren Randes mit den Haaren der Nektarienoberseite zusammen und bilden ein schützendes Dach gegen solche Regentropfen, die sich trotz der angegebenen Stellung der Blume in ihr Inneres verlaufen.

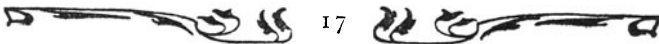
Die auffällige Größe und Färbung der Krone lockt nicht nur die verschiedensten geflügelten Gäste herbei,





sondern übt ihre Anziehung auf das Heer des am Boden kriechenden Getiers. Um solchen unnützen Fressern, besonders Schnecken und Ameisen, den Weg zur Blüte zu verlegen, sind alle Blütenstiele mit einem dichten Wald von Drüsenhaaren bestanden, deren klebrige Ausschüßungen den allzu kühnen Eindringling in Fesseln schlagen, aus denen es kein Entrinnen mehr gibt. Als Anflugsort für größere Insekten, wie Bienen und Hummeln, kommen hauptsächlich die emporragenden Staubgefäße in Betracht, auf denen sich die Besucher ihre Unterseite mit Pollen bestäuben. Kleinere Insekten, wie Fliegen, dagegen werden häufiger auf den Kronblättern Fuß fassen und dürften dann beim Nektarsaugen oft gar nicht mit den Staubbeuteln in Berührung geraten, falls es ihnen überhaupt gelingt, sich durch die Haarbedachung Zugang zum Nektar zu verschaffen. Mit fortschreitender Entleerung der Staubbeutel biegen sich die Staubfäden nach auswärts, die frei werdende Griffelsäule streckt sich und entfaltet schließlich fünf grünliche, nach außen etwas umgerollte Narbenäste. Die Blüte hat damit ihr zweites, das weibliche Stadium begonnen, in welchem Insekten, die aus Blüten des ersten Stadiums kommen, beim Anfliegen auf die Griffelsäule den mitgebrachten Pollen an den Narben abstreifen.

Der soeben gebrauchte Ausdruck „Griffelsäule“ findet seine Berechtigung in einer Zusammensetzung des scheinbar einfachen Griffels. In einer befruchteten Blüte, der bereits die Kronblätter ausgefallen sind, bemerken wir leicht auf der Außenseite des Griffels fünf Längsfurchen, die nach unten zu in einer dichten weißen Behaarung verschwinden. Dieser etwas angeschwellene, behaarte Teil des Griffels sitzt dem eigentlichen Fruchtknoten, einer grünen, ebenfalls behaarten und fünfteiligen Scheibe auf. Bei der Reife zerfällt



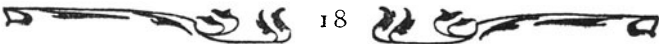


er in seine fünf Teilstücke und ebenso der Griffel in fünf mit jenen verbundene Längsstreifen, zwischen denen eine Mittelsäule sichtbar wird. Die Griffelstreifen bleiben dabei am oberen Ende der Mittelsäule vereinigt, während sie sich von unten her einrollen und ihre Teilfrucht nach außen fortschleudern. Ehe die Reife bis zu diesem Punkt fortgeschritten, hat der Kelch eine wichtige Rolle des Schutzes gespielt. Seine fünf Blätter schlagen sich nach dem Ausfallen der Krone nach oben zu zusammen und hüllen die heranreifende Fruchtscheibe ein. Nur die lange, allmählich sich verjüngende Griffelsäule ragt aus ihm hervor wie der Schnabel des Storches aus seinem Kopf. Der Kelch hat damit eine ähnliche Aufgabe aufs neue übernommen, wie sie ihm bereits im Knospenzustand zukam, als er die noch jugendliche Blüte in sich einschloß.

### **Der Federich (Raphanus Raphanistrum).**

Rechtstäubende Nektarblume, Nektar tief geborgen. — Blütezeit:  
Juni bis September.

Ein Wegelagerer in des Wortes eigentlicher Bedeutung! Denn überall drängt sich der graugrüne Geselle am Wegrande und macht sich auch sonst an unbebauten Plätzen, auf Gartenland und im Kartoffelfelde breit. Er gehört dann zu den wesentlichsten Bestandteilen des viel umfassenden Begriffes „Anfraut“, und im niederdeutschen Norden „verheddern“ seine gekrümmten Stengel das zum Trocknen niedergelegte Flachstroh — eine Unart, die ihm seinen Namen eingetragen hat. Als echtes Gefindel behauptet er bis tief in den Herbst hinein die einmal eingenommenen Posten, und oft noch im Oktober bilden seine schwefelgelben Blumen den letzten Schmuck der sonst verödeten Stoppeläcker. Wie häufig im Menschenleben die rauhe Außenseite Besseres



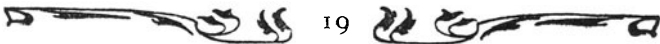




birgt, so gewinnt auch er bei näherer Bekanntschaft, und sein Blumenleben vermag sogar in hohem Grade unsere Teilnahme zu erwecken.

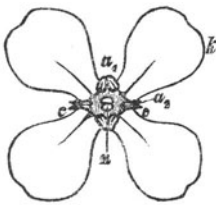
Schon die langgestreckte, walzenförmige Knospe, die in die vier grünen, am Grunde meist purpurn überhauchten Kelchblätter eingepackt ist, gewährt an ihrer Spitze einen seltsamen Anblick. Sie erinnert hier durch eine Anzahl ziemlich starker Borsten, die steif nach allen Seiten abstehen, unwillkürlich an die dürftig behaarte Schnauze der sonst kahlen Walrosse oder gewisser delphinartiger Meeresäugetiere, wozu auch ihre plumpe Form vortrefflich paßt. Daß diese Borsten eine Abwehr gegen Liebhaber zarter junger Blüten Teile darstellen, leuchtet ohne weiteres ein, tritt aber noch klarer an der sich eben öffnenden Knospe hervor, wo gerade an der beborsteten Stelle der Spitze die Kelchblätter auseinander weichen, und sich zwischen ihnen ein gelbes Gebilde, die sorgsam zusammengelegte Krone herauschiebt. Die vier Kronblätter entfalten sich schließlich zu einem vierarmigen Kreuz, das weit über den Acker leuchtet und die Zugehörigkeit der Pflanze zur Familie der Kreuzblütler schon von fern erkennen läßt. In der Kronmitte erheben sich vier aufrechte gelbe Staubbeutel und zwischen diesen ein runder grüner, zweiteiliger Narbenknopf, der einem langen, auffällig schlanken und walzenrunden Fruchtknoten aufsitzt — der ganze Stempel ähnelt dadurch einer kurzen, kräftigen Stecknadel —, während noch zwei kürzere Staubgefäße einander gegenüber dem äußeren Rand der Blüte angeschmiegt liegen.

So einfach dieser Blütenbau auf den ersten Blick erscheint, so fein organisiert erweist er sich bei eingehender Untersuchung. Wir haben bisher nur die obere Ansicht der Blüte geschildert, unter der wagrecht ausgebreiteten Krone aber liegt noch ein über 1 cm langer, röhrenartiger

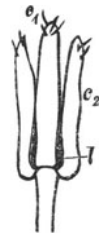




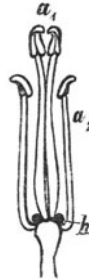
Teil, der der Blüte große Ähnlichkeit mit der einer Nelke verleihet. Er wird außen von vier Kelchblättern umschlossen, die in ihrem mittleren Teile während der eigentlichen Blütezeit vereint bleiben und eben dadurch die Röhre bilden,



I ( $1\frac{1}{2} : 1$ )



II ( $1\frac{1}{2} : 1$ )



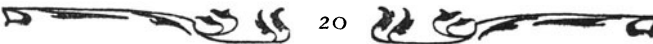
III ( $1\frac{1}{2} : 1$ )

Hederich. I Blüte von oben. *h* die Platten der Kronblätter, von den vier Kelchblättern sind nur die Spitzen *c* der beiden vor den kürzeren Staubgefäßen sichtbar. *a*<sub>1</sub> die längeren, *a*<sub>2</sub> die kürzeren Staubgefäße, *n* die zweiteilige Narbe; zwischen ihr und den Beuteln der kürzeren Staubgefäße erkennt man die beiden Zugänge zum Nektar. — II der Kelch in Längsansicht. *c*<sub>1</sub> die vor den längeren, *c*<sub>2</sub> die vor den kürzeren Staubgefäßen stehenden Kelchblätter, die letzteren deutlich tiefer am Stiele eingelenkt als die andern, *l* Lücken zwischen beiden. — III die Staubgefäße; von den längeren *a*<sub>1</sub> sind nur zwei sichtbar, hinter den kürzeren *a*<sub>2</sub> die Nektarien *h*.

dagegen am unteren Ende sich nach außen und unten aufbauchen und fröhenartig etwas auseinanderweichen. Sie haben hier den im Innern sich entwickelnden

Nektarien Platz zu schaffen, wie wir sofort genauer sehen werden. Zugleich bemerken wir, daß zwei der gegenüberstehenden Kelch-

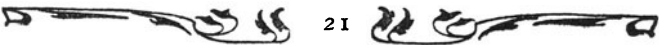
blätter etwas tiefer am Stengel sitzen als die beiden zwischen ihnen befindlichen, auch sind jene, besonders am Grunde, deutlich breiter als die höher stehenden. Wenn wir diese breiteren und tieferen Kelchblätter entfernen, so treffen wir jederseits auf eins der kurzen Staubgefäße, das mit seinem Faden in der Ausfaltung des Kelchblattes unter dem Fruchtknoten entspringt. Unmittelbar über seinem Grunde, also zwischen Fruchtknoten und dem Staubfaden, stehen





jederseits zwei grüne, mit ihren Basen verschmolzene Knötchen, überzogen von glänzendem Nektar.

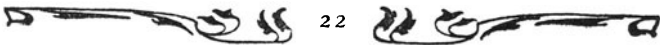
Nehmen wir nunmehr auch die schmälere, höhere Kelchblätter ab, so stoßen wir zunächst jederseits auf die Stiele zweier Kronblätter. Wie bei den Nelken (s. d.) sind auch hier die Kronblätter genagelt, der vorhin geschilderte, von oben sichtbare Teil war die Platte des Nagels, der Stiel befestigt das Kronblatt unter dem Fruchtknoten. Hinter jedem Kronblattstiel endlich liegt je ein Staubfaden der vier längeren Staubgefäße. Diese vier Staubfäden sind etwas verbreitert und schließen den Fruchtknoten, indem sie auch nach der Seite der kürzeren Staubgefäße hin herumgreifen, wie in eine Scheide ein, nur das obere Drittel mit der Narbe frei lassend. Da sich ihnen rückwärts wieder die Kronblattstiele und diesen die schmälere Kelchblätter dicht anlegen, so entsteht durch alle diese Teile zusammen mit dem Fruchtknoten eine die ganze Blüte durchziehende Längsscheidewand, die die beiden Nektarienpaare und die kürzeren Staubgefäße voneinander trennt und ebenso die langen, röhrenartigen Zugänge, die von der oberen Fläche der Blüte her zum Nektar hinabführen. Der Querschnitt der Blüte läßt sich daher dem groben Umriß nach am besten mit einer Acht vergleichen, wobei die beiden Kreise der Acht den Zugängen zum Nektar entsprechen, die Berührungsstelle der Kreise aber der angegebenen Scheidewand. Die Wände jener Röhrenzugänge sind aus einzelnen Längsstücken aufgebaut und werden nach innen von den Fäden der großen Staubgefäße gebildet, die zugleich verhüten, daß beim Befahren der Röhre mit dem harten Insektenrüssel die Oberfläche des jugendlichen Fruchtknotens geritzt werden könnte. Die Außenwand der Röhre gibt das kürzere Staubgefäß ab mit dem breiteren Kelchblatt hinter ihm. Wesentlichen





Anteil an der Bildung der Röhren und ihrer Versteifung haben außerdem noch die Stiele der Kronblätter, die sich nach oben zu verbreitern und hier das kürzere Staubgefäß von außen umfassen. Eine Längsleiste auf ihrer Innenfläche gibt dem Faden dieses Staubgefäßes Halt, während sie gleichzeitig nach der anderen Seite hin dem Faden des benachbarten längeren Staubgefäßes als Widerlager dient. Die Platte der Kronblätter läßt übrigens eine zierliche Aderung erkennen, die häufig seprienbraune Färbung aufweist. Die Adern vereinigen sich in einer vertieften Mittelrinne, die als Saftmal in die Nektarröhre hinabführt.

Für wen ist nun dieser Bau so kunstvoll gefügt? Nur langrüsselige Insekten können bei der auffällig tiefen Lage des Nektars in Frage kommen. In der Tat läßt sich leicht beobachten, wie gerade diese Blumenliebblingstummelpläze gewisser Schmetterlinge, der Sommergeneration unserer Weißlinge, sind, und außerdem von langrüsseligen Schwebfliegen und Immen aufgesucht werden. Der ankommende Schmetterling findet seinen Sitzplatz auf der Platte eines Kronblattes und muß dann beim Eintauchen des Rüssels in das Nektarrohr mit der einen Seite desselben den Beutel eines der längeren oder des kürzeren Staubgefäßes und mit der anderen Seite die Narbe streifen. Beim Besuch der nächsten Blüte wird ein kleiner Wechsel in der Stellung des Insekts Fremdbestäubung bedingen, ohne daß jedesmal Selbstbestäubung ausgeschlossen wäre, die aber nach vorliegenden Beobachtungen erfolglos bleibt. Beim Öffnen der Blüte machen die Beutel der längeren Staubgefäße eine langsame Auswärtsdrehung nach der Seite der benachbarten Nektarröhre zu und erleichtern damit die Berührung ihrer pollenbesetzten Innenfläche mit dem Insektenrüssel.



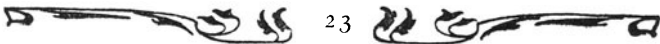


Erst nach eingetretener Befruchtung beginnen die Kelchblätter sich voneinander zu lösen, die Kronblattstiele und mit ihnen die Staubfäden verlieren ihren Halt und lockern sich, die Platten der Kronblätter krümmen sich wieder nach oben zusammen. So bieten noch eine Zeitlang die absterbenden Blütenteile dem sich entwickelnden Fruchtknoten Schutz, bis sie allmählich abfallen. Aber noch an der heranwachsenden Schotenfrucht erkennt man die Stelle der einstigen Nektarien an zwei niedrigen, einander gegenüber liegenden Höckern.

### Die weiße Taubnessel (*Lamium album*).

Rechtstäubende Hummelblume, zweilippig. — Blütezeit:  
April bis Oktober.

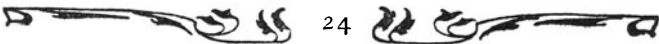
Während der ganzen wärmeren Jahreszeit werden Hecken und Säune, Weg- und Gebüschränder von Trupps kräftiger Stauden mit aufrechten, vierkantigen Stengeln umsäumt, deren große, lang zugespitzte, gegenständige Blätter in Form und Stellung an die der echten Nesseln erinnern, aber keine Brennhaare tragen. Aus ihren Achseln erheben sich wie frisch gestärkte Halskrausen, nur in mehreren Stockwerken übereinander, Quirle ansehnlicher weißer Blumen. Jede von ihnen sitzt aufrecht in einem grünen, becherförmigen, längsgerippten Kelch, der an seinem Rande fünf langspitzige Zähne zeigt, und da er schräg aufwärts gerichtet ist, mit der Krone einen stumpfen Winkel bildet. Beim Herausziehen der verwachsenlättrigen Krone aus dem Kelch überblicken wir vollständig ihre seltsame Form, an der hauptsächlich drei Teile hervortreten. Den Hauptteil bildet eine geräumige Röhre, die in ihrem untersten Drittel plötzlich verengert und knieförmig um-





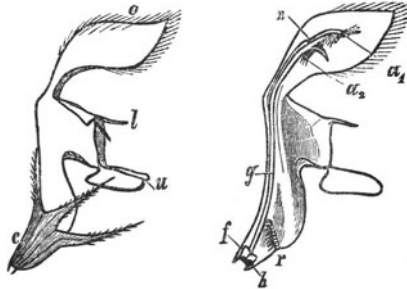
gebogen ist, das umgebogene Stück steckt im Kelch, dem die Röhre am Grunde eingefügt ist, und veranlaßt den Winkel zwischen Krone und Kelch. Die weite Röhrenmündung ist schräg geöffnet und links wie rechts mit je einem scharf vorspringenden Seitenlappen versehen, der an seiner Ecke in einen spitzen, schräg nach unten ragenden Zahn ausläuft. Dem unteren bez. oberen Rande der Röhre sitzen die beiden anderen, breit vorspringenden Kronteile an, die mit der weiten Röhrenmündung zwischen sich einem geöffneten Rachen vergleichbar sind und deshalb „Unter- und Oberlippe“ heißen.

Die Unterlippe ist zweilappig und wagrecht vorgestreckt, ihre beiden Lappen sind seitlich herabgeschlagen, so daß sie Ähnlichkeit mit einem Radfahrersattel gewinnt. Die viel größere, eiförmig gerundete Oberlippe überdeckt haubenartig die ganze Blüte von oben her und bildet ein vorzügliches Regendach. Die aufschlagenden Tropfen gleiten an ihrer Wölbung ab und werden weiterhin durch einen dichten Besatz weißer Wimperhaare an ihrem Saume zerteilt. Unter ihr, ihrer Innenseite dicht angeschmiegt, finden wir die des Regenschutzes am meisten bedürftigen Teile untergebracht: vier längliche schwarzbraune, am Rande weiß bewimperte Staubbeutel, die in der Mitte mit gelbem Pollen bedeckt und in zwei Paaren übereinander geordnet sind, und zwischen ihnen, wie aus Schlangenrachen hervor züngelnd, die zweispaltige Narbe. Der eine Narbenast ragt aus der Fläche der Staubbeutel nach unten zu rechtwinklig hervor, der andere bildet die gerade Fortsetzung des zwischen den kräftigen weißen Staubfäden lagernden, ebenfalls weißen Griffels und dient offenbar der Oberlippe beim Auftreffen schwerer Tropfen als Versteifungsvorrichtung. Griffel und Staubfäden aber sehen wir im Eingang der Röhre verschwinden.





Wenn wir die Kronröhre an ihrer Vorderseite der Länge nach aufschlitzen, zeigt sich, daß die vier Staubfäden an ihrer hinteren Wand entspringen, während der Griffel die ganze Röhre durchsetzt und tief unten im Kelch der Mitte eines vierteiligen, grünen Fruchtknotens aufsitzt. Wir bemerken bei derselben Gelegenheit, daß das Knie an der Innenseite der Röhrenwand eine schräggestellte Ringsalte mit dichtem Haarbefug trägt. Da



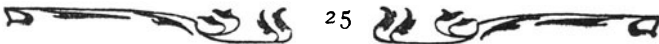
I ( $1/2 : 1$ )

II ( $1/2 : 1$ )

Blüte der weißen Taubnessel. I in Seitenansicht. *o* Ober-, *u* Unterlippe, *l* Seitenlappen der Krone mit ihren Zähnen. *c* der Kelch. — II im Längsschnitt. Unter der Oberlippe ein längeres Staubgefäß  $a_1$ , ein kürzeres  $a_2$ , sowie die zweipitzige Narbe *n*. Der Griffel *g* durchzieht die ganze Kronröhre und sitzt dem vierteiligen Fruchtknoten *f* auf; *h* das Nektarium, durch den Haarring *r* nach oben abgedeckt.

hier gleichzeitig die Kronröhre seitlich zusammengedrückt ist, so entsteht ein leichter Verschluss des darunter liegenden Röhrenstückes, etwa wie ihn unsere Augenlider in sehr genäherter Haltung bewirken. Das ganze untere Röhrenende ist nämlich mit Nektar erfüllt, der von einem mehrfach gelappten, die Basis des Fruchtknotens vorn und an den Seiten umziehenden Nektarium abgeschieden wird, und gar mancher von uns mag sich bei der erneuten Feststellung dieses Tatbestands entsinnen, wie er einst als Kind die Süßigkeit des unteren Kronröhrenrandes mit der eigenen Zunge erprobt hat.

Infolge seiner tiefen und versteckten Lage ist der Nektar





nur langrüsseligen Hummeln zugänglich. Das Tier fliegt auf der Unterlippe an und findet hier als Saftmal eine Anzahl gelblichgrüner Punkte und Striche vor, die in die Röhre hinein weisen. Es klammert sich mit den Vorderbeinen an den Seitenlappen der Röhre fest, deren Zähne so als bloße Beinhalter für das Insekt erscheinen, mit den beiden anderen Beinpaaren an der Unterlippe selbst und taucht Kopf und Brust in die Röhrenmündung. Diese füllt es so vollständig aus, daß die vier Staubbeutel seiner Rückenfläche dicht aufliegen und sie mit Pollen beladen, während es bemüht ist, die Rüsselspitze durch den Haarring in den Nektar einzuführen. Beim Besuch der nächsten Blüte berührt es dann mit dem Rücken zuerst den herabhängenden Narbenast und belegt ihn mit Pollen, ehe es aufs neue die Staubbeutel trifft. Beim Heraus kriechen aber drückt es den Narbenast in die Höhe, streift also nur seine Unterseite, die, weil ohne Papillen, nicht belegungsfähig ist. Die Fremdbestäubung wird so mit nie versagender Sicherheit vollzogen, daß Selbstbestäubung kaum in Frage kommt.

Freilich wird die geräumige und weithin sichtbare Krone von mancherlei anderen Gästen besucht, die zur Fremdbestäubung nichts beitragen können. Davon sind die kleineren, wie Käfer, meist harmlos, sie benutzen die Röhre nur als Unterschlupf, ohne den Nektar rauben zu können, weil ihre geringe Kraft nicht hinreicht, die Haare der Ringfalte auseinander zu drängen. Sie ist hauptsächlich als Nektarschutz gegen diese Art Störenfriede, die in Folge ihrer Kleinheit Staubbeute und Narben gar nicht berühren können, errichtet, während sie vom Rüssel der Hummel spielend durchstoßen wird. Solchen kleinen Eindringlingen gegenüber scheint auch der Wimperfaum an der Oberlippe eine besondere Bedeutung zu beanspruchen, insofern er einen Stachelzaun

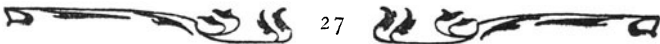




gegen das Überklettern zu den Staubbeuteln von oben her abgibt, die ihnen ja von unten aus fast ebenso unerreichbar bleiben. Da die Blume nur vier Staubbeutel besitzt, hat sie allen Grund, ihren Pollen sorgsam zu hüten. Sehr häufig treffen wir Ameisen in den Blüten, denen es gelungen ist, den senkrechten Stengel zu erklettern, oder die sich von den Zweigen benachbarter Pflanzen auf sie herabgelassen haben. Sie kriechen dank ihres schwächtigen Körpers bequem in die Kronröhre ein, öffnen die Ringfalte mit ihren Kiefern und lecken dann mit der Zunge Nektar. Sie füllen aber den Blüteneingang nicht aus, kommen daher auch nicht mit den Staubbeuteln in Berührung und vermögen so wenigstens keinen Pollenverlust herbeizuführen. Befriedigt pflegen sie sich zurückzuziehen, ohne weiteren Schaden zu stiften. Gefährlicher sind die Besuche kurzrüsseliger Hummeln, deren dicker Leib sich nicht weit genug in die Kronröhre einschieben läßt, um den Rüssel in den Nektar tauchen zu können. Sie beißen deshalb von außen Löcher in die Röhre und holen ihn dort heraus; die einmal gebissenen Löcher werden dann zum gleichen Diebstahl häufig von der Honigbiene mit benutzt.

Bei so reichlichem Insektenzuspruch bedürfen die dicht über und neben den schon geöffneten Blumen stehenden Knospen des Schutzes, soll es nicht hungrigen Ankömmlingen einfallen, zerstörend in ihr Inneres einzubringen. Die ganze Knospe hat noch verkürzte, stark gedrungene Formen und ähnelt ungefähr dem Bogen eines verdickten Fragezeichens. Die Unterlippe ist wie ein Mantelfragen emporgeschlagen und wird von der über sie herabgebogenen Oberlippe so fest überdeckt, und der Verschluss durch die anliegenden Wimpern der letzteren gedichtet, daß man Mühe hat, beide zu lösen.

Sogar die Früchte stehen noch in einer Beziehung zu den Ameisen. Es sind schwarze, länglich dreifantige Nüsschen,





in die sich der vierteilige Fruchtknoten auflöst. Gewöhnlich gelangen nur drei oder noch weniger zur Reife, während die übrigen in der Enge des Kelchgrundes erdrückt werden. Die reifen glattwandigen Früchtchen lockern sich im Kelch und werden dann bei Erschütterungen des Stengels im Winde oder durch vorbeistreifende Tiere leicht herausgeschleudert. Aber auch auf dem Boden finden sie noch keine Ruhe. Sie sind mit einem weißen fleischigen Stielansatz versehen, der sogenannten Nabelschwiele, die die Ameisen als Leckerbissen betrachten. Infolgedessen beknabbern sie nicht nur die Früchtchen, wo sie sie antreffen, sondern schleppen sie mit sich nach ihrem Bau, verlieren unterwegs welche oder lassen sie beim Ermüden zurück und tragen damit nicht wenig zur Verbreitung der Taubnessel bei. So erscheinen die Ameisen hier, freilich ungewollt, als freundliche Helfer, während sie sonst und mit Recht den Blumen nur als Schädlinge gelten.

### Die Schwertlilie (*Iris germanica*).

Getrenntzwitterige (herkogame) Hummelblume mit getrennten Nektarzugängen. — Blütezeit: Mai, Juni.

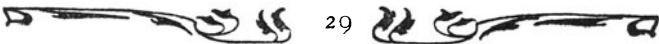
Um dieselbe Zeit, wo der Mohn in den Getreidefeldern erscheint, erhebt sich aus dem Schilf der Teichränder auf kräftigem, wenig verzweigtem Stengel eine unserer schönsten Sommerblumen, die gelbe Schwertlilie, und bequemer für uns erreichbar, öffnet auf den Beeten des Gartens ihre süddeutsche Artgenossin die großen violettblauen Blumen. \*) Die

\*) Die Blüte der gelben *Iris Pseudacorus* unterscheidet sich von der blauen *I. germanica* hauptsächlich durch das Fehlen der Haarreihen auf den größeren Perigonblättern; an ihrer Stelle bildet dort eine bunte Zeichnung das Saftmal.



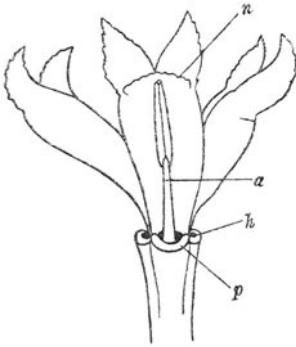
Knospen der letzteren sind mehrfach in einen Mantel häutig berandeter Hochblätter eingepackt, aus denen sich später die Knospenspitze herauschiebt, die ihrerseits aus den Blütenhüllblättern zusammengewickelt ist. Aber auch nach der Entfaltung bleibt der Grund der Blüte in den Hochblättern verborgen, und wir müssen diese entfernen, um den edelsten Teil, den unterständigen, glänzend grünen Fruchtknoten bloßzulegen, dem vor allem nunmehr der Schutz der Hochblätter gilt. Auf dem Fruchtknoten erhebt sich ein hellgrüner, röhrenartiger Blütenteil und trägt an seinem Saume sechs blaue Blumenblätter, von denen die drei größten, mit dunkelblauen Streifen dicht besäeten, nach unten zu überhängen, während die drei kleineren, mattblauen aufrecht stehen und nach oben zusammenneigen. Sie stellen Kelch und Krone zugleich vor, bilden also ein Perigon.

Auf den herabhängenden großen Blumenblättern erregt ein sonderbares Gebilde unsere Aufmerksamkeit, das sich am besten mit der kurz geschnittenen Mähne eines Ponys vergleichen läßt, aber aus hochgelben Haaren besteht und längs der Mittellinie des Blattes nach innen führt. Dicht über diesem gelben Haarstreifen wölbt sich je ein mattblaues, längliches, am oberen Ende mit zwei zierlich zugespitzten Ohrchen versehenes Blättchen, die alle drei vom Mittelpunkt der ganzen Blüte, dem oberen Ende der Röhre her auseinander weichen und durchaus den Eindruck von Kronblättern machen. Doch haben wir es nur mit drei auffällig großen, kronblattartigen Narbenästen zu tun. Ihr gemeinsamer Griffel, dem sie entspringen, füllt das Innere der grünlichen Kronröhre aus, wie uns ein Querschnitt durch diese Röhre sofort erkennen läßt. Der empfangnisfähige Teil, also die eigentliche Narbe, beschränkt sich freilich auf eine dicht unter den Ohrchen quer vorspringende schmale





Leiste, und auch hier nur auf die nach vorn gefehrte Seite derselben. Der Raum zwischen den Narbenästen und den breitlappigen, darunter liegenden Perigonblättern bildet je eine Art Tunnel, auf dessen Grund die gelbe Haarreihe entlang zieht, während die schmale Narbenleiste quer über dem Eingang lagert. Wenn wir behutsam eins der geöhrteten Narbenblätter nach oben biegen, so entdecken wir im Tunnel ein einzelnes großes Staubgefäß — die ganze Blüte enthält also deren nur drei —, das seinen Beutel dem Narbenast dicht anschmiegt und ihn nach unten, der gelben Haarreihe zu, öffnet. Der Staubfaden entspringt am Grunde des äußeren Perigonblattes und durchseht den unteren Abschnitt des Tunnels der Länge nach. In der Tiefe des zwischen ihm, dem Perigon-



(1:1)

Schwertlilie. Oberer Teil der Perigonröhre mit den drei Narbenblättern. *n* eigentliche Narbe unter den Öhrchen des Narbenblattes, *a* das seiner Wölbung angelehnte Staubgefäß, *h* die Eingänge zum Nektar, *p* Ansaßstellen der großen unteren Perigonblätter.

Narbenblatt noch frei bleibenden Raumes aber sammelt sich eine glänzende Flüssigkeit, der Nektar, dessen seitliches Ausfließen über den Rand der größeren Perigonblätter durch die Stiele der kleinen Perigonblätter verhindert wird, die hier in den Zwischenräumen der größeren den völligen Abschluß der drei Perigonröhren herstellen. Somit sind drei durchaus getrennte Zugänge zum Nektar geschaffen, die je ein Staubgefäß und eine Narbe bergen, die große Blume erscheint dadurch in ihrer Gesamtheit geradezu in drei



Tochterblumen aufgelöst, und nur der allen gemeinsame Fruchtknoten kann uns hindern, sie als eine Gesellschaft von Einzelblüten, einen Blütenstand, aufzufassen.

Die Anwesenheit des Nektars liefert uns den Schlüssel für das weitere Verständnis der seltsamen Blüteneinrichtung. Das anfliegende Insekt — es handelt sich ausschließlich um Hummeln — läßt sich auf dem breiten Perigonlappen als willkommenen Sitzplatz nieder, findet hier die grellgelbe Haarralle, der es wie der Baumreihe einer Heerstraße folgt, und wird so in den Tunnel geführt, in dessen Hintergrund sich ihm das erquickende Naß darbietet. Während es trinkt, liegt der nach unten zu offene Staubbeutel gerade auf dem Rücken des Insekts und bepudert ihn reichlich mit Pollen. Unwissend trägt es diesen mit sich fort zur nächsten Blüte, wo es ihn beim abermaligen Hineinkriechen in den Tunnel an der vorstehenden Narbenleiste abstreift und diese befruchtet. Beim Heraus kriechen nach rückwärts dagegen wird die Narbenleiste nach oben emporgeklappt, so daß ihre empfängnisfähige Seite verdeckt und die Befruchtung durch den Pollen der eigenen Staubgefäße verhütet wird. Durch die gegenseitige Stellung von Staubbeutel und Narbe im Tunnel wird also jede Selbstbestäubung unmöglich gemacht, die Irisblume ist getrenntzwitterig (herkogam). Gewöhnlich pflegen die Hummeln alle drei Nektarröhren ein und derselben Blüte durch ein abgekürztes Verfahren der Reihe nach auszubenten, indem sie aus der zuerst von ihnen besuchten nicht rückwärts heraustrichen, sondern mit den Beinen seitwärts auf das benachbarte Perigonblatt übergreifen und den Körper nachziehen. Sie entleeren auch diese zweite Nektarröhre und gelangen ebenso zur dritten. Erst dann suchen sie eine neue Blüte auf und vollziehen dort die Fremdbestäubung beim Eindringen in die erste Nektarröhre.

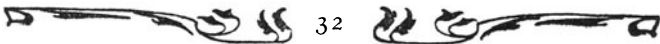


Sehr bald nach der Befruchtung welkt die prächtige Blume, wobei sich die drei größeren Perigonlappen ebenfalls emporkrümmen und zusammen mit den schon aufrecht stehenden kleineren sowie den Narbenblättern einen Knäuel bilden, der zunächst das Blüteninnere abschließt und eindringendes Regenwasser ebenso wie fressende Insekten abhält. Schließlich vertrocknet das Perigon völlig und löst sich als Ganzes von der Spitze des Fruchtknotens ab, der sich unter der Hülle seiner Hochblätter weiter entwickelt. Den Regenschutz für die offene Blüte haben in ausgezeichneter Weise die breiten Narbenäste besorgt, die den ganzen Tunnel mit Haarreihen und Staubbeuteln wie den Nektar überwölben und auffallende Regentropfen an ihrer Wölbung abspringen lassen. Das Einlaufen des Regens in die zentrale Vertiefung zwischen den Narbenästen aber wehren die kuppelartig darüber geschlagenen drei kleineren Perigonblätter ab.

### Das Veilchen (*Viola odorata*).

Rechtstäubende Bienenblume mit Nektarsporn. — Blütezeit:  
März, April.

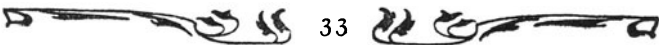
Auch du, blaue Blume der Bescheidenheit und Sinnigkeit mit dem köstlichsten aller Wohlgerüche, sei gewärtig, daß wir statt mit schmeichelndem Wohlklang der Dichtung mit nüchternen Worten der Wissenschaft dir nahen, um die wahren Schicksale deines Lebens zu erzählen. Der erste Anseltschlag des jungen Frühlings hat es wach gerufen, und noch zwischen braunem Laub und vergilbten Halmen an der Hecke haben sich deine duftenden Blüten erschlossen und locken die spärlich fliegenden Honigbienen herbei. Eine freundliche Aufnahme wartet ihrer. Besteht doch das auf-





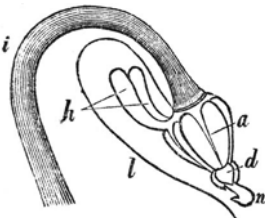
fälligste Merkmal an der Blüte in dem großen, reichlich gefüllten Nektargefäß, das in Form eines geräumigen Sporns vom untersten der fünf Kronblätter gebildet wird und der Blüte einen ausgesprochen unregelmäßigen Charakter verleiht. Der Sporn ist nach rückwärts und etwas schräg aufwärts gerichtet und findet so Schutz unter der Krümmung des am oberen Ende, dicht unter der Blüte, hakenförmig umgebogenen Blütenstengels. Die fünf lanzettlichen Kelchblätter gruppieren sich um den Blütengrund derart, daß sie die Blüte hauptsächlich von oben und den Seiten her ziemlich fest bedecken und dadurch zusammenhalten, den Sporn selbst aber frei lassen. Jedes ist an seiner Basis noch mit einem kurzen, läppchenartigen Anhängsel versehen. Die übrigen vier Kronblätter stehen in zwei Paaren über dem gespornen, inmitten aller liegt der Blüteneingang. In seinem Umkreis geht nicht nur das Violettblau aller Kronblätter ins Weißliche über, sondern das untere zeigt als besonderes Saftmal dunkelviolette, nach dem Blüteneingang hinführende Adern. Das Eindringen des Regens wird durch eine schwache Schrägstellung der Blüte und die überwölbenden oberen Kronblätter abgehalten.

Blicken wir gerade von vorn in den Blüteneingang hinein, so gewahren wir eine grüne hakenförmige Narbe und hinter ihr einen Ring von fünf orangeroten Läppchen, die das Farbenbild der Blume wesentlich vervollständigen. Erst beim Zerlegen der Blüte gelingt es uns, etwas Näheres festzustellen. Die Läppchen sind kleine spitze Anhängsel am oberen Ende der fünf hellgelben Staubbeutel, die auf kurzen Fäden rings um einen grünen stumpfkegligen Fruchtknoten stehen und ihm fest angedrückt sind. Die Anhängsel greifen seitlich mit ihren Rändern etwas übereinander und bilden so rund um den Griffel einen kleinen Behälter, in dem sich





der Pollen sammelt, den die sich nach innen öffnenden Beutel entleeren. Zwischen ihnen hervor ragt auf kurzem, schwach gebogenem Griffel die Narbe, wie ein junges Vögelchen den nackten Hals und Kopf aus dem Nest hervorstreckt, und kommt infolge der Krümmung des Griffels gerade über den Eingang des Sporns zu liegen. Der Bau dieser Narbe und ihre Rolle ist seltsam genug. Wir bemerken an ihrem Ende



(4:1)

Veilchen. Stempel und Staubgefäße in Seitenansicht. *a* der Staubbeutelkegel, der den Fruchtknoten umgibt, *d* die Anhängsel der Staubbeutel; *n* die Narbe mit ihrem Käppchen. *h* die beiden Nektarien im Blütenhorn, dessen Umriß durch die Linie *l* angedeutet ist; *i* der den Sporn überdeckende gebogene Blütenstiel.

ein schmales, herabhängendes Käppchen und darüber eine mit Feuchtigkeit erfüllte Vertiefung. Kommt nun ein Insekt, so nimmt es auf dem vergrößerten unteren Kronblatt Platz, hält sich an den nächst oberen mit den Beinen fest und führt, dem Saftmal folgend, den Rüssel in den Sporn. Dabei streift es unfehlbar mit der Oberseite seines Rüssels das Narbenende von vorn und läßt etwa mitgebrachten Pollen an ihm zurück. Beim Zurückziehen des Rüssels dagegen nimmt es als Entgelt ein Tröpfchen Feuchtig-

keit auf dem Rüssel mit, die den neu aufzuladenden Pollen besser haften läßt. Dieser fällt von selbst aus seinem Behälter zwischen den Anhängseln der Staubgefäße auf den Rüssel herab, wenn dieser Narbe und Griffel empordrückt und dadurch den Staubgefäßkegel öffnet.

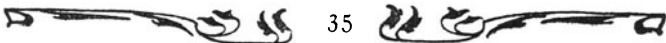
Im Sporn findet die Biene das ersehnte Naf in reicher Menge. Wenn wir ihn seitlich öffnen, gewahren wir, wie die beiden unteren Staubgefäße von der Rückseite ihres Fadens aus je einen langen keulenförmigen Fortsatz von





grüner Farbe in den Sporn entsenden. Das sind die beiden Nektarien, die schon aus ihrem Umfang ihre Leistungsfähigkeit erraten lassen. Auch durch Anstoßen des Rüssels an diese Fortsätze muß übrigens der Staubgefäßkelch weiter geöffnet und erschüttert werden und eine erneute Entleerung seines Pollens erfolgen.

Bei dem bleibenden Verschluss des Staubgefäßkelchs, der sich nur durch die Arbeit des Insektenrüssels öffnet, erscheint Selbstbestäubung in diesen Blumen völlig ausgeschlossen. Und doch hat sich die Pflanze die Möglichkeit zu einer solchen offen gehalten. Im Spätsommer, etwa im August, können wir an den Ausläufern des Veilchens dicht über dem Erdboden neu gebildete, mäßig langgestielte Blütenknospen beobachten, die sich aber niemals öffnen, vielmehr mit der Spitze abwärts gekehrt bleiben. Sie zeigen auch im Innern knospenartigen Bau, enthalten unter dem geschlossenen Kelch fünf kleine zusammenneigende, weißliche Kronblättchen und fünf kleine Staubbeutel. Auch diese bleiben geschlossen, ihre Pollenkörnchen treiben aber schon innerhalb der Beutel die Pollenschläuche, die in die von den Beuteln umhüllte Narbe einwachsen, durch sie den Fruchtknoten erreichen und dort regelrechte Befruchtung der Samenanlagen veranlassen. Die Folge ist die Ausbildung einer Kapsel, die sich nicht selten an dem abwärts gekehrten Stiel in den lockeren Erdboden einbohrt, um in seinem Schutze zu reifen. Unser Veilchen gehört also zu den verborgenstäubenden (Kleistogamen) Pflanzen und bedient sich der Selbstbestäubung unter solchen merkwürdigen Umständen als eines letzten Mittels, wenn regenreiche Wochen oder zu versteckte Lage im Frühjahr die Fremdbestäubung seiner hunkronigen offenen Blumen verhinderte.

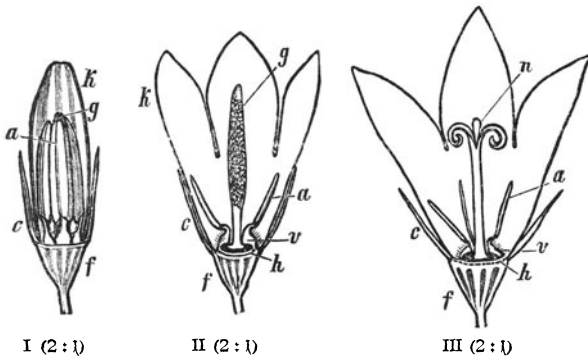




## Die Wiesenglockenblume (*Campanula patula*).

Vorstäubende Bienenblume. — Blütezeit: Mai bis August.

Als Genosse des goldgelben Hahnenfußes mischt die Glockenblume\*) in das frische Grün der Frühlingswiesen



Blüte der Wiesenglockenblume (im Längsschnitt). I im Knospenzustand. Die Krone *k* bildet noch einen völlig geschlossenen Kegel, die Staubbeutel *a* liegen dicht dem Griffel *g* an und sind nach innen geöffnet. *c* der Kelch, *f* der unterständige Fruchtknoten. — II im ersten (männlichen) Stadium. Die Krone hat sich geöffnet, die entleerten Staubbeutel *a* weichen vom Griffel *g* zurück, dessen Oberfläche dicht mit Pollen bedeckt ist; unter der Verbreiterung der Staubfäden *v* der Nektar *h*. — III im zweiten (weiblichen) Stadium. Der Pollen ist vom Griffel fortgenommen, der nunmehr die drei Narben *n* entfaltet hat; die Staubbeutel *a* sind verkrüppelt.

Das Rotviolett ihrer weit offenen fünfklappigen Trichterblumen und wendet sie auf rispig verzweigtem schlanken Stengel, zwischen wehenden Gräsern stattlich emporragend, dem Sonnenlicht entgegen. Jede der Blumen wird getragen

\*) Dieselbe Blüthenrichtung zeigt von unseren häufigsten Glockenblumen die rundblättrige (*Campanula rotundifolia*); sie findet sich sehr ähnlich auch bei allen anderen einheimischen Arten.



von ihrem unterständigen gerieften Fruchtknoten, der am oberen Rande mit fünf sehr spitzen Kelchzähnen besetzt ist. Auf dem Grunde des Krontrichters einer älteren Blume bemerken wir fünf bräunliche Staubgefäße — unter jedem Einschnitt der Krone je eins —, die an die Wand der Krone zurückgelehnt sind und den deutlichen Eindruck des Wellens hinterlassen; ihre Beutel erweisen sich bei näherer Untersuchung als völlig leer. Nur der unterste, dreieckig-blattartig verbreiterte und weiß gefärbte Teil der Staubfäden erscheint noch frisch. Alle fünf sind nämlich deckenartig über die obere Fläche des Fruchtknotens gebreitet und verhüllen diese so sorgfältig, daß sogar noch die schmalen Zwischenräume ihrer Ränder durch die an ihnen sitzenden wimperartigen Härchen überdeckt werden. Nach Entfernung der Staubfäden erblicken wir darunter einen gelben glänzenden Ring, der den inmitten des Fruchtknotens entspringenden kräftigen Griffel umzieht, — offenbar das Nektarium, das durch die Schutzdecke der Staubfäden einmal vor Eintrocknung des Nektars im Sonnenschein, dann aber auch vor Nektarraub durch unberufene Eindringlinge bewahrt werden soll. Die legitimen Besucher müssen die Wimperhaare an den Rändern der Decken auseinander schieben, um zum Nektar zu gelangen, was eine Kraftanstrengung erfordert, die eben nur den größeren Bienen zu Gebote steht. Allerlei kleinere Lufttreisende, die den geräumigen Krontrichter so gern als Nachtquartier oder als Unterschlupf gegen Platzregen zu benutzen pflegen, werden dagegen durch die starke Decke von *Allotriis* abgehalten. Übrigens hat diese wegen ihrer rein weißen Farbe in der sonst violetten Blume zugleich als Saftmal zu gelten. Vervollständigt werden diese Wegweiser durch eine größere Zahl dunkelvioletter Längslinien, die von den Kronlappen her



in den Grund des Trichters hinabführen. Dazu kommt außerdem je eine Reihe langer und dünner, weißer Haare, die der Mittellinie jedes Kronlappens aufsitzen und wagrecht in das Blüteninnere hineinragen; es entstehen so fünf Längsräume in der Blüte, von denen jeder ein Staubgefäß enthält. Der Griffel gabelt sich am oberen Ende in drei Narbenäste, deren Spitzen nach abwärts gebogen, vielleicht sogar mehr oder weniger spiralig eingerollt sind, die empfängnisfähige Seite nach oben und außen wendend.

Wo ist aber der Pollen, der die Narben dieser ältesten, am längsten offenen Blumen befruchten soll? Er kann zu ihnen nur aus anderen, noch jüngeren Blüten gebracht werden. Solche sind schon äußerlich kenntlich an der gedrungenen Form ihres Krontrichters und seinen nur wenig ausgebreiteten Randlappen. Der auffälligste Unterschied jedoch tritt uns im Innern entgegen und betrifft den Griffel. Er zeigt die drei Narbenäste entweder nur in Form kurzer Spitzen, eben im Begriff sich auszubreiten, oder überhaupt noch nicht; sie liegen dann parallel nach oben zu dicht aneinander geschmiegt und bilden eine keulige Verdickung am Griffelende. Dafür ist das ganze obere Drittel des Griffels mit einer dicken Schicht gelben Pollens belegt, der zwischen feinen Härchen der Griffeloberfläche haftet. Die Staubgefäße dagegen, die den Pollen geliefert haben, sind auch hier bereits mehr oder minder kraftlos und fangen anzuschumpfen und auf den Blütengrund zurückzusinken. Der Pollen zur Befruchtung der älteren Blüte muß der Oberfläche des Griffels in den jüngeren entnommen werden, was durch direkte Berührung des Rückens der Biene bei ihrem Einkriechen in den Krontrichter erfolgt. Bei derselben Gelegenheit streift sie später in der älteren Blüte einen der entwickelten Narbenäste, der ihr den mitgebrachten Pollen vom



Rücken nimmt. Sollte bei andauernder regnerischer Witterung der Insektenbesuch längere Zeit hindurch ausbleiben, so wird der Pollen von der Griffeloberfläche nicht entfernt, die Narben aber entwickeln sich allmählich und müssen dann schließlich bei fortschreitender spiraliger Einrollung ihrer Äste nach innen zu den Pollen der eigenen Blüte dort berühren, also Selbstbestäubung vollziehen.

Die Glockenblume bietet somit ein ausgezeichnetes Beispiel protandrischer Wechselftäubung, nur daß ihr erstes männliches Stadium schon im Knospenzustand beginnt und hier am reinsten ausgeprägt ist. Zu den Knospen müssen wir zurückkehren, wollen wir überhaupt lebensfähige Staubgefäße finden. Wir schlitzen die längliche Kronkuppel seitlich auf und erblicken nunmehr die fünf bläulichen Staubgefäße steif aufrecht, mit ihren nach oben aneinander gelegten Beuteln einen Kegel bildend, der den hier noch kurzen Griffel überragt und völlig einschließt. Die Beutel sind nach innen zu geöffnet und lassen beim Aufbiegen des Kegels ganze Häufchen des graugelben Pollens herabfallen, der sonst bei seinem natürlichen Herausquellen in die Haardecke der Griffeloberfläche hineingedrückt wird und in ihr haften bleibt. Bei der weiteren Entwicklung der Knospe, die schließlich in der Entfaltung der Krone gipfelt, wächst der Griffel allmählich in die Länge und nimmt den Pollen auf seiner Oberfläche mit sich empor, während die entleerten Staubgefäße einschrumpfen und vom Griffel zurückweichen.

Daß eine so weit geöffnete Blume eines ausgiebigen Regenschutzes bedarf, leuchtet ein. Sie erzielt ihn ausschließlich durch eigentümliche Bewegungen, wie wir sie ähnlich beim Hahnenfuß und Storchschnabel kennen lernten. Die im Sonnenschein aufgerichteten Glocken beginnen bei bedecktem Himmel (ebenso am Abend) sich herabzuneigen,



indem ihr Stiel in eine überhängende Lage übergeht. Der Regen gleitet dann an der Glockenaußenseite harmlos ab, und unter ihr wie unter dem Dache eines aufgespannten Schirmes warten die „untergeslogenen“ Käfer, Ohrenkriecher und Genossen wohlgenut besserer Tage. Selbst vom Gewittersturm überraschte Bienen und Hummeln kann man in den überhängenden Glocken zusammengekauert antreffen.

### Der Braunwurz (*Scrofularia nodosa*).

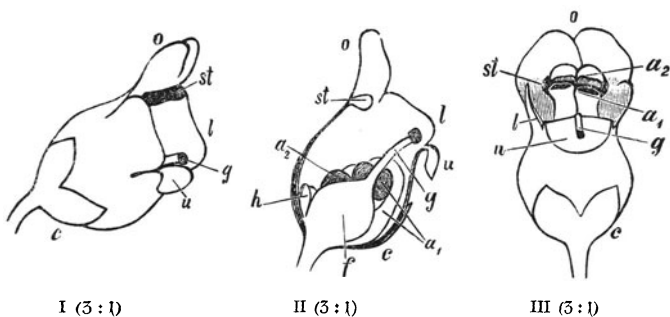
Nachstäubende Wespenblume. — Blütezeit: Juni bis August.

Zur heißesten Zeit unseres Sommers erscheinen in schattigen Gebüschen und an Bachrändern hohe geradstenglige Pflanzen mit kreuzständigen Blattpaaren und einer ziemlich sparrigen, endständigen Rispe, deren kleine Blüten eine bei den Blumen seltene braune Farbe tragen. Doch bezieht sich ihr Name „Braunwurz“ weniger hierauf als auf die Färbung des dicken unterirdischen Wurzelstockes. Den Grund der Blüte bildet ein sehr kurzer grasgrüner Kelch, zwischen dessen fünf stumpfen Randlappen sich der untere gelbgrüne und stark bauchig aufgetriebene Teil der verwachsenblättrigen Krone hervordrängt wie aus einem zu kurz und eng gewordenen Kleidungsstück. Der Kronsaum ist deutlich zweilippig und weist als Unterlippe ein einfaches, herabgeschlagenes Lappchen auf, als Oberlippe zwei ohrähnlich aufrecht stehende Lappen von schokoladebrauner Farbe, die sich mit ihrem inneren Seitenrand teilweise überdecken. Die flanken des Kronsaumes zwischen den beiden Lippen werden ebenfalls von je einem langgestreckten, niedrigen Lappchen eingefasst. Die Blüte hat wie ihr Stiel eine schräg aufwärts gerichtete Lage, so daß auch hier die Oberlippe trotz ihrer Kürze ein nach hinten abfallendes



Regendach für die weit offene Kronmündung bildet. Im Knospenzustand wird diese durch die beiden Lappen der Oberlippe verschlossen, die zierlich wie die Zipfel eines Hals- tuches über den Blüteneingang herabgeschlagen sind.

Das Innere der Krone weist bei den Blüten derselben Rispe Verschiedenheiten auf. Wir finden zunächst solche,



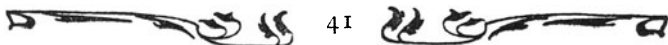
I (3:1)

II (3:1)

III (3:1)

Blüte des Braunwurz. I im ersten (weiblichen) Stadium, rechte Seitenansicht. Nur der Griffel *g* mit der Narbe ist am Blüteneingang sichtbar, *st* das verzämmerte fünfte Staubgefäß. — II dieselbe im Längsschnitt. Die Staubgefäße *a*<sub>1</sub> und *a*<sub>2</sub> liegen noch spiralförmig zurückgekrümmt mit geschlossenen Beuteln auf dem Grund der Krone, *h* das Nektarium hinter dem Fruchtknoten *f*. — III im zweiten (männlichen) Stadium von vorn. Die Staubgefäße füllen den Blüteneingang, *a*<sub>1</sub> mit eben geleerten, *a*<sub>2</sub> mit noch geschlossenen Beuteln, der Griffel *g* liegt ver- weifend auf der Unterlippe *u*. — *o* Oberlippe, *l* Seitenlappen der Krone, *c* Kelch.

wo am Eingang der Krone über der Unterlippe ein grüner Griffel mit kleiner knopfförmiger Narbe erscheint, und andere, wo an derselben Stelle große gelbe Staubbeutel hervor- schauen. Jene sind die jüngeren, die andern die älteren, die Blüten sind ausgezeichnet nachstäubend (protogyn). Im ersten weiblichen Stadium hat der Griffel eine steif aufrechte Lage in der Blütenmitte, so daß ein anfliegendes Insekt beim Niedersitzen auf die Unterlippe und Seitenlappen der Kronmündung die Narbe mit der Unterseite der Körpers





berühren muß. Die Besucher sind fast ausschließlich Wespen, die sich durch die trübbraune Farbe wahrscheinlich faulendes Obst vortäuschen und sich dadurch anlocken lassen. Das Vertrauen, das sie in die Blüte setzen, wird in anderer als der erwarteten Weise reich belohnt. Denn der Nektar wird von einem gelblichen kräftigen Lämpchen, das den grünen, eirunden Fruchtknoten an seiner Rückseite umgibt, in solcher Menge abgeschieden, daß er sich im hinteren Teil des Kronenbauches zu großen glänzenden Tropfen sammelt, die schon vom Eingang aus sichtbar sind und oft beim Herausziehen der Krone aus dem Kelch geradezu aus ihr herabrinnen. Dagegen enthält der vordere Abschnitt des Blütengrundes, wie wir beim Öffnen der Krone durch einen Längsschnitt gewahren, zu beiden Seiten des Fruchtknotens je zwei noch unentwickelte Staubgefäße. Ihre Fäden entspringen dem unteren Kronrand und sind von der Spitze her samt den hier sitzenden, noch geschlossenen Beuteln wie junge Farnwedel spiralförmig eingerollt. Zugleich bemerken wir an der Hinterwand der Krone einen erhabenen Längstreif angewachsen, der oben unter der zweitheiligen Oberlippe ein rundliches braunes, und zwar absteigendes Lämpchen trägt. Er stellt den Rest eines einstigen fünften Staubgefäßes, ein Staminodium, vor, das aus Platzmangel verkümmern mußte; es würde ja den Weg zu dem gerade unter ihm liegenden Nektar sperren.

Im zweiten, männlichen Stadium ändert sich das Aussehen der Blüte bedeutend. Der Griffel beginnt nach erfolgter Befruchtung zu welken und sinkt kraftlos auf die Unterlippe herab. Er macht dadurch die Blütenmitte für die nunmehr emporkwachsenden Staubgefäße frei. Von ihnen entwickeln sich die beiden vorderen, unteren zuerst, rollen sich auf und schieben ihre fast kreisrunden, aber flachen





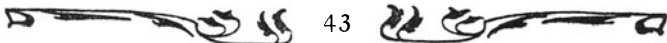
scheibenförmigen Beutel an die Blütenmündung empor. Sehr bald tauchen hier auch die beiden anderen, oberen Staubgefäße auf und ordnen sich mit ihren Beuteln etwas über und hinter jenen. Das ankommende Insekt benutzt nunmehr beim Anfliegen diese breiten Beutelflächen selbst als willkommenen Stützpunkt, dabei unbewußt seine Unterseite mit Pollen einstäubend, den es in einer andern, noch im ersten Stadium befindlichen Blüte an die an gleicher Stelle stehende Narbe abstreift. Sehr beachtenswert ist dabei, daß die Staubbeutel nicht, wie es sonst Regel ist, längs, sondern quer auf ihrem Faden aufgewachsen und in derselben Richtung scheibenartig abgeplattet sind. Nur dadurch nämlich bleibt hinter ihnen Platz genug übrig, den Wespenkopf in den Blüteneingang zu versenken. Da die Wespen keinen Saugrüssel, vielmehr nur eine kurze Zunge zum Lecken des Nektars haben, ist ein weiter Nektarzugang für alle Wespenblumen erstes Erfordernis.

Bleibt während des ersten Stadiums fremdbestäubung aus, so behält die nicht befruchtete Narbe ihren frischen Zustand und ihre aufrechte Stellung inmitten der Blume bei. Die nach ungefähr zwei Tagen heranwachsenden Staubgefäße öffnen dann ihre Beutel in unmittelbarer Nachbarschaft der Narbe und verursachen durch Berührung mit ihr Selbstbestäubung.

### Das Himmelschlüssel (*Primula elatior*).

Ungleichgrifflige (dimorphe) Hummel-Falterblume. — Blütezeit: März bis Mai.

Um Ostern herum erfreuen uns unter den ersten prangenden Frühlingsboten kleine, nur wenige Zentimeter hohe Blümchen, die ihre gelben Sterne in das schmutzige





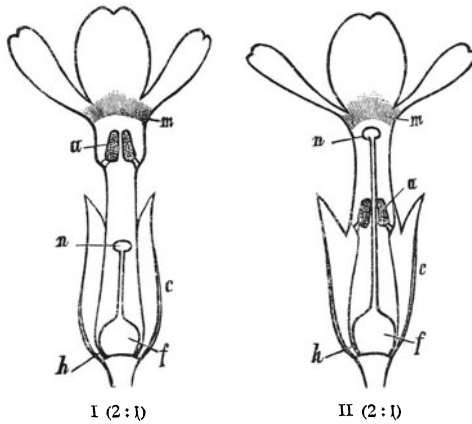
Graugrün der eben vom Schnee befreiten Wiesen streuen. \*) Zierliche Rosetten aus länglichen Blättchen, deren runzlicher Oberfläche und grauer Haarbedeckung man das kümmerliche ihres Daseins und die Furcht vor kalten Nächten von weitem ansieht, haben sich zwischen spärlichen grünen Halmen entfaltet und in ihrer Mitte einen blattlosen, niedrigen, ebenfalls in ein graues Haarkleid gesteckten Blütenstamm getrieben, der zunächst in einem Knäuel grüner Blütenknospen endet. Jede ist noch sorgfältig in ihren fünfrippigen Kelch gehüllt und an der Spitze von seinen fünf langen Zähnen gekrönt; zwischen und um die einzelnen Knospen schmiegen sich spitze grüne Hochblätter. Bald jedoch lockert sich der Knäuel, und zwischen den auseinander weichenden Kelchzähnen der größeren Knospen erscheint eine gelbe Kuppel, die sich schließlich unter den wärmenden Strahlen der Frühlingssonne zu einem fünfstrahligen Stern ausbreitet. Denn sie wurde durch die emporgewölbten fünf Saumlappen der Krone gebildet, die auf dem Rande einer langen, engen Röhre sitzen. Aus dem ursprünglichen Knäuel hat sich eine Dolde kurzgestielter Blüten entwickelt, die aber sämtlich nach einer Seite gewendet sind und ihren Eingang etwas schräg von unten den anfliegenden Insekten darbieten. Der Blütenstamm mit seiner gedrängten, einseitigwendigen Dolde gleicht jetzt deutlich dem Stengel und Bart eines Schlüssels, der gläubigen Herzen das Tor zu den Freuden und Hoffnungen der glücklichsten Jahreszeit aufschließt. Jene seitliche Stellung der Blüten erleichtert nicht nur den Insekten das Anfliegen und Eintauchen in die Kronröhre, sondern nur in dieser Lage vermögen die schwach trichterförmig angeordneten

\*) Mit der Blüteneinrichtung von *Primula elatior* stimmt die der erst im April erscheinenden *Pr. officinalis* völlig überein.



Saumlappen das Eindringen von Regenwasser in das Blüteninnere zu verhindern.

Die zitrongelben Kronlappen leuchten den ersten summenden Insekten weit entgegen, und ein orangeroter Ring um die Mündung der Kronröhre weist als Saftmal



Himmelschlüssel. I eine kurzgriffige Blüte im Längsschnitt. Die Staubgefäße *a* stehen am Blüteneingang, die Narbe *n* in der Tiefe der Kronröhre. — II eine langgriffige Blüte im Längsschnitt. Die Narbe *n* liegt am Blüteneingang, die Staubgefäße *a* in der Kronröhre. — Im Umkreis des Fruchtknotens *f* der Nektar *h*, *m* das Saftmal.

die ankommenden Gäste in der Blüte näher zurecht. Wir finden den Nektar an der tiefsten Stelle der Kronröhre, wo deren Wand im Umkreis des kugelrunden grünen Fruchtknotens mit Flüssigkeit überzogen erscheint. Auf dem oberen Pol des Fruchtknotens erhebt sich ein schlanker Griffel mit knopfartiger Narbe. In gewisser Höhe sitzen, an der Innenwand der Röhre angewachsen, fünf gelbe Staubbeutel ohne Fäden und neigen ihre Spitzen zu einem stumpfen Kegel



zusammen. Beim Betrachten des ganzen Straußes von Dolden, den wir gepflückt haben, machen wir sehr bald noch eine auffällige Wahrnehmung. In der Mündung der Blüten erscheint bei den einen der Narbenkopf, bei anderen aber ein Staubbeutelkegel, und ziehen wir verschiedene Schäfte aus dem Strauß hervor, so zeigt sich, das bei sämtlichen Blüten derselben Dolde, also auch desselben Stockes, entweder nur das eine oder nur das andere zutrifft. Eine genauere Untersuchung einiger mit Hilfe einer Nadel der Länge nach geöffneten Blüten lehrt, daß in jeder Blüte sowohl Staubbeutel als eine Narbe vorhanden sind, in den einen aber die Narbe auf langem Griffel die in mittlerer Höhe der Kronröhre sitzenden Staubbeutel weit überragt, während in den anderen der Griffel schon in der unteren Hälfte der Kronröhre endet, die Staubbeutel dagegen in der Nähe ihrer Mündung sitzen. Es gibt also langgriffliche und kurzgriffliche Blüten, wir haben einen Fall von Dimorphie. Äußerlich ist der Sitz der Staubbeutel durch eine schwach bauchige Erweiterung der Kronröhre gekennzeichnet, sie liegt daher bei Blüten mit langem Griffel ungefähr in der Mitte, bei solchen mit kurzem Griffel in der Nähe der Mündung der Röhre. Auch ist die ganze Kronröhre bei kurzgrifflichen Blüten länger (15—17 mm) als bei langgrifflichen (12—14 mm). Bei den ersteren berührt das Insekt zuerst den Staubbeutelkegel mit der vorderen Kopf- fläche und schiebt dann seinen Rüssel durch ihn hindurch zum Nektar, bei den letzteren muß es mit derselben Stelle des Kopfes die Narbe streifen und den mitgebrachten Pollen zurücklassen. Dafür nimmt es hier aus den tiefer stehenden Staubbeuteln den Pollen mit dem Rüssel ab und trifft damit dort die in gleicher Höhe befindliche Narbe. Während die langgrifflichen Blüten so der Fremdbestäubung in voll-



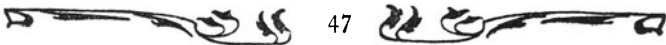
kommenster Weise angepaßt sind, könnte bei den kurzgriff-  
ligen außerdem Selbstbestäubung eintreten — sei es durch  
den Rüssel des Insekts, der ja schon den Staubbeutelkegel  
der eigenen Blüte durchbrochen hat, ehe er die Narbe  
erreicht, sei es durch Herabfallen des Pollens aus den hier  
über der Narbe stehenden Beuteln. Doch haben Versuche  
gezeigt, daß eine Befruchtung mit dem Pollen der eigenen  
Blüte kaum erfolgreich ist.

Die beträchtliche Länge der Kronröhre und ihre geringe  
Weite macht den Nektar unter den Immen nur für lang-  
rüsselige Hummeln zugänglich, während ihn die kurzrüsselige  
Erdbummeel zuweilen durch seitliches Aufbeißen der Röhre  
erbeutet. Freilich wird ihr der Raub durch den hoch ge-  
schlossenen Kelch, den sie zurückdrängen muß, wesentlich er-  
schwert. Dagegen erscheint die ganze Blüte wie geschaffen  
zum Besuch unserer früh fliegenden Schmetterlinge, und in  
der Tat beobachten wir den Zitronenvogel als häufigen  
Gast, der in ihr oft lange Zeit hindurch seine einzige  
Nahrungsquelle findet. Da sein prächtiges Schuppenkleid  
in der Farbe mit der der Krone übereinstimmt, so gewährt  
sie ihm zugleich mit ihrer Süßigkeit den Schutz der Unauf-  
fälligkeit, und macht ihn wie durch eine Tarnkappe für  
vorüberkommendes Raubgesindel unsichtbar.

### Die Kartäusernelke (*Dianthus Carthusianorum*).

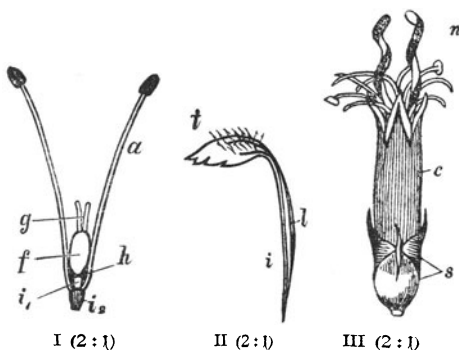
Vorstäubende Falterblume, unvollständig zweihäusig (gynodiösisch).  
— Blütezeit: Juni bis September.

Ein heiteres Sommerkind erblüht die purpurrote  
Kartäusernelke im Juni an felshängen und grasigen Halden,  
wo es ihr nie sonnig und warm genug werden kann. Denn





trefflich sind die schmalen Blätter, die knotig gegliederten graugrünen Stengel vor zu rascher Verdunstung geschützt, und die am Stengelende in eine dichte Dolde zusammengedrängten Blüten an ihrem Grunde, jede für sich, von einem Mantel schirmender Hochblätter umhüllt. Diese sitzen gerade da, wo im Blüteninnern der edelste Teil, der Fruchtknoten, des Ver-



I (2:1)

II (2:1)

III (2:1)

Kartäusernelke. I der Stempel mit zwei Staubgefäßen *a* der ersten Generation aus einer jungen Blüte. An der Innenseite des Staubfadenringes die Nektarien *h*; der gestielte Fruchtknoten *f* (sein Stiel *i*<sub>1</sub>) trägt die noch ganz jugendlichen Griffel *g*; *i*<sub>2</sub> der Blütenstiel. — II ein einzelnes Kronblatt; *t* die oberseits behaarte Platte, *i* der Stiel mit seiner Längsleiste, bei *l* die Innenrinne zeigend. — III ältere Blüte im weiblichen Zustand nach Entfernung der Kronblätter. Die Staubbeutel sind größtenteils abgefallen. *n* die gewundenen Narben; *c* die Kelchröhre mit den Hochblättern *s* an ihrem Grunde.

dunstungsschutzes am meisten bedarf; eiförmig, lang zugespitzt, vollkommen trockenhäutig und gebräunt erscheinen sie selbst im stärksten Sonnenbrande unverwüstlich.

Aus ihnen erhebt sich eine braungrüne, bis 2 cm lange und auffällig enge Kelchröhre mit fünfzähligem Saum. Ihre

trockene, lederartige Beschaffenheit bietet die Gewähr, daß seitlicher Nektarraub durch fressende Insekten unmöglich gemacht ist. Die Enge der Kelchröhre verhindert aber auch das Einkriechen von oben, da der verfügbare Raum an ihrer Mündung durch andere Blütenteile fast völlig ausgefüllt ist, und andererseits hält ihre große Länge Bienen



und Hummeln fern, die mit ihren kurzen oder mittellangen Rüsseln den im Blütengrund befindlichen Nektar nicht mehr erreichen. Nur Schmetterlinge sind imstande, mit ihrem langen und feinen Rüssel hier einzudringen und die Schätze der Tiefe zu heben. Und so sehen wir unsere Nelke im Sonnenschein von allerlei leichtbeschwingten, farbenprächtigen Gästen umgaukelt, vom Schwalbenschwanz und Damenbrett, von Malven- und Goldrutenfaltern, Hesperiden und Zygänen, wir haben eine ausgeprägte Tagfalterblume vor uns (s. Titelbild).\*)

Aus dem Kelch ragen fünf dreieckige, am äußeren Rande spitzzahnige Kronblätter, die oberseits nahe der Blütenmitte mit zerstreuten, glänzend weißen Haaren bestanden sind. Auch erkennen wir auf ihrer purpurroten Fläche ein Saftmal in Gestalt dunkler Linien, die nach der Blütenmitte hinführen. Jedes Kronblatt setzt sich innerhalb der Kelchröhre in einen langen Stiel fort, der rechtwinklig zu dem eben geschilderten äußeren Teil, der Kronplatte, steht. Man nennt nach dieser auffälligen Form die Kronblätter „genagelt“; in der Knospe war jede Platte tütenförmig nach innen zu eingerollt. Die weißlichen Stiele tragen längs ihrer ganzen Innenseite eine nach innen vorspringende Leiste, die an ihrem Innenrande wieder in zwei parallele Längsfalten auseinander geht, zwischen denen eine rinnenartige Vertiefung liegt. Der Querschnitt des Stieles gleicht so ungefähr dem einer Eisenbahnschiene mit rinnenartig ausgehöhlter oberer Kante. Die fünf Stiele liegen innerhalb der Kelchröhre in geschlossenem Kranze dicht nebeneinander. Dadurch entsteht zwischen je zwei benach-

\*) Die Blüteneinrichtung der Tagfalterblumen kann in gleicher Ausbildung an der Steinnelke (*Dianthus deltoides*) untersucht werden.





barten Schienen, deren seitliche Hohlkehlen sich berühren, je ein Längskanal, die von oben betrachtet als fünf dunkle Höhlungen erscheinen, aber freilich nur unvollständig einzusehen sind. Denn in den jungen, eben erschlossenen Blüten schiebt sich durch jeden der fünf Kanäle ein Staubgefäß heraus, das auf weißem Faden in fast horizontaler Lage einen blaugrauen Staubbeutel trägt, die geöffnete Seite nach oben gewendet. Der Schmetterling muß beim Sitzen auf der Blüte mit dem Rüssel, den er in das Blüteninnere einführt, unfehlbar einen der Beutel berühren und den Pollen abstreifen.

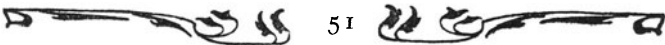
Vom Stempel ist äußerlich an der jungen Blüte überhaupt nichts zu sehen. Erst wenn wir sie der Länge nach aufschlitzen, stoßen wir in ihrem Grunde auf einen fast walzenrunden, grünlichen Fruchtknoten mit zwei aufrechten, kurzen weißen Griffeln, von denen jeder in eine schwach hakenförmige, offenbar vollkommen unentwickelte Narbe endet: die Blüte ist vorstäubend. Als besondere Merkwürdigkeit erblicken wir unter dem Fruchtknoten, noch innerhalb des Kelches, einen ihn tragenden, millimeterlangen grünen Stiel. Seinem Grunde entspringen die Stiele der Kronblätter, diese sind aber außerdem mit einem weißlichen Ringe verwachsen, welcher von den am unteren Ende verbundenen Staubfäden gebildet wird. Zu unserer Überraschung gesellen sich zu den schon äußerlich sichtbar gewesenen fünf Staubgefäßen noch weitere fünf, deren kurze Fäden erst die halbe Länge der Kronstiele erreichen und deren Beutel noch geschlossen sind. Diese kurzen Staubgefäße stehen an der Innenseite des Ringes unmittelbar vor den Kronblättern, d. h. also vor den Längsleisten ihrer Stiele, und finden mit ihren Beuteln in den rinnenförmigen Vertiefungen der Leisten Platz. Ebenfalls an seiner Innenseite scheidet der





grundständige Ring aus gelblichen Drüsen den Nektar ab, der den Raum zwischen ihm und dem Fruchtknotenstiel ausfüllt.

Die kurzen Staubgefäße bilden eine Reserve für die Blüte, die erst eingesetzt wird, wenn die fünf anderen Staubbeutel entleert und schon teilweise abgefallen sind, an deren Stelle sie dann am Blüteneingang erscheinen. Die Kartäusernelke besitzt demnach zwei aufeinanderfolgende männliche Zustände, hervorgerufen durch zwei verschiedene Generationen von Staubgefäßen, — eine Einrichtung, die ein viel längeres Feilhalten des Pollens ermöglicht, als wenn alle Staubbeutel sich auf einmal öffneten, und daher auch einen spärlich und lückenhaft eintreffenden Insektenbesuch noch zu Befruchtungszwecken auszunützen gestattet. Erst wenn auch die zweite Generation ihre Staubbeutel entleert bez. verloren hat, tritt als letztes Stadium das weibliche der Narbenreife ein. Die Griffel schieben sich aus der Blüte hervor, und ihre Narben entwickeln sich zu langen gewundenen Ästen, die oberseits einen dichten Besatz zarter Papillen erkennen lassen. Infolge der Schraubenwindungen der Narben werden aber die Papillen streckenweise nach den verschiedensten Seiten gewendet, so daß der Schmetterlingsrüssel, von welcher Seite das Tier auch angefliegen sein mag, stets einige dieser Papillen berühren und durch den mitgebrachten Pollen befruchten muß. Bleibt der Besuch von Schmetterlingen aus — sei es infolge ungünstiger Witterung, oder sei es, daß am Standort der Pflanzen Tagfalter nur selten fliegen —, so kann durch eigene Bewegungen der Narben schließlich noch Selbstbestäubung eintreten. Aus den zehn Staubbeuteln ist bei Erschütterungen der Blume durch Wind oder Tiere immer ein Teil des Pollens herausgefallen und zwischen den Haaren der Kronplatten haften geblieben, wo man ihn bei aufmerksamer Betrachtung an seiner blaugrauen Farbe leicht auf-





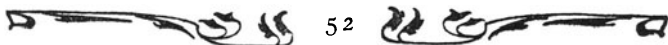
findet. Über diesen Haaren krümmen sich die Narbenäste durch fortschreitendes Längenwachstum schlangenartig hin und her und bringen dabei ihre Papillen mit dem daran sitzenden Pollen in Berührung, der dann Selbstbefruchtung herbeiführt.

Übrigens tritt der wirkliche Abschluß aller geschilderten Erscheinungen nicht immer ein. Vielmehr treffen wir auf Stöcke, wo in sämtlichen Blüten die Staubgefäße beider Kreise verkümmern und ganz klein bleiben, so daß nur die reifen Narben aus der Blüte hervortreten. Es sind mithin neben den Stöcken mit Zwitterblüten auch weibliche Stöcke vorhanden, die Kartäusernelke ist zu den unvollständig zweihäufigen (gynodiözischen) Pflanzen zu zählen.

## **Die Roßkastanie.** (*Aesculus Hippocastanum*).

Nachstäubende Hummelblume mit Farbenwechsel in der Blüte, unvollständig einhäufig (trimonözisch). — Blütezeit: Mai, Juni.

Blühender Flieder durchflutet mit seinen herrlichen Duftströmen den Garten, aus zierlichem Blattwerk läßt der Goldregen seine leuchtenden Trauben hängen und als dritter im Bunde steckt der stattlichste aller Laubbäume, die Roßkastanie, auf weit schattender Krone die weißen Blütenkerzen auf. Pyramidenförmig erheben sich die großen reichblütigen Rispen auf den Spitzen der Zweige und sind gemeinsam mit allen Laubblättern in ihrem Umkreis einer einzigen großen Endknospe entsprungen. Diese wurde bereits im Herbst des vorigen Jahres angelegt und hat unter einer Decke von dicken und durch Harz verklebten Knospenschuppen überwintert. Wir können sie im Spätherbst an den Zweigen der entlaubten Kronen mit Leichtigkeit auffinden, wo sie schon durch ihre Größe in die Augen fallen und außerdem an ihrem





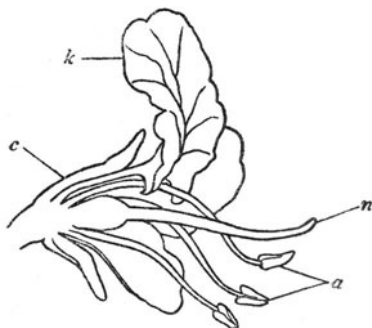
Grunde durch merkwürdige hufeisenförmige Narben, die An-  
satzstellen der abgefallenen diesjährigen Laubblätter. Unter  
dem Einfluß der Frühlingssonne schmilzt das Knospenharz  
und macht die Knospen weithin erglänzen, bis sie endlich ihre  
Schuppen kreuzweise auseinanderschlagen und die jungen An-  
lagen der Blätter und Rispen freigeben. Noch sind alle in  
ein dichtes Kleid kurzer grauer Haare gehüllt, die den zarten  
Gebilden Schutz gegen Sonne wie gegen Nachtkälte gewähren.  
Zu gleichem Zweck sind die sieben Fiederblättchen längs ihrer  
Mittelrippe gefaltet und mit ihren Spitzen fest zusammen-  
gelegt. Die Rispe bildet noch einen kurzen gedrungenen Kegel  
mit stumpfem Ende und zeigt ihre Oberfläche bedeckt mit den  
gerundeten Wärschen der Blütenknospen. Erst ganz allmäh-  
lich verschwinden die Schutzhaare und fallen die Knospen-  
schuppen ab, breiten sich die Blattschirme auseinander, streckt  
sich die Rispenachse und öffnet zuletzt ihre fertigen Blüten.

Schon eine kurze Betrachtung des Blütenstandes genügt,  
uns mit einer seltsamen Tatsache bekannt zu machen. Dem  
Weiß der Blüten mischen sich noch zwei andere Farben bei,  
aber auf verschiedene Blüten verteilt, so daß bei den einen  
der Blütengrund gelb, bei den anderen rot gefleckt erscheint.  
Nicht nur der ganze Blütenstand wird dadurch dem Insekten-  
auge auffälliger, sondern die Blütenmitte hebt sich aus dem  
gleichmäßigen Weiß der Rispe scharf ab, also gerade der  
Ort, wohin das Insekt gelangen muß, wenn es Nektar finden  
und wenn es fremdbestäubung ausführen soll. Wir haben  
ein typisches Saftmal vor uns, doch ein solches besonderer  
Art, denn es wechselt seine Farbe je nach dem Alter der Blüte.  
Die Mitte jeder Blüte durchläuft einmal beide Farben nach-  
einander, die jüngere hat die gelben, die ältere die roten Tü-  
fen am Grunde ihrer Kronblätter. Die Ursache des Farben-  
wechsels kann nur in chemischen Vorgängen innerhalb der



Kronblätter liegen, über deren nähere Natur uns jede Kunde fehlt.

Wir nehmen eine jüngere, gelbbetupfte Blüte aus der Rispe heraus und erkennen einen kurzen fünfblättrigen Kelch, der übrigens leicht abfällig ist, sowie die seitliche Form der Krone. Ihre fünf Blätter sind alle fein gefältelt, am Rande kraus und wollig behaart, aber sehr verschieden groß: die beiden obersten sind am größten, am kleinsten ist das untere und fehlt manchen Blüten gänzlich. Beim Herausziehen der Kronblätter zeigt sich, daß sie auf kurzen, deutlich abgesetzten Stielen dem Kelchgrunde entspringen, daß auch sie kurz genagelt sind. Ebendort finden



(2:1)

Zwitterblüte der Rostkastanie im ersten weiblichen Stadium (im Längsschnitt). Der Griffel mit der reifen Narbe *n* ist wagerecht vorgestreckt, die Staubgefäße mit noch geschlossenen Beuteln *a* hängen herab. *k* linkes oberes Kronblatt, *c* der Kelch.

wir zwischen den Stielen der oberen Kronblätter den Nektar, der durch eine weiße Behaarung dieser Stiele wie der obersten Staubfäden am Herausfließen gehindert und in Verbindung mit der wagerechten Stellung der Blüte gegen Regen geschützt wird. Die wagerechte Stellung ist gleichzeitig ein Zugeständnis an die bevorzugten Besucher, größere Hummeln, deren schweren Leibern sie das bequemste Anfliegen und Arbeiten ermöglicht. Als einzige Sitzgelegenheit reckt sich ihnen der weit vorgestreckte, mit der kleinen Narbe bogig aufstrebende Griffel entgegen, wie die Sitzstange



vor dem Flugloche des Starkastens. Sie ist gerade so orientiert, daß sich die ankommende Hummel sofort dem Nektarium gegenüber sieht, das noch über dem eiförmigen, mit feinen Drüsenhöckern besetzten Fruchtknoten liegt, der im Blütengrunde verborgen ruht. Die Staubfäden unserer Blüte, in der nicht häufigen Siebenzahl vorhanden, hängen noch schlaff mit geschlossenen purpurbraunen Beuteln nach unten. Die Blüte befindet sich offenbar in ihrem weiblichen Zustande und kann nur durch fremden Pollen bestäubt werden, den die Besucher an der Unterseite ihres Leibes mit sich bringen und beim Sitzen auf der Narbe zurücklassen. Die Rosskastanie bietet somit wieder das Beispiel einer nachstäubenden (protogynen) Pflanze dar. Denn erst in den älteren Blüten mit roter Mitte, deren Narbe bestäubt und dann verschrumpft ist, heben sich die Staubfäden der Reihe nach einer nach dem andern bis zur wagerechten Haltung empor, wo sie nunmehr die Sitzstangen für den Besucher abgeben und ihm aus ihren geöffneten Beuteln die Bauchseite mit Pollen bestäuben.

Die eigenartige Sitzeinrichtung ist lediglich größeren Hummeln angepaßt und schon der Honigbiene bereitet sie Schwierigkeiten. Sie pflegt sich beim Nektarsaugen von unten an die Staubfäden zu hängen, ohne die Narbe zu streifen. Und verschiedene Fliegen nehmen gar seitwärts auf den Kronblättern Platz, wobei sie natürlich erst recht nicht mit den Staubbeutel oder der Narbe in Berührung kommen, zur fremdbestäubung daher nichts beitragen können.

Aber nicht alle Blüten zeigen das geschilderte Verhalten. Wir brauchen nur solche aus den oberen Regionen der Rispe zu entnehmen, um festzustellen, daß sie zwar die Staubgefäße regelrecht reifen und Pollen ausbieten, daß dagegen der Griffel keine reife Narbe entwickelt und ihr Fruchtknoten klein bleibt. Es sind männliche Blüten mit verkümmertem

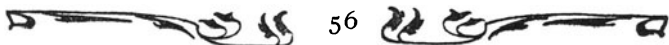


Stempel. Und gerade entgegengesetzt verhält es sich bei vielen Blüten am Grunde der Rispe. Hier sind zwar Staubgefäße vorhanden, ihre Beutel fallen aber frühzeitig ab, ohne sich geöffnet zu haben, während der Stempel eine normale Narbe trägt, die der Bestäubung harrt. Sie sind weiblich mit fehlschlagenden Staubgefäßen. Es gibt mithin dreierlei Blüten in der Rispe: echte Zwitterblüten, scheinzwittrige männliche und scheinzwittrige weibliche Blüten. Wir haben einen Fall von unvollständiger Einhäusigkeit, und zwar von Trimonözie. Da die männlichen Blüten zuerst erblühen, so liefern sie für das weibliche Stadium der Zwitterblüten anderer Rispen den Pollen zur Bestäubung, während der Pollen der Zwitterblüten vielfach den weiblichen Blüten derselben Rispe zugute kommt. Ausdrücklich ist noch auf die vollendete Zweckmäßigkeit in der Verteilung der drei Blütenarten hinzuweisen. Die männlichen Blüten der oberen Regionen fallen nach dem Ausstäuben ihres Pollens gänzlich ab, die Rispe hat hier später überhaupt nichts mehr zu tragen. Die weiblichen Blüten in den unteren Teilen der Rispe sind es in der Hauptsache, die Früchte ansetzen, so daß sie gerade da stehen, wo sie von der Rispe am leichtesten getragen werden können. Eine am oberen Ende belastete Rispe wäre bei jedem Windstoß und lange bevor die schweren, grünstacheligen Früchte reiften, den verhängnisvollsten Knickungen ausgesetzt.

### **Der Besenginster (*Sarothamnus scoparius*).**

Rechtstäubende Bienen-Hummelblume ohne Nektar: Pollenübertragung durch Explosion. — Blütezeit: Mai, Juni.

Auch in das eintönige Kleid der braunen Heide sicht der Mai goldgelbe Farbenpracht. Die grünen, aber an der Spitze im Winter abgestorbenen Zweige des Besenginsters,



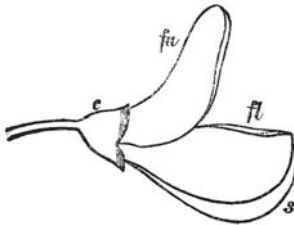


der hier sparrig aufstrebende oder halb zu Boden gedrückte Gemüse bildet, bedecken sich mit winzigen Blättchen, und aus ihren Achseln erscheinen auf dicken Stielen große goldgelbe Schmetterlingsblüten. Sie gehören zu den ausgeprägt unregelmäßigen Blüten, indem aus einem verwachsenblättrigen, zweilippigen Kelch fünf teilweise verschieden gestaltete Kronblätter ragen. Das größte, die Fahne, steht zu oberst und ist mit breit eiförmiger Fläche etwas rückwärts übergebogen. Rechts und links am Grunde der Fahne und noch von ihren Rändern umfaßt, entspringen in wagerechter Richtung zwei langgestreckte, hackmesserähnliche Blättchen, die Flügel. In der Nähe ihrer Stiele — vor der hinteren Ecke des Hackmessers, dessen Schneide nach oben gerichtet ist — tragen sie je eine kurze, nach innen vorspringende Längsfalte. Zwischen den Flügeln endlich, seitlich von ihnen überdeckt, liegen zwei weitere, ähnlich gestaltete Kronblätter, die aber in noch unversehrten Blüten längs ihrer ganzen unteren Kante bis zur Spitze hin verwachsen sind und dadurch einen fahnartigen Hohlraum bilden, den man das Schiffchen nennt. Auch diese beiden Blättchen tragen an ihrem Grunde je eine kurze, aber nach außen ragende Falte, über die von oben her die Falte des anliegenden Flügels gerade hinweggreift.

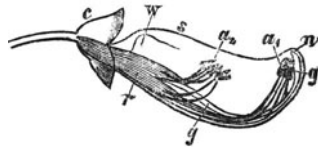
Im Innern des Schiffchens völlig verborgen und ohne Beeinträchtigung der unversehrten Blüte unserer Untersuchung nicht zugänglich, ruhen Staubgefäße und Stempel. Wir finden jedoch an unserem Strauch, vor dem wir stehen, genug solcher Blumen, in denen durch offenbar fremden Eingriff die Flügel aus ihrer Auflage auf dem Schiffchen gelöst, das Schiffchen selbst in seine Blättchen zerrissen erscheint, so daß Staubgefäße und Griffel frei zutage treten. Wir zählen von den ersteren zehn, davon vier längere und sechs kürzere, deren Staubfäden nach unten zu sämtlich in eine



gelbliche, schmale, seitlich zusammengedrückte Röhre verwachsen sind, die den ebenso geformten, silberhaarigen Fruchtknoten einschließt. Auf ihm sitzt ein langer, hakenförmiger und am Ende etwas keulenartig verdickter Griffel, der ein winziges Narbenköpfchen trägt. In der unversehrten Blüte halten die Flügel mit Hilfe ihrer falten das Schiffchen in seiner Lage fest. Die oberen Ränder seiner beiden Blättchen schließen aneinander und umhüllen damit Staubgefäße und



I ( $1\frac{1}{2}:1$ )



II ( $1\frac{1}{2}:1$ )

Besenginster. I junge Blüte in Seitenansicht. *fa* die Fahne, *fl* die Flügel, *s* das von ihnen umschlossene Schiffchen, *c* der Kelch. — II Staubgefäße und Stempel einer noch unexplodierten Blüte von der Seite. Die Linie *s* deutet den Umriß des Schiffchens an, *w* die vorspringende falte am Schiffchen, die dem rechten Flügel als Widerlager dient. *gr* der im Schiffchen gespannt liegende Griffel mit der winzigen Narbe *n*. *a*<sub>1</sub> die längeren, *a*<sub>2</sub> die kürzeren Staubgefäße, *f* den fruchtknoten einschließende Röhre der Staubfäden.

Griffel völlig. Der letztere ist in seiner ganzen Länge der Kiefkante des Schiffchens dicht angepreßt, da seine Spitze mit der Narbe an die Spitze des Schiffchens festgestemmt liegt. Er befindet sich deshalb in einem federartig gespannten Zustand und hat das Bestreben, nach oben zu auszuweichen. Für die unversehrte Blüte bilden die Flügel zugleich ein Regendach, insofern auffallende Tropfen über ihre äußere, schwach gewölbte Fläche nach unten abrollen müssen; auch ist das Eindringen von Nässe zu Staubgefäßen und Stempel





durch den festen Verschluss des Schiffchens unmöglich gemacht. In den jungen, noch nicht offenen Blüten liegt der Fahne der Regenschuß ob, die von oben her alle anderen Blüten-  
teile so umfaßt, daß ihre Ränder sich unten in einer Längs-  
linie berühren. Erst später tritt hier die Kielkante des Schiff-  
chens heraus, und noch später folgen ihm seitwärts die Flügel.

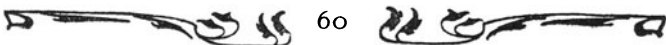
Wer war nun der Missetäter, der dort den harmonisch  
gefügten Bau der Blüte gewaltsam gestört hat? Eine feine  
Zeichnung brauner Linien auf der inneren fahnenfläche,  
die nach ihrem Grunde zu verlaufen, deuten als Saftmal  
auf den Besuch geflügelter Gäste, obgleich wir in der Blüte  
selbst keine Spur von Nektar finden. Aus einiger Entfernung,  
so daß wir ihnen nicht durch unsere Person den Weg ver-  
legen, gelingt es uns bald, das Ab- und Zustiegen der  
hungrigen Eindringlinge, Hummeln und Bienen, zu beob-  
achten. Die ankommenden, durch die grelle Blütenfarbe  
von weither gelockten Insekten vertrauen eben blindlings  
jenem so oft bewährten Zeichen des Genusses. Sie lassen  
sich auf die Flügel der Blume nieder, die sie mit den vier  
hinteren Beinen umflammern, während sie Kopf und vorderes  
Beinpaar unter die Fahne schieben und nach dem Nektar  
suchen. Durch die hierzu nötigen kräftigen Bewegungen  
drücken sie die Flügel abwärts, die ihrerseits den Druck in  
den übereinander greifenden Falten auf das Schiffchen über-  
tragen. Seine Ränder beginnen auseinander zu weichen,  
die sechs kürzeren Staubgefäße treten aus dem Spalt heraus  
und schleudern ihren Pollen der Hummel an den Bauch,  
ohne daß diese im Eifer des Nahrungsuchens viel davon  
bemerkt; sie setzt vielmehr ihre Bemühungen unbekümmert  
fort. Das Herunterdrücken des Schiffchens dauert an, der  
Spalt rückt immer mehr nach der Spitze vor, bis mit plötz-  
lichem Ruck die Spannkraft des Griffels den Rest von



Widerstand, den das Schiffchen noch leistet, durchbricht und mit der Narbe von hinten her den Rücken der Hummel überstreicht. Unmittelbar nach ihr erscheinen die ebenfalls befreiten vier größeren Staubgefäße zwischen den durch die Explosion getrennten Hälften des Schiffchens und schleudern ihren Pollen nach vorn und oben, wiederum den Hummelrücken damit treffend. Das erschrockene Tier befreit sich aus dem Gewirr von Griffel und Staubbeutel, findet aber an diesen noch so reichlichen Pollen zur Nahrung, der für den fehlenden Nektar entschädigt, daß es mit der endlichen Befriedigung seines Hungergefühls den Schrecken in den Kauf nimmt und seinen Besuch bei einer Blüte gleicher Beschaffenheit wiederholt. Dort wird aber infolge der abermaligen Explosion der seinen Rücken bedeckende Pollen der ersten Blüte von der darüber fahrenden Narbe der zweiten Blüte abgestreift, diese also befruchtet, während ihm durch die einen Augenblick später gelösten Staubbeutel aufs neue Pollen zum Transport aufgeladen wird.

Fürwahr, ein seltsamer Befund, wenn wir bedenken, daß die ganze, fein ausgearbeitete Blüteneinrichtung nur für eine kleine Gruppe bestimmter Besucher, der größeren Hummeln und der Honigbiene, berechnet ist, die allein vermöge genügender Körperkraft die Explosion auslösen können, und daß nach der dazu erforderlichen Anstrengung den durstigen Gästen nicht einmal die Labung geboten wird, nach der sie eigentlich suchten. Kleinere Hautflügler, ebenso Schwebfliegen und einige Käfer machen sich an bereits explodierten Blüten, die von Hummeln und Honigbienen nicht mehr aufgesucht werden, die Gelegenheit zunutze und sammeln den von jenen übriggelassenen Pollen.

Nicht unwesentlich ist im Entwicklungsgang der Blüte auch die Rolle des dickwandigen, dunkelgrünen und fahlen



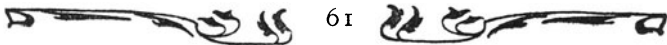


Kelches, desse verwachsenblättrige, geschlossene Form mit der der getrenntblättrigen, weit geöffneten Krone ähnlich wie bei der Kartäusernelke stark kontrastiert. Die Ursache kann wie dort nur in den besonderen Aufgaben zu suchen sein, die dem Kelch zufallen. Die junge Knospe hüllt er ganz in sich ein und bewahrt sie durch seine Verbundigkeit gegen Nässe und Insektenfraß, bis aus einem Querspalt, der sich an seiner Spitze öffnet, die Krone allmählich hervortritt. Auch in der offenen Blume muß er auf alle Fälle verhindern, daß lüsterne Gäste nicht etwa von ihm aus nach Nektar zu suchen beginnen und zu diesem Zwecke ihn seitlich aufzubeißen oder von oben her in ihn einzudringen versuchen. Außerdem aber hat er hier den Stielen aller fünf Kronblätter Widerhalt zu bieten und sie in der besonderen Lage zu erhalten, die das richtige Funktionieren des Blütenmechanismus erheischt. Für beide Zwecke ist ihm Verbundigkeit und geschlossene Form unentbehrlich. Nur an der Spitze seiner beiden schmalen Lippen hat sich bei fortschreitender Entwicklung eine schwarzbraune Färbung bemerkbar gemacht, die mit einer Austrocknung an dieser Stelle verbunden ist. Die Lippen sind schließlich zu trockenhäutigen und damit beweglichen Säumen geworden und gestatten so ein Zurückbiegen der Fahne, ein Ausweichen der Flügel nach unten, das unbeschadet der Geschlossenheit des Kelches als Ganzes hinreicht, um bei Besuch geeigneter Insekten die Explosion der Blüte herbeizuführen.

### **Das Knabenkraut (*Orchis maculata*).**

Gespornte, zweilippige Blume ohne Nektar, aber mit Nektargewebe; Pollenübertragung durch Pollinien. — Blütezeit: Juni, Juli.

Über die seltsamsten Blüteneinrichtungen in der heimischen Flora verfügen ohne Zweifel die Knabenkräuter oder





Orchideen. Von ihnen treffen wir im Frühsommer auf feuchten Wiesen wie im lichten Buschwald einen hochstengligen schlanken Vertreter mit endständiger, weißlilaer Blütentraube an, der seinen Beinamen (*maculata* = gefleckt) nach den trübbräunen flecken auf seinen grünen Blättern trägt. \*)

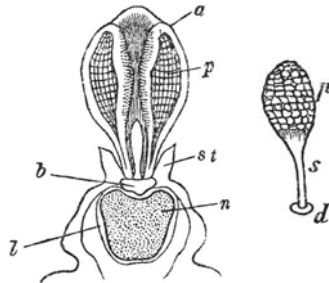
Die einzelne Blüte entspringt in der Achsel eines lang zugespitzten, purpurn überhauchten Hochblattes und scheint dem oberen Ende eines über zentimeterlangen, dicken und um seine Längsachse gedrehten Stieles aufzusitzen. In Wirklichkeit ist es der unterständige Fruchtknoten, der hier die Rolle des Stieles mit übernommen und durch nachträgliche Drehung die ursprüngliche Lage der Blüte gerade umgekehrt hat. In ihrer jetzigen Stellung erinnert sie von vorn betrachtet etwas an einen Lippenblütler, da auch bei ihr die ganze untere Partie von einer breiten dreilappigen Unterlippe eingenommen wird, auf deren weißlilaem Untergrund sich als deutliches Saftmal eine purpurne Zeichnung abhebt. Freilich sitzt nun diese Unterlippe nicht einer Kronröhre auf, etwa wie bei der Taubnessel (s. d.), sondern geht nach unten zu in einen geräumigen Sporn über, der fast die Länge des Fruchtknotens erreicht, und ist nach rückwärts dem Fruchtknoten aufgewachsen. Auch der Bau der Oberlippe ist ein ganz anderer wie bei den Lippenblütlern. Sie besteht aus zwei getrennten eiförmigen Blättchen, die nach oben zu haubenartig zusammenneigen und offenbar dem Regenschuß für das Blüteninnere zu dienen haben. Ihre Wirkung wird noch verstärkt durch ein drittes längeres, weiter nach außen

\*) Ganz ähnliche Blüteneinrichtungen haben von unseren häufigeren Knabenkräutern *Orchis Morio* und *O. latifolia*, die beide auf feuchten Wiesen schon im Mai erscheinen und purpurn blühen. Auch bei der letzteren Art sind die Stengelblätter meist braun marmoriert.



stehendes Blättchen, das sich über beide nach vorn zu hinwegwölbt. Es gehört ebenso wie zwei andere, gleich geformte, aber nach außen zurückgeschlagene Blättchen dem Kelch an, der hier mit der Krone gleich gefärbt ist, also mit ihr zusammen ein Perigon bildet. Kelch wie Oberlippe entspringen dem oberen hinteren Ende des Fruchtknotens.

Unter der Oberlippe nun, dicht über dem Eingang in den Sporn, finden wir den merkwürdigsten Teil der ganzen Blüte, der Griffel, Narbe sowie ein einziges Staubgefäß zugleich in sich enthält und Griffelsäule genannt wird. Der Faden des Staubgefäßes ist ganz in der Säule aufgegangen, seine beiden Beutelfächer erscheinen als längliche, durch einen Längsspalt geöffnete Taschen, die der Säule fest angewachsen sind, und in denen je eine völlig in sich zusammenhängende, feulenförmige Pollenmasse von grüngrauer Farbe, das Pollinium, ruht. Die Pollenkörnchen sind darin immer in geringer Anzahl zu einzelnen, rundlichen Päckchen zusammengewachsen, und zahlreiche solcher Päckchen durch klebrige Fäden zu je einem Pollinium vereinigt. Jedes Pollinium geht nach unten zu in einen Stiel über, der in eine klebrige Scheibe endet, die Klebscheiben beider Pollinien werden von unten her gemeinsam von einem zweifächerigen



I (6:1)

II (6:1)

Knabenkraut. I Griffelsäule von vorn. Die beiden Staubbeutel fächer *a* enthalten noch die Pollinien *p*, deren Stielrüben vom Beutelfächer *b* überdeckt sind; darunter *n* die Narbe, *z* der Eingang zum Sporn. *st* die beiden Staminodien. — II ein aus dem Beutelfächer hervorgezogenes Pollinium, *p* die Pollenmasse, *s* ihr Stiel mit der Klebdrüse *d*.



häutigen Beutelchen überdeckt. Unter dem Beutelchen endlich, unmittelbar am Sporneingang, sitzt die große, grubchenartig gehöhlte und stark klebrige Narbenfläche.

Rechts und links am Grunde der ganzen Griffelsäule finden wir je ein weißliches Spitzchen vor, die nichts anderes als Überreste zweier weiterer Staubgefäße darstellen. Es sind Staminodien, wie wir sie schon beim Braunwurz (s. d.) kennen lernten, und sie deuten an, daß auch die Orchisblüte einst dem Typus ihrer weiteren Verwandten, den Lilien und Schwertlilien, ähnlich war. Auch die Narbe war früher dreiteilig. Ihr herzförmiger Einschnitt weist auf Verwachsung aus zwei getrennten Lappen hin, während das Beutelchen, das gerade über dem Ausschnitt sitzt, den umgewandelten dritten Lappen abgibt.

Das ankommende Insekt — es handelt sich hauptsächlich um Fliegen (darunter Schwebfliegen), einige Käfer und Hummeln — nimmt auf der breiten Unterrippe Platz und taucht den Kopf in den Sporneingang, um hier den Nektar zu suchen. Auffälligerweise enthält aber der Sporn gar keinen freien Nektar, sondern in seiner Wand nur zuckerhaltiges Gewebe, das mit der Rüsselspitze angebohrt werden muß und erst dann sein köstliches Naß liefert. Während seiner Bemühungen stößt das Insekt mit dem Kopf an das Beutelchen, dieses klappt nach unten zurück oder zerreißt, die Klebscheiben werden bloßgelegt und heften sich nunmehr der Stirn, ja manchmal direkt den gewölbten Facettenaugen des Störenfriedes an. Beim Zurücknehmen des Kopfes werden die Pollinien aus ihren Taschen herausgezogen und von dem abfliegenden Insekt wie zwei niedliche Hörnchen mit sich getragen. Nach kurzer Zeit erschlaffen ihre Stiele, die Keulen der Pollinien beginnen nach vorn überzusinken, und wenn die nächste Blüte erreicht ist, neigen sie so weit abwärts,

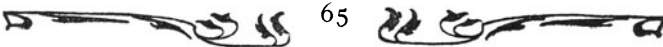


daß sie beim Eintauchen des Kopfes in den Sporneingang gerade die unter dem Beutelchen liegende Narbengrube treffen. Da die Klebrigkeit der Narbenfeuchtigkeit stärker wirkt als die Klebmasse zwischen den Pollenpäckchen, so zerreißt bei erneutem Zurückziehen des Kopfes das Pollinium, und der größere Teil seiner Pollenpäckchen bleibt auf der Narbe zurück. Wir können übrigens die einzelnen Phasen des Bestäubungsvorganges künstlich mit Hilfe einer Bleistiftspitze auslösen, die wir vorsichtig in die Blüte einführen und damit das Beutelchen treffen. Dann haften die Pollinien an ihr, lassen sich hervorziehen und zeigen das allmähliche Überneigen ihrer Keulen sehr deutlich. Die gesamte Blüteneinrichtung aber erscheint der Fremdbestäubung in so feinsinniger Weise angepaßt, daß niemand sie studieren wird, ohne voll Bewunderung nach den unbekanntem Wechselwirkungen zu fragen, die hier zwischen Blüte und Besuchern lange Zeiträume hindurch geherrscht haben müssen, ehe ein derartiger Grad gegenseitiger Anpassung möglich ward.

### Die wilde Möhre (*Daucus Carota*).

Blütenverein mit offenem Nektar, vorstäubend; unvollständig einhäusig (andromonözisch), selten unvollständig zweihäusig, (gynodiozisch). — Blütezeit: Juni bis September.

In den heißesten Sommertagen entfalten sich an Wegböschungen und auf trocknen Wiesen die weißen Blütenschirme der wilden Möhre, die nach der Zahl ihrer winzigen Einzelblüten zu den stärksten Blumengesellschaften unserer einheimischen Flora überhaupt gehören. Ungefähr 700 bis 800 Blümchen gruppieren sich zu einigen 25 Döldchen von 1—2 cm Durchmesser zusammen, und diese entspringen wieder auf langen Stielen am oberen Ende des blühenden Haupt-





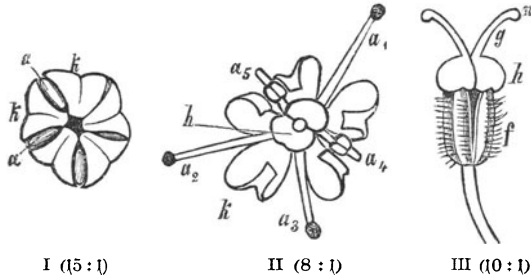
stengels, bilden also eine „zusammengesetzte Dolde“ von 8—10 cm Gesamtdurchmesser. Da die Stiele sowohl in den Döldchen wie innerhalb der Hauptdolde von innen nach außen an Länge zunehmen, erscheinen alle Blüten in ungefähr gleiche Höhe gerückt, der ganze Blütenstand flach, während er im Knospenzustand nach der Mitte hin stark nestförmlich vertieft war, und seine Stiele mehr oder minder zusammenneigten. Vom Grunde der Hauptdolde geht ein Kranz fiederfaltiger, weißberandeter Hochblätter, die Hülle, aus, der am Grunde der Döldchen das aus linealen Blättchen gebildete Hüllchen entspricht. Daß letztere muß im Knospenzustand durch Bedeckung der jugendlichen Blüten die Rolle des sonst schützenden Kelches übernehmen, der den Blümchen der Nöhre so gut wie ganz fehlt oder nur durch winzige Zähnen angedeutet erscheint. Bei Nacht neigt die ganze Dolde durch Krümmung ihres Stieles über, die Hüllblätter schließen um die Doldenäste fest zusammen und schützen somit den Blütenstand gegen zu starke Wärmeausstrahlung. Einen seltsamen Farbenkontrast bringen zuweilen das mittlere Döldchen, das die unmittelbare Fortsetzung des Hauptblütenstengels darstellt, in den Blütenstand insofern hinein, als es statt der weißen eine tief blutrote bis braunschwarze Färbung zeigt und gewöhnlich statt aus mehreren kleineren Blüten nur aus einer einzigen, etwas vergrößerten und tauben Blüte besteht. Aber kaum 1% aller Pflanzen bieten dieses merkwürdige Naturspiel, dessen wahre Bedeutung noch völlig unaufgeklärt ist.

Die genauere Betrachtung einer Einzelblüte gelingt uns nur mit Zuhilfenahme der Lupe. Wir erkennen dann an dem kleinen eirunden, vollkommen unterständigen Fruchtknoten fünf Längsreihen kurzer weißlicher Borsten; er trägt auf seinem oberen Rande die fünf weißen Kronblätter von






ziemlich verschiedenen Größenverhältnissen. Jedes Kronblatt zeigt einen herzförmigen Einschnitt, dessen Innenwinkel verdickt und erhöht ist und in Gestalt einer kurzen Platte oder Leiste nach innen zu vorspringt. Zu beiden Seiten dieses Vorsprungs entsteht in der jungen Blüte, wo die Kronblätter mit ihren Lappen noch stark einwärts gekrümmt sind, je eine muldenartige Vertiefung, die mit der



Wilde Möhre. I eine eben aufbrechende Knospe von oben. Zwischen den seitlich aufklappenden Kronblättern *k* erscheinen die nach innen eingeschlagenen Staubfäden *a*. — II Zwitterblüte im ersten (männlichen) Stadium von oben. *a*<sub>1</sub> bis *a*<sub>5</sub> die fünf Staubgefäße in der Reihenfolge ihrer Pollenreife; *a*<sub>2</sub> und *a*<sub>3</sub> noch halb nach innen gekrümmt, aus der seitlichen Bedeckung durch die Lappen der benachbarten Kronblätter *k* eben frei geworden. — III Stempel einer Zwitterblüte im zweiten (weiblichen) Stadium von der Seite. *f* der unterständige Fruchtknoten, bedeckt von dem Stempelpolster (Nektarium) *h*, *g* Griffel, *n* Narbe.

anliegenden des Nachbarkronblattes gemeinsam einen kleinen Hohlraum bildet. In jedem dieser fünf fächer ruht sicher geborgen je ein Beutel der fünf jugendlichen Staubgefäße, die in den Lücken der Kronblätter stehen, und deren fäden ebenfalls einwärts gekrümmt sind. Das Öffnen der Blüte erfolgt nun nicht etwa durch einfaches Aufkrümmen der Kronblätter, sondern durch Freimachen der Staubgefäße aus ihren fächern. Die obere Decke eines faches, d. h. also je ein Lappen von zwei benachbarten Kronblättern, biegt



sich nach außen, der weiße Staubfaden streckt sich und hebt seinen rundlichen gelben Beutel 4—3 mm hoch über die Blütenmitte empor. Wir haben somit den seltsamen Anblick, daß zwei Kronblätter nur zur Hälfte entfaltet sind, da ihre anderen Lappen zunächst noch zum Bedecken des benachbarten Faches einwärts gebogen bleiben. Erst allmählich öffnet sich ein Fach um das andere, und die übrigen Staubgefäße erscheinen in gewissen Zeitabständen aufeinander folgend, so daß gewöhnlich auf einmal nur eins von ihnen im reifen, stäubenden Zustand in der Blüte vorhanden ist. Wenn das letzte erscheint, sind die Beutel der zuerst stäubenden schon entleert oder abgefallen, während ihre Fäden sich von der Blütenmitte hinweg nach außen zurückgekrümmt haben. In dieser successiven Ausreise der Staubgefäße liegt für den frei ausgebreiteten Schirmblütenstand das einzige Mittel, die Schädigungen eines ihn mit aller Wucht treffenden Regenfalles abzuschwächen. Er kann eben nur die bereits entwickelten Staubgefäße ihrer Beutel berauben oder ganz abschlagen, die noch von den Kronlappen eingeschlossenen dagegen finden wir unverfehrt und sehen sie bald mit dem wiederkehrenden Sonnenschein ihre Entwicklung vollenden.

Der ganze Mittelraum in unserer Blüte wird von zwei rundlichen Höckern eingenommen, die sich durch ihren glänzenden Überzug als Nektarien zu erkennen geben. Sie sitzen unmittelbar dem Fruchtknoten auf und heißen seit alters her das „Stempelpolster“. Da der Nektar hier völlig offen liegt, so ist er auch den kurzrüffeligen und rüffelosen Insekten zugänglich, und die sehr zahlreichen Besucher rekrutieren sich hauptsächlich aus Fliegen und Käfern. Auf den höchsten Punkten der beiden Nektarien erheben sich zwei kurze Spitzchen, die ersten Anfänge der Griffel, die Blüte ist rein vorstäubend (protandrisch). Erst nach gänzlichem



Verstäuben des Pollens bez. Ausfallen der Staubgefäße entwickeln sich die nunmehr schräg auswärts zeigenden Griffel und erhalten an ihrem Ende je ein winziges weißliches Narbenköpfchen, die jetzt gerade dieselbe Stellung über dem Blütenmittelpunkt einnehmen, wie vorher die Staubbeutel. Ankommende Insekten müssen daher mit derselben Stelle ihrer Unterseite oder ihres Kopfes die Narbe berühren, wo sie vorher in Blüten des ersten Stadiums den Pollen aus den Beuteln abgestreift haben, und so die Fremdbestäubung vollziehen.

Aber lange nicht alle Blüten der uns vorliegenden Dolde haben das soeben geschilderte Schicksal. Vielmehr finden wir mehr nach der Mitte der einzelnen Döldchen zu lauter männliche Blüten, die das zweite weibliche Stadium überhaupt nicht antreten und niemals Griffel mit reifen Narben entwickeln. Noch anders verhalten sich gewöhnlich die am Außenrande der Hauptdolde stehenden Blüten. Sie weisen nach außen zu stark vergrößerte, ungleichlappige Kronblätter auf, die die Sichtbarkeit des Blütenstandes wesentlich steigern, lassen aber dafür ihre anderen Hauptteile, Staubgefäße und Stempel verkümmern und bleiben taub. Endlich treffen wir ab und zu, jedoch nicht überall, auf rein weibliche Stöcke, die gewöhnlich schon von weit her durch ihre schmutzig rosenrote Kronfarbe auffallen und niemals reife Staubgefäße hervorbringen; selbst wenn sie solche anlegen, bleiben die Staubbeutel geschlossen. Die Möhre muß mithin zu den unvollständig ein- bez. zweihäufigen (andromonözischen wie gynodiözischen) Pflanzen zugleich gezählt werden.

Nach dem Abblühen kehrt die Dolde allmählich wieder in die Stellung des Knospenzustandes zurück; ihre Zweige schließen sich nach innen nestartig zusammen, die äußeren

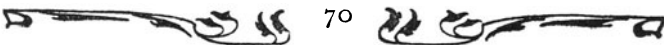


längeren überragen die inneren kürzeren, an denen die Fruchtdöldchen sitzen. Unter dem Rippenpanzer dieser Stiele reifen die Früchtchen heran und finden einen weiteren Schutz in den vergrößerten und verstärkten Borsten ihrer Außenfläche.

### Die Kornblume (*Centaurea Cyanus*).

Blütenverein mit verborgenem Nektar und besonderen Lockblumen, vorstäubend; Pollenübertragung durch Reizbewegungen der Staubbeutelröhre. — Blütezeit: Juni bis September.

Wer sähe sie nicht mit Freuden allsommerlich wieder erblühen, vornehm in Haltung und edel in Farbe, mit Recht die Lieblingsblume eines unvergeßlichen Kaisers? Zwar winkt auch sie schon von weit her aus dem Graugrün des blühenden Roggenfeldes, aber wie wohlthuend wirkt das ruhige satte Blau auf unser Auge gegenüber dem grellen, fast beleidigenden Rot des Mohns! Dem Blick des hungrigen Insekts freilich, für das allein die Blütenpracht entfaltet wird, dürfte beides gleich wohlgefällig sein als Willkommengruß zu erquicklicher Einkehr. Unschwer erkennen wir in der blauen Blume mit dem scheinbar unterständigen, frugförmigen Fruchtknoten, wenn wir sie zwischen Daumen und Zeigefingern beider Hände der Länge nach aufbrechen, eine ganze Gesellschaft von Blüten, einen Blütenkorb, dessen Boden von einer mäßig dicken, weißlichen Scheibe gebildet wird. Sie ist an der Unterseite und am Rande mit schmalen grünen Hochblättchen besetzt, die sich wie Dachziegel übereinander decken und an ihrer Spitze in einen bräunlichen, völlig trockenen und fein zerschlizten Saum übergehen. Dadurch, daß die innersten und längsten mit ihren Spitzen nach oben zusammenneigen, kommt die frugähnliche Einschnürung des Blumenkorbes zustande. Die ziemlich derben, trocken-

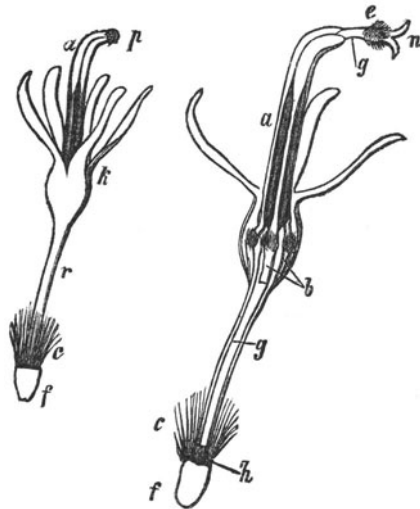




häutig berandeten Hochblätter bilden einen vortrefflichen Schutz gegen seitliches Eindringen fressender Insekten in den Blütenstand, hüllen ihn in der Knospenlage überhaupt gänzlich ein und halten auch nach seiner Öffnung alle Einzelblüten geschlossen beisammen.

Auf der Scheibe finden wir mehrere Duzend engröhriger Blüten von zweierlei Art, in deren Zwischenräumen der Scheibenboden mit langen weißen Haaren, den „Spreuhaaren“, bestanden ist. Die Randblüten haben eine nach oben zu trichterartig erweiterte, nach außen zu etwas übergebogene Kronröhre, deren Saum schräg

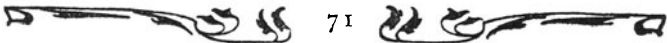
abgeschnitten und oben in vier größere, unten in zwei kleinere spitze Lappen geteilt ist. Die Röhre sitzt einem kleinen weißen Fruchtknoten auf und wird hier von einem Kranze weißer



I (3:1)

II (4:1)

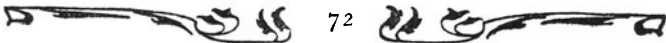
Mittelblüte aus dem Blütenkopf der Kornblume. I im ersten (männlichen) Stadium. Aus der Öffnung der Staubbeutelröhre *a* tritt ein Pollenhäufchen *b* hervor; *k* die fünfzipfliche Krone mit ihrer Röhre *r*, *c* der Haarfisch, *f* der unterständige Fruchtknoten. — II im zweiten (weiblichen) Stadium. Der Griffel *g* ist oben aus der Staubbeutelröhre *a* hervorgewachsen und hat die Narben *n* entfaltet, unter ihr die Bürste aus Fegehaaren *e*; der Längsschnitt der Krone läßt die Staubfäden *b* (der mittlere unten abgeschnitten), den Griffel *g*, sowie im unteren Röhrenden das Nektarium *h* erkennen.





Kelchhaare eingefaßt. Im Innern der Kronröhre fehlt aber jede Spur von Griffel und Narbe und ebenso von Staubgefäßen, der Fruchtknoten kann niemals zur Frucht werden. Die Randblüten sind völlig taub und zu reinen Lockblumen geworden, die mit ihrer vergrößerten Kronfläche ausschließlich dem Zwecke einer gesteigerten Farbenwirkung dienen.

Ganz anders die Mittelblüten. Zwar gleicht der unterständige Fruchtknoten mit Haarfeld und Kronröhre dem der Randblüten. Aber die weißliche Kronröhre ist am oberen Ende glockenförmig erweitert und löst sich am Rande in fünf schmale blaue Zipfel auf, während aus ihrem Innern eine schwarzviolette, oben schwach hakenförmig nach außen gebogene Keule emporragt. Sie setzt sich aus den Staubgefäßen und dem Griffel zusammen. Nach seitlichem Aufschlitzen des Kronsaumes sehen wir — am besten bei Zuhilfenahme einer Lupe — rings an der Wand seines glockenförmigen Teiles fünf weißliche Staubfäden entspringen, die, kurz ehe sie in die Keule übergehen, knieförmig nach innen geknickt und unter dem Knie je mit einem Kranz feiner Härchen besetzt erscheinen. Ihre Beutel sind der Länge nach zu einer Röhre verwachsen, welche den aus der Tiefe der Kronröhre heraufkommenden Griffel dicht umschließt, mit ihm die untere Hälfte der Keule bildet und auf ihrer Außenfläche fünf feine Längsriefen aufweist. Nach oben zu geht sie in einen durch mehr rotviolette Färbung gekennzeichneten Röhrenabschnitt über, der aus Anhängseln der fünf Staubbeutel hervorgeht, den obengenannten Haken bildet und hier in jugendlichen Blüten den Griffel noch vollständig verhüllt. Vom Vorhandensein des Griffels überzeugen wir uns leicht durch Öffnen der Röhre mit einer Nadel; wir finden ihn hier, ganz analog wie bei der Glockenblume, von reichlichen





Pollenmengen umgeben, die Beutel haben sich also bereits vor Entwicklung der Narben geöffnet und nach innen entleert, die Blüte ist ausgeprägt vorstäubend. Bei derselben Untersuchung verfolgen wir den Griffel bis zu seinem Ursprung auf der Spitze des Fruchtknotens und stellen dabei fest, daß die enge Kronröhre bis hinauf zur glockenförmigen Erweiterung angefüllt ist mit hochgelbem Nektar. Er wird von einem zylindrischen Nektarium abge sondert, das den untersten Teil des Griffels ringförmig umgibt und sich nach Entfernung des Fruchtknotens aus dem unteren Ende der Kronröhre leicht mit dem Fingernagel herausdrücken läßt. Der Nektar liegt in der Glocke ziemlich offen und ist auch kurzrüsseligen Insekten zugänglich, wird aber trotzdem durch die sich über ihn wölbenden Staubfäden mit der anschließenden Staubbeutelröhre gegen den Regen geschützt.

Nehmen wir jetzt einmal die Bewegungen eines durstigen Insekts nach und führen eine Bleistiftspitze in die Glocke einer unverletzten jugendlichen Mittelblüte ein. Die Spitze stößt wie der Insektenrüssel sehr bald, noch ehe der Nektar erreicht ist, an einen Haarfranz der fünf Staubfäden, und im gleichen Augenblick sehen wir am oberen Ende der Staubbeutelröhre ein Häufchen weißlichen Pollens auftauchen, das sich von der dunklen Unterlage scharf abhebt. Die Staubfäden sind durch die Berührung zu einer Zusammenziehung gereizt worden, haben die Staubbeutelröhre nach unten gezogen und dadurch den Pollen oben herausgedrückt — eine Bewegungsfähigkeit, die, wenn sie auch nicht vereinzelt dasteht, doch immerhin zu den seltenen Erscheinungen unseres heimischen Pflanzenlebens gehört.\*) Der emporgequollene Pollen aber bleibt an der Unterseite des saugenden

\*) Einen völlig übereinstimmenden Blütenmechanismus zeigen die purpurnen Körbchen der Glockenblume (*Centaurea jacea*).



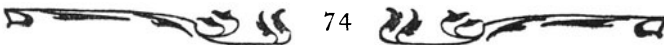
Insekts haften, dessen Körper ja bei Bienen, Hummeln und größeren Fliegen mehrere Blüten auf einmal bedeckt.

Wir lösen nunmehr den Griffel völlig aus Staubbeutel- und Kronröhre heraus und bemerken dann dicht unterhalb seiner Spitze einen Kranz schräg aufwärts absteigender rötlicher Härchen und darüber das dunkelblaue stumpfe Ende. Diese Haare waren beim Herausdrücken des Pollens als Bürste tätig, indem sie bei der Abwärtsbewegung der Staubbeutelröhre den Pollen nach oben schoben. Durch einen leichten Druck mit der Nadel auf das Endstück bringen wir es zum Auseinanderweichen in zwei Längshälften, die zwei Narbenäste, die nach oben zusammengelegt waren. Erst nachdem durch wiederholte Reizbewegungen fast aller Pollen aus den Staubbeutelgefächern oben herausgedrückt wurde, ist nämlich das Wachstum des Griffels so weit gediehen, daß er die Narbe aus der Spitze der Staubbeutelröhre herauschiebt und entfaltet, wobei die Bürste auch die letzten Pollenkörnchen aus der Röhre noch mitnimmt. Jetzt eintreffende Insekten berühren mit ihrer Unterseite die Narben und lassen an ihnen den mitgebrachten Pollen anderer Blüten zurück.

### Das Heidekraut (*Calluna vulgaris*).

Insektenblütler mit verborgenem Nektar, aber gelegentlicher Windbefruchtung; Pollenübertragung durch Schüttelwerk. — Blütezeit: August bis Oktober.

Blühende Heide, du Liebling unseres Herzens! Gemahnst du uns doch an Tage des Frohsinns und jugendlicher Ungebundenheit, umwoben von Sonnenschein und Farbensduft, da der Wald noch die liebste Heimstätte unserer Gedanken war, und hinter ihm die große weite Welt des

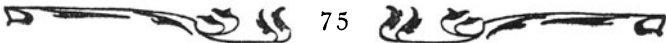






Unbekanntem der immer geschäftigen Phantasie noch ihre Wunder auftrat. Goldene Tage, wo seid ihr geblieben? Dich selbst aber sehen wir allherbstlich wieder die schlichten Blüentrauben öffnen, sehen sie die heimatlichen Berge mit ihrem Rosenschimmer überziehen und den alten Zauber auf uns üben, obgleich wir seitdem deine kleinen Geheimnisse längst alle kennen gelernt haben. Denn Geheimnisse birgst auch du. Schon, daß alle Blumen einer Traube ihre Öffnung eigensinnig nach derselben Seite wenden, gab dem streifenden Knaben zu denken. Sie vergrößern ja damit wie absichtlich nach dieser Seite die Farbenfläche des Blütenstandes — ein wohlthuender Anblick für das Auge hungriger Insektengäste. Auf Gesehenwerden laufen schließlich noch andere Einrichtungen unserer bescheidenen Heideblume hinaus.

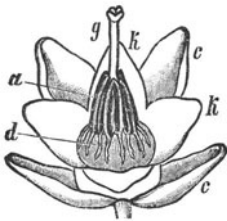
Bei näherem Zusehen entdecken wir nämlich, daß die drei bis vier winzigen, tiefgrünen Blättchen, die jede Einzelblüte am Grunde stützen, nicht der Kelch sind, für den wir sie hielten, sondern daß der eigentliche Kelch aus vier rosensroten, getrennten Blättern besteht, die die Krone an Länge beträchtlich überragen. Die Krone aber bildet nur ein niedliches Becherlein von gleicher Farbe innerhalb des Kelches mit tief vierteiligem Saum, dessen Lappen auf Lücke mit den Kelchblättern stehen. So folgt auch die Heideblume der allgemeinen Bestimmung ihrer holden Schwestern und sucht durch ein nicht häufig angewandtes Mittel die Augenfälligkeit der kleinen Blüten durch einen bunten Kelch zu erhöhen, auf den hier die ursprüngliche Aufgabe der Krone übergegangen ist. Der winzige Kronenbecher dient nur noch als Gefäß für den Nektar, der von einem schmalen Ringwulst am Fuße des kugligen Fruchtknotens abgeschieden wird. Auch sonst hat dieser ausgezeichnete Kelch mannigfache





Obliegenheiten zu erfüllen. Denn er ist es, welcher der werdenden Knospe unter seiner Kuppeldecke Schutz gewährt, er läßt zudringliche Regentropfen unschädlich für das Blüteninnere an sich ablaufen und er ist es wieder, der nach dem

Abblühen, glockenförmig zusammengeneigt, oft schon vertrocknet und verblichen an Farbe, den sich entwickelnden Fruchtknoten in einen schützenden Mantel hüllt.



I (5:1)

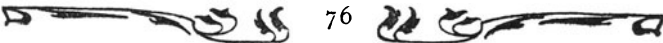


II (10:1)

Heidekraut. I jüngere Blüte, von vorn oben gesehen. *k* die Krone, *c* die Kelchblätter (die beiden unteren in der Zeichnung etwas herabgebogen). *a* der Kegel der Staubbeutel, der dem Griffel *g* noch dicht anliegt; *d* die den Blüteneingang sperrenden Anhängsel der Staubbeutel. — II einzelnes Staubgefäß von außen; der Faden zeigt die Krümmung *s*, der Beutel die Anhänge *a*.

Auf der Spitze des Fruchtknotens erhebt sich ein rosenroter Griffel, der etwas nach oben gebogen aus der wagrecht stehenden Blüte hervorragt und die kleine vierlappige Narbe entfaltet. Dem Griffel dicht angeschmiegt liegen die

purpurbraunen Beutel der acht Staubgefäße, die sich nicht, wie es gewöhnlich geschieht, durch Längsriffe an den Seiten öffnen, sondern durch rundliche Löcher an ihrer Spitze. Infolge ihrer Stellung am Griffel bilden die Staubbeutel einen Kegel, der nicht genau die Mitte der Blüte einnimmt, vielmehr mit diesem etwas nach oben zu verschoben erscheint. Die anfliegenden Insekten — Bienen, Hummeln und Zweiflügler — fänden daher den freiesten Spielraum und bequemsten Zugang zum Nektar in der unteren Hälfte der Blüte, sie fänden ihn, wenn sich nicht hier ein sonderbares Hemmnis in den Weg stellte. Bei schärferer Betrachtung





mit Hilfe der Lupe gewahren wir, wie das untere Ende jedes Staubbeutel mit zwei zierlichen, abstehend behaarten Hörnchen besetzt ist, die schräg abwärts gerade in jenen freien Raum der Blüte hineinstarren. Der Insektenrüssel, der es unternimmt zum Nektar vorzudringen, muß daher unfehlbar an eins oder mehrere dieser Hörnchen anstoßen. Die Folge davon ist eine Erschütterung des Staubbeutel und eine teilweise Entleerung seines Pollens. Das Insekt schüttelt sich geradezu den Pollen selbst auf den Kopf und streift ihn bei weiteren Bewegungen an demselben Blütenstande oder am nächst benachbarten auf eine der hervorragenden Narben wieder ab.

Mit dieser auffälligen Art des Pollenschüttelns stehen noch zwei andere Eigentümlichkeiten in Zusammenhang. Die eine betrifft die Form des weißlichen Staubfadens, der unterhalb des Nektariums dem Fruchtknoten eingefügt ist; statt der gewöhnlichen geraden Stielform zeigt er nahe dem oberen Ende eine schwanenhalsähnliche Einwärtskrümmung. Es leuchtet ein, daß dadurch sein oberer Teil die leichte Beweglichkeit einer elastischen Feder gewinnt, die bei Berührung der Staubbeutelhörner zur Auslösung kommt und das Ausschütteln des Pollens begünstigt. Die andere Besonderheit bietet der Pollen selbst, der nicht wie es sonst bei Insektenblütlern üblich ist, klebrige Beschaffenheit hat, vielmehr wie bei den Windblütlern trocken ist und deshalb sehr leicht stäubt. Von dieser Eigenschaft ihres Pollens macht die Blüte auch noch weiteren Gebrauch. Gegen Ende der Blütezeit nämlich beginnen die Staubgefäße durch Austrocknung ihrer Säden ihre Lage am Griffel zu verlassen und nach dem Blütenrande zu auseinander zu weichen. Damit aber gelangt der Pollen in den Wirkungsbereich einer neuen Macht, der Luftbewegungen. Jetzt wo die Staubbeutel ihren doppelten Halt,



am Griffel und gegeneinander, aufgegeben haben, schüttelt der Herbstwind, der schon rauh über die Heide fährt und alle Zweiglein in arge Schwankungen bringt, den letzten Pollen aus den Beuteln, nimmt ihn sanft auf seinen langen Fittich und trägt ihn mit sich, bis er die leichte Last fern an seinem Wege auf fremde Narben niederläßt. So bietet uns gerade das Heidekraut das seltsame Schauspiel einer Pflanze, die in allen hauptsächlichlichen Merkmalen nach den Regeln eines Insektenblütlers gebaut, doch schließlich am Ende ihres Blumenlebens oder beim Ausbleiben von Insektenbesuch das zukünftige Heil ihres Geschlechts als der ultima ratio der befruchtenden Kraft des Windes anvertraut.

### Der Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*).

Windblütler mit gelegentlicher Insektenbefruchtung, nachstäubend, mit schaufelartig beweglichen Staubbeutel; zuweilen unvollständig ein- bez. zweihäufig (gynomonözisch und gynodiozisch). — Blütezeit: Mai bis September.

Zu den Allerweltpflanzen, die überall, wo sich ihnen nur ein Fuß breit brauchbaren Bodens bietet, Wurzel fassen, gehört unser Wegerich.\*) Aus einer grundständigen Blattrosette reckt er auf hohen gefurchten Stengeln, an denen Regenwasser sehr rasch abläuft, seine schwärzlichen, kurz eiförmigen Blütenstände empor, die sehr kleine, unscheinbare Blüten in großer Anzahl enthalten. Etwas auffälliger werden die Blütenstände durch gelblichweiße Staubbeutel von eigentümlich flacher Herzform, die sich an den schmalen Seiten

\*) Der Blütenbau unserer häufigsten Wegericharten, außer der oben betrachteten noch *Plantago major* und *media*, ist nahezu übereinstimmend; am meisten von Insekten besucht wird die letztere, mit violetten Staubfäden ausgestattete Art.



rändern öffnen. Sie sind in ihrer Mitte auf dem Ende dünner, weißer Staubfäden befestigt und führen hier bei der geringsten Luftströmung ähnliche Bewegungen aus wie ein Schaukelbrett auf seinem Baumstamme. Nur erfolgt bei ihnen die Unterstüßung durch die Unterlage bloß in einem einzigen Punkte, eben dem Endpunkte des Staubfadens, so daß ihr Schaukeln zehnmal leichter und ausgiebiger vor sich geht. Dabei stäuben aus den weit klaffenden Beutelfächern ganze Pollenwolken aus, und der untergehaltene Finger bedeckt sich mit gelbem Staub. Wir haben also einen typischen Windblütler vor uns, freilich einen, den manche Insekten nicht als solchen gelten lassen wollen. Es bedarf an sonnigen Tagen nur einer kurzen Beobachtung, um festzustellen, wie sich zierliche Schwebfliegen auf die Blütenähre niederlassen und ganz regelmäßig den schlanken Leib so drehen, daß der Kopf nach unten zeigt, wie sie dann einen Staubbeutel, als hätten sie ein offenes Gefäß vor sich, mit den Vorderbeinen halten und seines Pollens berauben. Daß sie hierbei mitunter einzelne Pollenkörnchen zur nächsten Ähre mitnehmen und dort ahnungslos auf die Narben abstreifen, ist zweifellos. Auch Honigbienen sind pollensammelnd an den Ähren anzutreffen. Wenn wir verschiedene Ähren vergleichen, so bemerken wir, daß die entwickeltesten Staubgefäße immer nur in einer bestimmten gürtelförmigen Zone vorhanden sind. In ganz jugendlichen Ähren finden wir sie am Fuß des Blütenstandes, etwas später in den mittleren Regionen und an den ältesten bedecken sie schopfähnlich das obere Ende. Dieses allmähliche Erblühen der Einzelblüten beschränkt die Schädigungen heftiger Regengüsse auf das geringste Maß, wenn schwere Tropfen die Beutel der bereits reifen Staubgefäße schonungslos abschlagen, so daß die mißhandelte Ähre mit den stehengebliebenen, wirren Staubfäden ganz einer Lampenbürste



I (♀ : 1)

II (♂ : 1)

Blüte des Spigwegerich. I im ersten (weiblichen) Stadium von vorn. *s* das die Blüte tragende, gefielte Hochblatt, dahinter das vordere große Kelchblatt *c*<sub>1</sub>, *c*<sub>2</sub> die seitlichen Kelchblätter. Die noch geschlossene Krone *k* entläßt durch eine Öffnung an der Spitze den behaarten Griffel *g* mit der fein zweispitzigen Narbe. — II im zweiten (männlichen) Stadium von vorn (ohne Hochblatt). Die Krone hat sich entfaltet und ihre vier Saumlappen *k* zurückgeschlagen; aus ihrer Röhre *r* erheben sich die vier Staubgefäße *a*, während der Griffel *g* vertrocknet.

gleich. Demselben Mißgeschick würden bei gleichzeitigem Erblühen aller Blüten auch sämtliche vorhandene Staubbeutel unterliegen. So aber lockt sehr bald der Sonnenschein die Staubgefäße der nächst höheren Blütenregion hervor, und der befruchtende Pollen wird aufs neue ausgestreut. Gegen das bloße Auswaschen des Pollens bei leichterem Regenfall schützen sich übrigens die Staubbeutel durch Schließen ihrer Fächer, das beim Eintritt von Regenwetter selbsttätig erfolgt.

Irrtümlich würde es jedoch sein, zu glauben, daß die oberen Blüten in voller Untätigkeit verharrten, bis an sie die Reihe des Erblühens kommt. Vielmehr erkennen wir bei genauerem Zusehen, wie dort an der

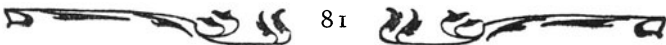
Ähre, wo noch keine Staubgefäße entwickelt sind, am obersten Pol der eiförmigen Blütchen je ein weißliches Spitzchen hervorschaut, das um so länger ist, je tiefer wir an der Ähre herabgehen, und das den Griffel mit dem wischerähnlich fein behaarten und deutlich zweispitzigen Narbenende vorstellt. Die Narben sind also lange vor den Staubgefäßen entwickelt, die Blüte ist nachstäubend (protogyn), und leicht



entdecken wir jetzt in den unteren mit reifen Staubgefäßen versehenen Blüten die schon im Welken befindlichen Griffel als bräunliche Fäden.

Wo sind nun während des ersten weiblichen Stadiums der Blüte die Staubgefäße? Um sie aufzusuchen, nehmen wir vorsichtig mit einem Federmesser eine jüngere Blüte aus der Ähre heraus. Dabei zeigt sich, daß sie in der Achsel eines trockenhäutigen, grün gefielten und braun zugespitzten Hochblattes auf kurzem Stielchen sitzt, und außen von einem Kelch ähnlicher Beschaffenheit umgeben wird. Er hat offenbar ursprünglich aus vier Blättchen bestanden, hat sich aber infolge der drangvoll schauerlichen Enge in der Ähre verändert und verschoben. Wir finden nur noch drei Kelchblättchen, von denen aber das vorderste auffällig breit ist, zwei grünliche Längskiele und an der Spitze einen herzförmigen Einschnitt zeigt — es ist aus zwei Blättchen zusammengewachsen, neben dem Einschnitt ist es an jeder Seite zierlich braun berandet. Die beiden andern, nur einfach grün gefielten Kelchblätter umfassen die Blüte von der Seite her, während an der Rückseite, wo die Blüte der Ährenspindel angelehnt ist, eine Kelchbedeckung überflüssig wurde.

Durch Entfernung der Kelchblätter legen wir vier zugespitzte, hellbraune Blättchen bloß, die Kronzipfel, die nach unten in eine kurze weiße Röhre zusammenlaufen. In ihr liegt der kleine grüne, fast kugelförmige Fruchtknoten eingeschlossen. Die Kronzipfel neigen nach oben zusammen und lassen den Griffel gerade noch zwischen sich hindurchtreten, hinter ihnen aber sehen wir deutlich die gelben Staubbeutel schimmern, die von ihnen völlig bedeckt werden. Wie wir nämlich beim Zurückbiegen der Kronzipfel feststellen, sind die vier Staubfäden im Innern der Kronröhre angewachsen und mit ihrem oberen Teil so nach innen zu übergebogen, daß





jeder von den vier Staubbeuteln gerade unter einem Kronzipfel zu liegen kommt. Wenn sich die Blüte anschickt, in ihr zweites, männliches Stadium überzutreten, wächst die Kronröhre in die Länge und schiebt die an ihr feststehenden, ebenfalls wachsenden Staubfäden mit sich empor, deren Bögen sich allmählich zwischen den Spitzen der Kronzipfel hervor ins freie drängen. Schließlich aber strecken sie sich gerade, ziehen dabei die Staubbeutel aus der Krone heraus und heben sie aufrecht empor, worauf das Öffnen der Fächer erfolgt. Gleichzeitig weichen die Kronzipfel auseinander und schlagen sich zurück, bis sie der Blütenoberfläche dicht anliegen und nun um die enge Röhrenmündung einen zierlichen vierstrahligen Stern bilden. Sie verstärken damit die schützende Decke, die bereits Hoch- und Kelchblätter um die einzelnen Blüten breiten, während die Enge der Röhrenmündung den direkten Zugang zum Fruchtknoten absperrt. Der Schutz erscheint hauptsächlich für diesen nötig, wenn wir die große Zahl kleinster, kaum millimeterlanger Kärvchen betrachten, die sich zwischen den einzelnen Blüten der Ähre herumtreiben, und ihre schwarzgrünen Abkömmlinge, die glänzenden Käferchen, die an den Staubfäden wie an Kletterstangen in die Höhe steigen, um in den Beuteln Pollen zu rauben. Auch nach dem gänzlichen Abblühen bedecken die verwelkenden Kronzipfel, Staubfäden und Griffel die ganze Ährenoberfläche als braunes wirres Dickicht und wehren freßgierigen größeren Insekten den Zutritt zur reifenden Frucht.

Übrigens treten außer den geschilderten Pflanzen, deren Ähren Zwitterblüten tragen, besonders auf fettem Boden, solche auf, die nur Griffel entwickeln, deren Staubgefäße aber, wenn sie auch angelegt sind, nicht zur Reife gelangen. Endlich kommen auch unter den ersteren Ähren vor, wo Zonen von Zwitterblüten mit Zonen von Griffelblüten ab-





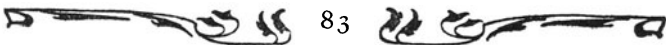
wechselfn. Auch der Wegerich ist deshalb zu den unvollständig ein- und zweihäufigen (gynomonözischen und gynodiözischen) Pflanzen zugleich zu rechnen.

### Der Roggen (*Secale cereale*).

Windblütler mit pendelnden Staubgefäßen, vorstäubend. — Blütezeit: Mai, Juni.

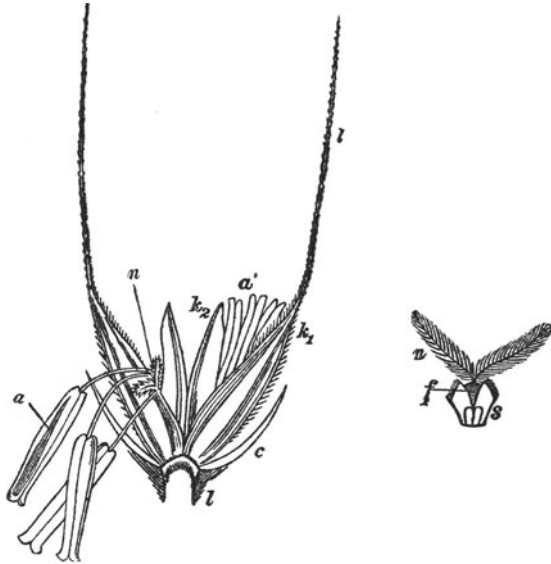
Nichts Unscheinbareres als eine blühende Getreideähre! In graugrüne Farben und stachelige Grannen gehüllt, birgt sie doch die ersten Anfänge der köstlichen Brotfrucht, die unser Leben erhält. Der Sprödigkeit des Äußeren entspricht die verwickelte Zusammensetzung ihres Baues. Erst beim Aufbiegen der Ähre erkennt man, daß sie weit davon entfernt bleibt, eine Ähre im rein botanischen Sinne zu sein. Diese trägt an gestreckter Hauptachse zahlreiche ungestielte Einzelblüten, die Roggenähre dagegen enthält an Stelle der Einzelblüten selbst wieder kurze Blütenstände aus je zwei entwickelten Blüten, zwischen denen sich häufig noch ein kurzes Stielchen als Rest einer dritten erhebt; denn es endet in einer winzigen, aus verkümmerten Blättchen (den Spelzen) gebildeten Keule. Man nennt jene kleinen zweiblütigen Stände Ährchen und den Blütenstand des Roggens überhaupt eine „zusammengesetzte Ähre“.

Merkwürdig genug, aber doch bei Berücksichtigung aller Verhältnisse im höchsten Grade sinnreich, ist der Aufbau der Ährchen mit ihren Blüten. Am Grunde des einzelnen Ährchens, das wir aus der Gesamtähre herausgelöst haben, sehen wir aus einer Gruppe feiner Haare, die die Spindel der Hauptähre bedecken, jederseits ein schmales, lang zugespitztes, trockenhäutiges Blättchen entspringen, die Hüllspelzen. Oberhalb derselben stehen die beiden





Blüten, jede wieder umschlossen von zwei graugrünen, über zentimeterlangen Blättchen, den Blüten- oder Deckspelzen,

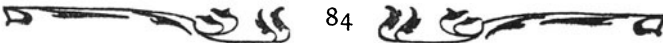


I ( $1\frac{1}{2} : 1$ )

II (2 : 1)

**Woggen.** I einzelnes Ährchen von der Vorderseite, *i* ein Stück der behaarten Achse. Die linke Blüte steht am Ende des männlichen Stadiums, ihre schon entleerten Staubbeutel *a* zeigen die hakenförmige Auswärtsbiegung an den unteren Teilen der Fächer, zwischen den Blütenspelzen erscheinen soeben die Narben *n*. Die rechte Blüte im Beginn der Entfaltung, *a'* die hervortretenden Staubbeutel. *k<sub>1</sub>* die äußere Blütenpelze mit der Granne *l*, *k<sub>2</sub>* die innere Blütenpelze, *c* eine Hüllspelze. — II der Stempel, die gefiederten Narben *n* vollständig zeigend; vor dem Fruchtknoten *f* die beiden Perigonschuppen *s*.

Die beide nach innen zu muldenförmig ausgehöhlt sind, und von denen die äußere die innere an den Rändern umfaßt. Die äußere läuft in die schon erwähnte, bis 8 cm lange Granne aus, an der wir beim Betrachten gegen das Licht,





ebenso wie an der äußeren Kante der Spelze selbst, zahlreiche kurze, aufwärts gerichtete Stachelborsten bemerken und sie noch deutlicher mit der Fingerspitze fühlen. Außerdem erkennen wir auf dem graugrünen Grunde der Spelze eine Anzahl grüner Längsnerven, von denen die innere Blütenspelze nur zwei aufweist; auch fehlt dieser die Granne gänzlich. Die stacheligen Grannen bilden ebenso ein Abwehrmittel gegen die empfindlichen Lippen und Nüstern pflanzenfressender Säugetiere, namentlich zur Zeit der Fruchtreife, wie einen wirksamen Schutz gegen antriechende Schnecken, gegen allerlei räuberische Insekten, z. B. Heuschrecken, und anderes Getier.

Bei beginnender Blütenentfaltung, die gewöhnlich an einem sonnigen Morgen zwischen sechs und sieben Uhr eintritt, sehen wir die beiden Blütenspelzen nach oben zu auseinander weichen und in dem Zwischenraum drei braungrüne Staubbeutel hervorlugen. Sie haben in aufrechter Stellung, dicht aneinander geschmiegt, in dem Hohlraum zwischen den Spelzen ihre Entwicklung durchgemacht. Mit erstaunlicher Schnelligkeit vollzieht sich jetzt der Abschluß ihres Wachstums. Denn um  $1-1\frac{1}{2}$  mm verlängert sich der Staubfaden in einer einzigen Minute, so daß wir an einer jungen Ähre das Herauschieben der Staubgefäße aus den Spelzen fast mit den Augen verfolgen können. Sowie die Staubbeutel vollständig nach außen treten, erschlaffen die anfangs steifen Fäden, die Beutel kippen nach unten um und hängen nun an den äußerst feinen, weißen Fäden pendelnd über die Ähre herab. Die Aufhängung ist eine so empfindliche, wie sie kein Präzisionsmechaniker feiner herzustellen vermöchte; unser leisester Atemhauch reicht hin, die Staubbeutel der vor uns befindlichen Ähre in beständigen Schwingungen zu erhalten. Mit der großen Empfindlich-



feit steht im Einklange die kurze Lebensdauer der Staubgefäße; schon nach einigen Stunden sind die Beutel entleert, ihr glatter, feinkörniger Pollen ist in alle Lüfte verstäubt, und spätestens am Abend deselben Tages fallen ihre leeren Hülsen ab.

Das Öffnen der Beutel geschieht durch Längsriffe an der Schmalseite der beiden Fächer, doch immer so, daß der Austritt des Pollens in größerer Menge nur am unteren Ende des hängenden Beutels erfolgt. Hier krümmen sich nämlich beim Öffnen die freien spitzen Enden der beiden Fächer hakenförmig etwas nach aufwärts auseinander, es entstehen so völlig offene, fahnähnliche Vertiefungen, in welche bei ruhiger Luft der Pollen aus den Fächern hinabrutscht und kleine Häufchen bildet. Der erste Luftzug, der den Beutel zum Pendeln bringt, streut ihn heraus, es rutscht neuer Pollen von oben nach, der bei der nächsten Schwingung verstäubt, und so setzt sich das Spiel fort, bis die Fächer entleert sind. Der Vorteil der Einrichtung liegt offenbar in der dadurch erzielten seitlichen Vergrößerung der Pollenstreuläche. Fehlte jene Hakenkrümmung, so fiel der Pollen schon bei ruhiger Luft, auf einmal und in vorwiegend senkrechter Richtung herab, sein Streufegel bliebe verhältnismäßig schmal und die Wahrscheinlichkeit, daß er beim Fallen auf belegungsfähige Narben trifft, wäre viel geringer als beim Ausschleudern des Pollens in bewegter Luft.

Diese Narben wagen sich jetzt erst schüchtern in die Welt, wo die Staubbeutel derselben Blüte schon lange offen sind; denn der Roggen ist wie viele andere Gräser vorstäubend (protandrisch). Zwischen den beiden Spelzen schiebt sich nahe ihrem Grunde an jeder Seite ein zartes weißes Federchen heraus, dessen Fiederzweige den Pollen auffangen. Alle weiteren Blütenteile kommen erst zum Vorschein, wenn

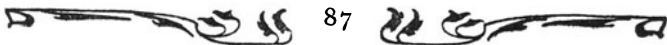


wir wenigstens die äußere der beiden Spelzen entfernen. Wir sehen dann, wie beide Narben einem eirunden, behaarten, kaum millimetergroßen Fruchtknoten aufsitzen, der im Schoße der Spelzen sicher geborgen ruht. Vor ihm bemerken wir noch zwei kurze, zugespitzte, weiße Körperchen — Perigonschuppen —, die als letzter Rest von Kelch und Krone uns daran erinnern, daß auch diese Dinge einst zu den Bestandteilen einer Grasblüte gehörten. Sie sind als solche überflüssig geworden, da ihre Aufgaben teils von selbst wegfallen, wie Anlockung und alle sonstigen Beziehungen zum Insektenbesuch, teils von den Spelzen übernommen werden, wie der Schutz von Stempel und Staubgefäßen. Eine um so wichtigere neue Aufgabe ist ihnen dafür in anderer Richtung erwachsen. Sie sind es nämlich, die das Öffnen der Grasblüte veranlassen. Infolge Wasseraufnahme schwellen sie an und spreizen durch den auf die Basis der Blütenspelzen ausgeübten Druck diese auseinander, erst damit den Staubgefäßen und später den Narben den Austritt sowie den Abschluß ihres Wachstums ermöglichend. Nach erfolgter Befruchtung erschlaffen die Perigonschuppen durch Wasserverlust, die Spelzen neigen sich wieder zusammen und umschließen von nun an den Fruchtknoten bis zur Reife mit ihrer schützenden Panzerhaut. Die Spelzen selbst sind nichts als einfache Hochblätter im Blütenstand.

### Die Hasel (*Corylus Avellana*).

Windblütler mit hängenden männlichen Blütenständen, einhäusig.  
— Blütezeit: Februar, März.

Im letzten Drittel des Februar haben die Schneeglöckchen den neuen Frühling eingeläutet, und schon schwingen am Haselstrauch seine grüngelben „Räupchen“ lustig im



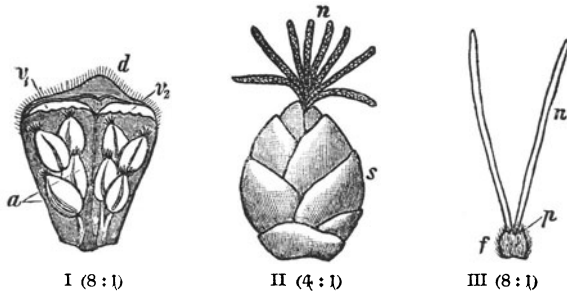


Westwinde. Freilich dagewesen sind diese ährenartigen Blütenstände bereits im Winter. Sie wurden im letzten Herbst in der Achsel vorjähriger Laubblätter angelegt und zeigten sich nach dem Laubfall zu zwei bis drei nebeneinander als kurze zylindrische Gebilde, die auf kurzen Stielen steif aufrecht standen und auf ihrer Oberfläche eine Zeichnung aus lauter kleinen Rhombenflächen, nicht unähnlich dem Schuppenkleid eines Fisches, erkennen ließen. So haben sie in unscheinbar braungrauer Färbung Schnee, Kälte und Stürme des Winters überdauert. Aber die ersten warmen Tage mit ihrem lang entbehrten goldenen Sonnenschein haben hingereicht, eine gründliche Veränderung ihres Aussehens zu bewirken. In dieser kurzen Zeit sind sie ums Drei- bis Vierfache in die Länge gewachsen und mit ihrer schlanken Achse aus der aufrechten in die hängende Lage übergegangen, die einzelnen Rhombenschuppen sind auseinandergerückt, der ganze Blütenstand hat sich geöffnet, die Hasel blüht mit einem Worte, während ihre grünen Laubblätter in ihren Knospen noch im tiefen Winterschlaf verharren.

Mit einem Federmesser lösen wir behutsam eine einzelne Schuppe von der Ährenspindel und bringen sie unter die Lupe. Wir erkennen an der einwärts etwas übergebogenen Spitze der Schuppe noch den dunklen Rhombenfleck, der an der verschlossenen Ähre des Winters sichtbar war, und hinter ihm einen helleren Teil mit einer grubchenartigen Vertiefung, die bei der hängenden Stellung der Ähre nach oben gefehrt ist. Unter der Schuppe, ihr dicht angeschmiegt, sehen wir nebeneinander noch zwei sehr kleine Schüppchen, die sogenannten „Vorblättchen“, sitzen. Jede Schuppe bedeckt unter sich eine Gruppe von scheinbar acht grünlichen Staubgefäßen. Bei sorgfältigerer Lupen-



betrachtung jedoch stellen wir fest, daß es nur vier sind, deren Beutel allerdings bis zum Grunde in ihre beiden fächer geteilt sind, die kurz gestielt aus dem gemeinsamen Staubfaden entspringen. Jedes Beutelfach trägt an der Spitze ein zierliches Büschel feiner Härchen, das unwill-



Häsel. I männliche Blüte unter ihrer Deckschuppe *d*; *v*<sub>1</sub> und *v*<sub>2</sub> die beiden Vorblättchen. *a* die beiden völlig getrennten Beutelfächer eines Staubgefäßes, an ihrer Spitze die pinselartige Behaarung zeigend. — II vollständiges weibliches Blütenfäßchen. *s* Deckschuppen, *n* das Narbenbüschel. — III einzelne weibliche Blüte, *n* die Narben, *f* der Fruchtknoten, *p* Rest eines Perigons.

fürlich an den Haarpinsel auf der Ohrenspitze der Eichhörnchen erinnert, und öffnet sich durch einen Längsspalt an der äußeren Breitseite. Der Pollen fällt bei ruhiger Luft zunächst in das nach oben gewendete Grübchen der darunter stehenden Schuppe, wo er sich anhäuft. Hier genießt er einmal einen sicheren Regenschutz durch die Schuppe der darüber stehenden Blüte, an deren abwärts gewölbter Rhombenfläche die Tropfen abrinnen. Andererseits liegt er aber dem Angriff auch des leisesten Windes ausgesetzt, der schon hinreicht, den schwanken Blütenstand ins Pendeln zu bringen, den vollkommen trockenen Pollen aus den Grübchen zu schütteln und ihn ungehemmt, mitten zwischen



den blattlosen Zweigen hindurch, seinem ferneren Ziele, den Narben, zuzutragen. So bietet die Hasel das typische Beispiel eines einhäufigen Windblütlers, der seine Blüten vor der Belaubung entfaltet und die Verstäubung des Pollens, nun nicht wie Wegerich und Roggen den Staubgefäßen, sondern den leicht beweglichen, männlichen Gesamtblütenständen zuweist.

Wo finden wir die Narben? Wir müssen nach ihnen unseren Zweig etwas genauer absuchen, werden aber bald unter den braunbeschuppten Knospen solche bemerken, deren Spitzen von einem Büschel karminroter Fäden gekrönt werden. Die Fäden sind die Narben, die scheinbaren Knospen, aus denen sie hervorschauen, enthalten die weiblichen Blütenstände. Auch hier gelingt uns ein tieferer Einblick erst mit Hilfe von Messer und Lupe. Wir entfernen die sich dachziegelartig deckenden Knospenschuppen, deren fein gewimperte Ränder einen sicheren Verschluss gegen Kälte und Nässe herstellen, und stoßen auf immer neue Blättchen, die nach innen zu an Größe und Dornigkeit abnehmen, zugleich hellere Färbung aufweisen und der Achse eines feinbehaarten Kurztriebes aufsitzen, wie denn überhaupt alle inneren Teile des Blütenstandes dieselbe zarte, flaumartige Behaarung zeigen. Die Spitze des Triebes erst wird von den eigentlichen weiblichen Blüten eingenommen, von denen je zwei hinter einem gemeinsamen Deckblättchen sitzen. Jede besteht nur aus dem winzigen kugligen, streng genommen unterständigen Fruchtknoten, auf dem einige kurze Spitzchen den Rest einer Krone andeuten; er trägt zwei von den roten Narbenfäden. Außerdem ist jede Blüte umschlossen von einem Hochblattbecherchen, aus welchem bei der Fruchtreife die bekannte hellgrüne, am Rande zerschlitzte Manschette hervorgeht, welche die Haselnuß umgibt. Die Narben ver-





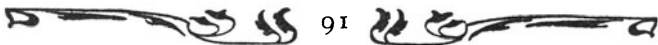
trocknen nach der Bestäubung und die umhüllenden Knospenschuppen des Triebes fallen ab — ein Schicksal, das den gesamten männlichen Blütenständen nach Entleerung ihrer Staubbeutel bevorsteht.

Nicht unerwähnt darf die Tatsache bleiben, daß trotz der Einhäufigkeit, die ja Selbstbestäubung schon an sich ausschließt, häufig noch Protogynie beobachtet wird. Man sucht dann an einem Strauche mit voll geöffneten Staubgefäßstäbchen vergebens nach frischen Stempelblüten, da deren Narben bereits vertrocknet sind. Andererseits freilich kommt ebenso häufig Homogamie vor, ja in seltenen Fällen hat man Protandrie festgestellt. Auch soll das Verhalten ein und desselben Strauches in aufeinander folgenden Jahren öfters wechseln, könnte also dann von Witterungsverhältnissen abhängig sein.

### Die Sahlweide (*Salix caprea*).

Insektenblütler vom Typus eines Windblütlers, Nektar halb verborgen; zweihäufig. — Blütezeit: März, April.

Zu den bekanntesten unter unseren zahlreichen Weidenarten gehört die Sahlweide, da sie mit am frühesten und wie der Haselstrauch schon vor Entfaltung der Laubblätter blüht. Auch bei ihr sind die kleinen Blüten in großer Anzahl zu Kästchen vereinigt, die hier ihren Namen besser als sonst verdienen. Denn der ganze Blütenstand erscheint eingehüllt in winzige, silberweiß behaarte Hochblättchen, die seiner Oberfläche die Beschaffenheit eines weichen feinhaarigen Katzenfelles verleihen. Im Gegensatz zu den Kästchen der Hasel hängt hier keins herab, alle stehen vielmehr steif aufrecht und zeigen gedrungene Eiformen. Auch sie wurden schon im vergangenen Herbst in der Achsel





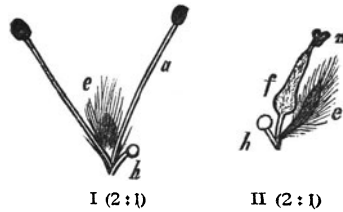
vorjähriger Laubblätter angelegt und haben in jugendlichem Zustand unter dem Schutze einer einzigen, braunen, dicken Knospenschuppe überwintert, aus deren Achsel sie sich jetzt hervorschieben. Bei ungewöhnlich warmen Spätherbsttagen können wir es erleben, daß die vorwitzigen Käzchen bereits dann in der Achsel des sie noch tragenden, herbstlich gelben Laubblattes sichtbar werden.

Wenn wir dem Uferrand eines Baches folgen oder ein feuchtes Gebüsch durchstreifen, wo viele Sahlweiden stehen, so wird uns die Auffälligkeit inne, mit der diese einfachen Blütenstände sich hier geltend machen. Weithin leuchten im Frühlingssonnenschein ihre Silberpelze durch das noch kahle Geäst, als wollten sie den ersten fliegenden Insekten ein vortrefflich sichtbares Ziel bieten. Einige von ihnen strahlen statt der silbernen eine goldgelbe Farbe aus, und beim Näherkommen finden wir diese Käzchen durchspielt von hochgelben Staubbeuteln. Und um uns den letzten Zweifel zu benehmen, daß wir es hier wirklich mit einem Lockmittel für Insekten zu tun haben, daß die grelle Färbung der Staubbeutel geradezu die fehlende Krone vertreten muß, umschwirren Dutzende von fleißigen Bienen den Strauchwipfel, dringt ein süßlicher, fast betäubender Honiggeruch auf uns ein. Wir stehen unter einem männlichen Strauch der Weide, denn sämtliche Käzchen zeigen die Staubbeutel, während wir an benachbarten Sträuchern nach ihnen vergeblich Umschau halten, sie haben in ihren Blütenständen nur grünliche Stempel, sind weiblich. Die Sahlweide zeigt uns somit den ersten Fall reiner Zweihäufigkeit auf, die jede Selbstbestäubung ausschließt, und zugleich damit die interessante Tatsache, daß sie trotzdem und trotz ihrer vor den Blättern erscheinenden Käzchenblütenstände zu einem Insektenblütler geworden ist. Mit Erstaunen sehen wir bei



ihr die Günst der Verhältnisse ausgenützt, wie sie sich zur Zeit des ersten Frühlings für einen Baum darbietet, wo die Konkurrenz schön gefärbter Blumen so gut wie nicht vorhanden ist, und die Sicherung der Fremdbestäubung durch die noch wenig zahlreichen Insekten deshalb mit den einfachsten Mitteln gelingt.

Auch der höchst einfache Bau der Einzelblüten in den Kästchen, der unter allen Insektenblütlern einzig dasteht, erinnert an die Windblütler. Kelch und Krone fehlen vollständig, ihre Aufgaben des Schutzes haben während der Entwicklung von Staubgefäßen und Stempeln die schon



Sahweide. I eine männliche Blüte; ihre Staubgefäße *a* mit teilweise entleerten Beuteln. — II eine weibliche Blüte; der gestielte Stempel *f* zeigt nur eine der beiden Narben *n*. — *e* das behaarte, die Blüte stützende Hochblatt, *h* das stielähnliche Nektarium mit einem Nektartröpfchen auf der Spitze.

genannten, behaarten, an der Spitze schwärzlichen Hochblättchen zu leisten, in deren Achseln sowohl die männlichen wie die weiblichen Blüten stehen. Die männliche Blüte enthält weiter nichts als zwei Staubgefäße, deren steife weiße Fäden die gelben Beutel über das Kästchenfell herausheben, und zwischen ihnen am Grunde das Nektarium in Form eines grünlichen, schräg aufwärts abstehenden Stielchens, das an der Spitze den Nektar absondert. In der weiblichen Blüte ist außer dem gleich gestalteten Nektarium ein krugförmiger, grünlicher Fruchtknoten vorhanden, der auf kurzem Griffel zwei herzförmige Narbenlappen entfaltet. Die besuchenden Insekten, außer den Bienen noch Käfer und Zweiflügler, fliegen zuerst die auffälligeren männlichen Stöcke an, wo sie beim Hinlaufen über den Blütenständen



die Unterseite reichlich mit Pollen beladen. Lassen sie sich dann durch den Honiggeruch weiblicher Stöcke anlocken, so wird der mitgenommene Pollen bei derselben Gelegenheit an die Narben abgestreift. Der abgeschiedene Nektar bildet anfangs ein kugliges Tröpfchen auf der Nektarienspitze, das bei wachsendem Umfang allmählich überneigt und endlich auf die Käßchenachse herabsinkt, wo es sich auf die hier sitzenden Härchen, noch tropfenartig abgerundet, bettet. Beim Aufbiegen eines jungen Blütenstandes sieht man daher seinen Grund wie im Schmucke der feinsten Perlenstickerei erglänzen.

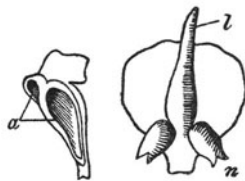
### Die Kiefer (*Pinus silvestris*).

Nachtsamiger Windblütler, einhäusig. — Blütezeit: Mai.

Erst im Mai, wenn die Laubwälder bereits im vollen Schmucke ihrer jugendfrischen Blätter stehen, beginnt auch im düsteren Braungrün des Nadelwaldes sich neues Leben zu regen. Auf allen Zweigspitzen der Kiefer, deren Nadelwerk stellenweise bis vor kurzem noch wie verbrannt aussah, erheben sich silberweise Jungtriebe, als hätte man die Bäume mit Tausenden kleiner Kerzen besteckt. Zugleich erscheinen an kurzen Seitenzweigen schwefelgelbe Sträußchen, die aus einer dicken Achse — der Verlängerung des Zweiges — und 20 bis 30 käßchenähnlichen Körperchen gebildet werden. Bei genauerer Betrachtung ergibt sich, daß jeder dieser gelben Körper aus lauter schuppenartigen Staubgefäßen besteht, die in großer Zahl und spiraliger Anordnung der gemeinsamen Spindel aufsitzen, daß er mithin eine männliche Blüte darstellt. Die Schuppe ist an ihrer Spitze etwas nach abwärts übergebogen und trägt darunter zwei große, später weit offene Staubbeutelächer, die eine Fülle gelben

Pollens bergen. Schon beim Herauslösen einer männlichen Einzelblüte aus dem strauchähnlichen Blütenstand verstäubt eine ganze Wolke dieses feinen Pollens, den man leicht auf einem untergelegten Papierblatt sammeln kann. An der Menge und Trockenheit des Pollens erkennen wir den Windblütler. Bei stärkerer Vergrößerung bemerkt man außerdem, daß die Pollenkörnchen mit zwei kugligen Luftblasen versehen sind, die ihre Flugfähigkeit bedeutend erhöhen. In der Tat werden sie durch den Gewitterwind häufig in solchen Massen den Blüten entführt, daß sie die Oberfläche von Waldteichen und Gräben als gelbe Kruste bedecken und im vorüberkommenden Wanderer den Aberglauben erwecken, es hätte im Gewitter Schwefel vom Himmel geregnet.

Weniger auffällig sind die Stempelblüten der Kiefer. Man findet sie an demselben Baume einzeln oder zu zweien an der Spitze einiger jener grünsilbernen Jungtriebe. Auch sie haben eine Eiform, sind aber nicht gelb, sondern purpurn überhaucht und setzen sich aus kleinen, um die Achse spiralig geordneten Fruchtschuppen zusammen, die wiederum in der Achsel noch kleinerer, rundlicher Deckschuppen stehen. Die purpurrote Innenseite der Fruchtschuppe ist etwas gehöhlt und zeigt einen schwach hervortretenden Längskiel, der nach oben zu in eine längere Spitze ausläuft. Wenn wir mit einer Nadel zwei dieser Schuppen vorsichtig auseinanderbiegen, so erblicken wir am Grunde der Innenseite zu beiden Seiten des Längskieles je ein kleines, gelbliches Körnchen, das unten in zwei seitlich nach außen gerichtete Spitzchen



I (6 : 1)

II (6 : 1)

Kiefer. I einzelnes Staubgefäß von der Seite mit den entleerten Beutelfächern *a*. — II einzelne Fruchtschuppe von oben, *z* ihr Längskiel, *n* die Samenanlagen.



endet. Sie entsprechen ungefähr den weißen Körnchen im Innern der unreifen Mohnkapsel und stellen die Samenanlagen dar. \*) Ihre Spitzen sind zum Festhalten des befruchtenden Pollens bestimmt und scheiden zu diesem Zweck je ein Tröpfchen Flüssigkeit ab. Der anstiegende Pollen fällt auf die Oberseite der Fruchtschuppe, gleitet auf ihrer glatten Fläche zu beiden Seiten des Kieles abwärts und gerät in die Flüssigkeit, die ihn bei ihrem allmählichen Eintrocknen in eine feine Öffnung der Samenknospe hineinzieht. Dort bleibt der Pollen unverändert bis zum nächsten Frühjahr, erst dann wachsen aus ihm die Pollenschläuche hervor und vollziehen die Befruchtung.

Die entleerten Staubgefäßblüten fallen einzeln nach und nach von ihrem Strauße ab, es bleibt von diesem nur die dicke Achse zurück, die schließlich an der Spitze junge Nadeln entwickelt und als Laubzweig weiter wächst. Die Stempelblüten erstarken nach erfolgter Belegung ihrer Samenanlagen, ihre Fruchtschuppen werden fleischiger und bilden eine Verdickung ihrer Unterseite zu einem viereckigen buckligen Schildchen aus, zugleich schließen sie an den Kanten dieser Schildchen dicht zusammen und verkleben die Berührungsränder noch durch ausgeschwitztes Harz. Die Deckschuppen dagegen schrumpfen ein und vertrocknen. Der ganze Fruchtstand verwandelt sich allmählich in einen eiförmigen, grünen, geschlossenen Zapfen, der schon den nächsten Winter vorzüglich übersteht, aber erst im zweiten Sommer holzig und braun

\*) Da die Fruchtschuppen, auf denen die Samenanlagen völlig unbedeckt liegen, offen bleibenden Fruchtknoten vergleichbar sind, hat man die Nadelhölzer, die alle dieselbe Art der Befruchtung zeigen, Nacktsamer (Gymnospermae) genannt und unterscheidet von ihnen alle anderen Blütenpflanzen, bei denen die Samenanlagen in einem Fruchtknoten eingeschlossen sind, als Bedecktsamer (Angiospermae).



wird. In seinem Innern entwickeln sich nunmehr aus den Samenanlagen die Samenkörner, deren oberer Saum in einen langen gelblichen Flügel auswächst. In diesem Zustand, wo er eine Länge von 3—5 cm erreicht hat, überwintert der Zapfen zum zweiten Male, und endlich im März und April des dritten Jahres spreizen sich seine austrocknenden Schuppen auseinander und bieten damit dem Winde Zugang, der die geflügelten Samen wirbelnd entführt.





## Aus dem Gesamtleben der Blüten.

### I. Die Teile der Blüte.

Das Leben der Blumen wird uns in seinen mannigfachen Äußerungen erst verständlich, nachdem wir genaueren Einblick in ihre Formverhältnisse gewonnen haben. Nur dann lassen sich die oft feinen Zusammenhänge richtig deuten, die überall zwischen Gestalt und Lebensleistung bestehen. An der großen Mehrzahl der häufigeren Wiesenblumen sind mit Leichtigkeit vier verschiedene Teile zu unterscheiden. Als äußerste Umhüllung treffen wir den unscheinbar grün gefärbten Kelch, auf ihn folgt als auffälligster Teil der Blume die bunte Krone, aus deren Mitte die meist gelben Staubgefäße hervorragen, und im Innern der Blüte, der oberflächlichen Betrachtung oft teilweise verborgen, liegt der Stempel.

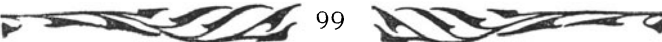
Kelch und Krone setzen sich in zahlreichen Fällen aus einzelnen getrennten Blättchen zusammen, die sich von den grünen Laubblättern nur durch ihre Kleinheit, durch ihre einfacheren Formen bez. eine andere Färbung unterscheiden. Auch sind sie meistens ohne Stiel (s. Hahnenfuß) oder sehr kurz gestielt, lang gestielte Kronblätter haben die Nelken (s. Kartäufernelke). Im Gegensatz zu diesen getrenntkron-





blättrigen Pflanzen steht eine Gruppe anderer, bei denen Kelch und Krone, jede für sich, ein becher-, glocken- oder röhrenförmiges Ganze ausmachen; nur der Saum dieser Gebilde zeigt eine verschiedene Anzahl von Ausschnitten (Lappen oder Zähnen), die man als die freien Spitzen sonst im übrigen seitlich zusammengewachsener Blättchen ansieht und danach diese Pflanzen verwachsenkronblättrig nennt (s. Himmelschlüssel, Glockenblume). Wird die Blüte nur von einer Reihe solcher Blättchen oder nur von einer geschlossenen Hülle umgeben, oder sind die mehrfach vorhandenen Blättchenreihen gleich gefärbt, so spricht man von einem Perigon (s. Schwertlilie, ebenso bei der Tulpe), weil dann eine äußerliche Unterscheidung von Kelch und Krone ausgeschlossen ist. Es gibt sogar unvollständige Blüten, bei denen Kelch und Krone zugleich fehlen oder bis auf dürftige Schuppenreste verschwunden sind (s. Roggen).

Gewöhnlich sind die einzelnen Blättchen von Kelch und Krone, bez. ihre Randlappen von ungefähr gleicher Form und Größe und rings um den Blütenmittelpunkt nach allen Seiten gleichartig angeordnet: die meisten Blüten sind ringsgleich oder aktinomorph und können dann durch eine größere Anzahl von Längsschnitten, die durch den Mittelpunkt gehen, in sich entsprechende Hälften geteilt werden (s. Mohn). Daneben aber treffen wir auf seitlichgleiche, symmetrische oder zygomorphe Blüten, wo die Blättchen von Kelch und Krone, oder wenigstens die der Krone, bez. ihre Randlappen verschieden geformt sind und eine besondere Art der Anordnung zeigen. Hier gibt es nur noch einen Längsschnitt, der die Blüte gleichsinnig halbiert (so bei den Schmetterlingsblüten, s. Besenginster, sowie den Lippenblüten, s. Taubnessel). Die entstehenden Hälften sind auch nicht vollständig gleich, denn sie lassen sich nicht zur Deckung bringen.






Sie entsprechen der rechten und linken Hälfte des menschlichen Körpers, sind nur spiegelbildlich gleich. Gerade die seitlich symmetrischen Blüten bieten die ausgeprägtesten Beziehungen zwischen Formen und Lebensanforderungen dar.

Die Staubgefäße lassen hauptsächlich zwei Teile erkennen: einen dünneren Stiel, den Staubfaden, und den von ihm getragenen Staubbeutel. Dieser ist länglich walzenrund und durch eine Längsfurche in zwei Hälften geteilt; jede enthält in ihrem Inneren ein bis zwei Längsfächer, die bei der Reife mit feinen Körnchen, dem Blütenstaub oder Pollen, erfüllt sind. Das Öffnen der Beutelfächer geschieht am häufigsten durch Längsrisse, aus denen der Pollen hervortritt, seltener durch Ausbildung von Löchern an ihrer Spitze (s. Heidekraut). Die Pollenkörner sind immer ungefähr kugelförmlich geformt und messen nur kleine Bruchteile eines Millimeters im Durchmesser (die kleinsten einige Tausendstel). Ihre Oberfläche ist entweder mit Höckern, Leisten oder Stacheln besetzt und klebrig, oder aber glatt und dann trocken. Im ersteren Fall bleiben die einzelnen Körnchen mehr oder minder zusammenhängend, im letzteren stauben sie mit Leichtigkeit auseinander.

Die wesentlichsten Teile des Stempels sind der kugel-, walzen- oder eirunde Fruchtknoten, meist im Grunde der Blüte liegend, und die knopf-, gabel- und blättchenähnliche Narbe auf seiner Spitze. Die Oberfläche der Narbe ist mit feinen Höckern oder Härchen, den Narbenpapillen, besetzt, die manchmal noch eine klebrige Flüssigkeit absondern, und ist überall zur Aufnahme des Pollens, zum Festhalten seiner Körnchen bestimmt. Zwischen Fruchtknoten und Narbe schiebt sich sehr häufig ein besonderer Stiel für die Narbe ein, der Griffel, der die Narbe aus der Blüte hervorheben soll, um ihr das Aufnehmen der Pollenkörner zu erleichtern.




In weit offenen Blumen (s. Mohn) oder bei stielartiger Verlängerung des ganzen Fruchtknotens (so bei der Tulpe) wird der Stiel für die Narbe überflüssig, der Griffel fehlt dann. Nicht selten finden wir den Fruchtknoten teilweise oder ganz unterhalb der Blüte als unmittelbare Fortsetzung des Blütenstiels und in ihn eingesenkt, er ist dann unterständig und trägt alle anderen Blütenteile auf sich. Das Innere des Fruchtknotens weist eine Höhlung auf, die aber gewöhnlich durch Längscheidewände in mehrere Abteilungen (Fächer oder Kammern) zerlegt wird. An bestimmten Stellen der Fruchtknotenwand selbst oder ihrer Scheidewände sitzen in verschiedener, oft sehr großer Zahl kleine weißliche Körnchen, die Samenanlagen, aus denen später bei der Fruchtreife die dunkelschaligen Samenkörner hervorgehen. \*)

## 2. Pollen und Narbe.

Das große Ziel des Blumenlebens ist die Bildung einer keimfähigen Frucht, die zu einer neuen Pflanze heranwachsen kann. Die Frucht entsteht aus dem Fruchtknoten des Stempels, aber nicht bevor in diesem durch Einwirkung fremder Stoffe gewisse Änderungen eingeleitet worden sind. Diese Stoffzufuhr von außen erfolgt durch Belegung der Narbe mit Pollen, den Vorgang der Befruchtung. Sobald ein Pollenkorn der betreffenden Art auf der klebrigen Narbenoberfläche haften geblieben ist, beginnt es in der Narbenfeuchtigkeit zu quellen und durch eine besonders dünne Stelle seiner Oberhaut einen feinen Schlauch zu treiben, der allmählich zwischen den Narbenpapillen hindurch in das Gewebe des Griffels hin-

\*) Eine Ausnahme von dem geschilderten typischen Bau des Stempels machen unter den höheren Pflanzen nur die Nadelhölzer (s. Kiefer).



einwächst, diesen seiner ganzen Länge nach durchzieht und endlich in die Fruchtknotenöhle gelangt. Hier legt er sich an eine der Samenanlagen an, dringt in ihr Inneres ein und vollzieht damit die Übergabe kleinster Mengen des Stoffes, der das Innere des Pollenkornes erfüllte, an die Samenknoſpe. Mit dieſem Augenblick wird in der Samenanlage eine Reihe zunächſt rein chemiſcher Umſetzungen hervorgerufen, die aber ſehr bald zu einer äußerlich wahrnehmbaren Veränderung, einem Wachstum führen. Dieſes erheiſcht eine geſteigerte Zufuhr von Nährſtoffen aus der Mutterpflanze nach dieſem Teil der Blüte, der ganze Fruchtknoten beginnt ſich langſam zu vergrößern und wächst ſchließlicſh zur Frucht heran, die im Innern die aus den Samenanlagen entſtandenen Samenförner umſchließt. Alle anderen Blütenteile, vor allem die Kronblätter und Staubgefäße — der Kelch bleibt zuweilen erhalten — verwelken und gehen gänzlich zugrunde.

Der befruchtende Pollen kann dabei aus den Staubgefäßen derſelben Blüte ſtammen oder aus benachbarten Blüten deſſelben Stockes oder aber aus Blüten anderer Exemplare derſelben Art. Beide Fälle, wo der Pollen aus einer fremden Blüte herkommt, ſagt man unter der Bezeichnung Fremdbestäubung oder Allogamie zuſammen\*), während man die Belegung mit Pollen der eigenen Blüte als Selbſtbestäubung oder Autogamie bezeichnet. Zuweilen tritt erfolgreiche Befruchtung auch dann ein, wenn der Pollen einer fremden, aber ähnlichen Art derſelben Gattung auf die Narbe gelangt. In dieſem Falle keimt

\*) Für genauere Unterſcheidung ſtehen die beſonderen Namen zur Verfügung: Nachbarbeſtäubung oder Geitonogamie (ſie erfolgt zwiſchen Blüten derſelben Pflanze) und Kreuzung oder Xenogamie (ſie erfolgt zwiſchen Blüten verſchiedener Stöcke).



aus dem Samenforn eine neue Pflanze hervor, die in ihren Eigenschaften ungefähr die Mitte hält zwischen denen ihrer verschiedenen Stammeltern; sie heißt ein Bastard. Manche Arten sind durch die große Leichtigkeit ausgezeichnet, mit der sie Bastardierungen eingehen (wie die Arten der Disteln, Brombeeren, Weiden), während sie bei anderen selten oder gar nicht eintreten. Eine Befruchtung unterbleibt, wenn der auf die Narbe gelangende Pollen aus der Blüte einer fremden Gattung stammt. Der Pollenschlauch wird dann entweder gar nicht angelegt, oder er bleibt kurz und erreicht nicht die Fruchtknotenöhle.

Durch Versuche hat man festgestellt, daß bei vielen Pflanzen der eigene Pollen überhaupt nicht befruchtend wirkt, Selbstbestäubung also erfolglos bleibt (selbststerile Pflanzen, z. B. Klatschmohn, Hederich, Besenginster, Roggen); ja bei gewissen Orchideen soll er sogar die Narbe der eigenen Blüte töten. Am vorteilhaftesten für die Entwicklung der Nachkommenschaft dagegen vollzieht sich die Befruchtung bei Fremdbestäubung, also dann, wenn der Pollen aus anderen Blüten derselben Art herrührt. Wir müssen annehmen, daß in diesem Falle die aus dem Samenforn keimende junge Pflanze am kräftigsten und lebensfähigsten ausfällt. Denn zahlreich und mannigfach sind die Einrichtungen in den Blüten, welche der Beförderung des Pollens von Stock zu Stock dienlich sein sollen. Als Mittel zur Beförderung, welche die an den Ort gebannten Pflanzen nicht selbst besorgen können, werden hauptsächlich zwei Faktoren benutzt, die blütenbesuchenden, geflügelten Insekten und der Wind, und man unterscheidet je nach Benutzung eines dieser Mittel insektenblütige oder entomophile und windblütige oder anemophile Pflanzen. Die ganze Anlage der Blüte ist danach bei diesen beiden



Pflanzengruppen eine durchaus verschiedene und erfordert für beide eine gesonderte Besprechung.

Nicht unerwähnt darf bleiben, daß in seltenen Fällen auch andere Tiere zur Befruchtung verlockt werden. So treten in unserer Heimat kleine Nachtschnecken als Befruchter auf, die über die Blüten kriechen, um Staubgefäße und andere Blütenteile zu verzehren, und dabei im zähen Schleime ihres Fußes den Pollen mit sich nehmen (schneckenblütige oder malakophile Pflanzen, z. B. Schlangenzunge, Goldmilzkraut). Es kann allerdings kaum zweifelhaft sein, daß es sich hierbei nur um eine gelegentliche, rein zufällige Bestäubung handelt. Denn als regelmäßige Blumenbestäuber können Schnecken schon ihrer langsamen Kriechbewegungen wegen nicht ernstlich in Betracht kommen. In Südamerika sind es die Kolibris, in Südafrika die Honigvögel, die beim Blumensaftsaugen oder auf der Insektenjagd wie Nachtschmetterlinge vor den Blumen schweben und dabei bald Schnabel und Kopf mit Pollen bestäuben, bald mit ihnen die Narben streifen (vogelblütige oder ornithophile Pflanzen, z. B. bei der als Zimmerpflanze bekannten Fuchsie aus den Gebirgen Chiles). Ja bei einer baumartigen Kletterpflanze Javas glaubte man Fledermäuse als Befruchter erkannt zu haben, die entweder in den großen Blumen dieser Bäume die Perigonblätter verzehren oder Insekten erbeuten wollen (fledermausblütige oder chiropterophile Pflanzen). Aber auch in den zuletzt genannten Fällen scheint doch für gewöhnlich Insektenbefruchtung die Regel zu sein. Bei einigen Wasserpflanzen endlich dient das Wasser als Beförderungsmittel des Pollens oder der vollständigen männlichen Blüten, die sich lösen und auf seiner Oberfläche zu den Narben treiben (wasserblütige oder hydrophile Pflanzen, z. B. in ihrer Heimat bei der



aus Nordamerika nach Europa nur in weiblichen Exemplaren verschleppten Wasserpest).

### 3. Anlockung der Insekten.

Das erste Erfordernis für eine Blüte, die ihre Befruchtung den Insekten anvertraut, ist die Anlockung möglichst zahlreicher Besucher. Als Mittel dazu dienen Duft und Farben, von denen viele Blumen (wie Rosen und Veilchen) beide zugleich benutzen. Wenn hie und da Blüten auftreten, die diese Mittel ganz zu verschmähen scheinen und dennoch von Insekten wahrgenommen und aufgesucht werden, wie die grünen und völlig duftlosen Blüten des wilden Weines, so ist es wahrscheinlich, daß der von ihnen ausgehauchte Duft zwar nicht mehr auf unsere Geruchsnerven wirkt, wohl aber auf die anders organisierten der Insekten. In den häufigsten Fällen, regelmäßig bei großen Blumen, ist die bunt gefärbte Krone das firmenschild, das hungrigen Gästen den Weg zeigt, nur selten treten andere Teile an ihre Stelle, wie der Kelch (s. Heidekraut) oder gar die Staubgefäße (s. Sahlweide). Oft wird die Farbwirkung noch erhöht durch übereinstimmende Färbung mehrerer Blütenteile, wie des Kelches, der Krone und der Staubgefäße (s. Hahnenfuß), oder aber durch Verwendung verschiedener Farben in derselben Blüte. Man erinnere sich der weißen Schmetterlingsblüte der bekannten Buff- oder Saubohne mit ihren fast schwarzen flügeln, oder an die violetten, gelben und weißen Kronblätter des wilden Stiefmütterchens. Daß unter den Blumenfarben die weißen, gelben und roten bedeutend vorwiegen, hat seinen Grund offenbar darin, daß sich diese vom Grün des Laubes oder Rasens am besten abheben. Viel weniger gilt das für



blaue und die sehr seltenen braunen Farben. Der Duft allein bleibt das Hauptlockmittel für solche Blüten, die eine versteckte Lage haben und deshalb schwer zu sehen sind (s. Veilchen, Linde) oder für solche, die sich erst im trüben Schein der Dämmerung entfalten, wo bunte Farben nicht zur Wirkung gelangen. Höchstens vermögen im Nachtdunkel noch weiße oder blaßgelbe Färbungen einen unbestimmten Lichtschein zu verbreiten und die besuchenden Nachtschmetterlinge herbeizuführen (wie bei der Nachtkerze).

Besondere Verhältnisse treffen wir bei sehr kleinen Blüten. Hier ist jede einzelne für sich allein zu unbedeutend, als daß sie mit Erfolg auf die Anlockung von Besuchern bedacht sein könnte. Sie machen daher von dem einfachen Mittel aller Kleinen und Schwachen Gebrauch, scharen sich an möglichst hervortretenden Orten der Pflanze zu größeren Verbänden, den Blütenständen, zusammen und erzielen dann durch ihre Hunderte von kleinen, aber dicht gedrängten Kronen eine ganz stattliche Farbenwirkung. Ja in zahlreichen Fällen bildet sich in diesen engen Gesellschaftsverbänden oder Blütenvereinen eine weitere, man möchte fast sagen „soziale“ Einrichtung heraus, die Arbeitsteilung. Eine Anzahl der Einzelblüten, gewöhnlich die am Rande des gemeinsamen Blütenstandes befindlichen, verzichten zugunsten der Allgemeinheit auf die Erzeugung eigener Nachkommenschaft und lassen Staubgefäße und Stempel verkümmern, verwenden dagegen alle Kräfte auf die Ausschmückung und Vergrößerung der Krone, so den Glanz und die Sichtbarkeit des ganzen Blütenstandes beträchtlich erhöhend. Die Mittelblüten können dann um so ausschließlicher der Fruchtbildung dienen (s. Kornblume). Bei getrenntkronblättrigen Blüten wird eine ähnliche Wirkung durch einseitige Vergrößerung der nach außen gerichteten Kronblätter erzielt,



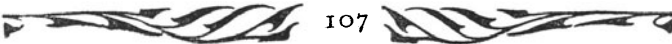


so daß dann auch hier unregelmäßige Randblüten neben regelmäßigen Mittelblüten stehen (s. Möhre). Auch für Farbengegensätze innerhalb der Blütenstände ist häufig Sorge getragen. In den Köpfchen der Kamillen umrahmen weiße Randblüten gelbe Mittelblüten; bei vielen Rauhbüchtlern (s. Vergißmeinnicht, ebenso beim Natterkopf) verwandeln die anfangs roten Kronen ihre Farbe mit zunehmendem Alter in Blau, und Blüten beider Altersstufen stehen dicht benachbart auf demselben Zweig. Bei der Roskastanie endlich (s. d.) enthalten die weißen Blumen in der Jugend gelbe Tupfen, die im Alter in rote übergehen.

Fast allen Blütenständen gemeinsam ist das Auftreten kleiner Blättchen neben und zwischen den Blüten, die selbst nicht zur Blüte gehören, sondern den Laubblättern ähneln, sich aber von diesen durch geringe Größe und sehr einfache Formen unterscheiden. Sie heißen Hochblätter (auch Deckblätter). Zuweilen zeigen sie nicht grüne Farbe, sondern eine andere, welche der sonstigen Umhüllung gleicht (s. Linde), oder aber zu ihr in geradem Gegensatz steht, und helfen dann in beiden Fällen das Farbenbild des ganzen Blütenstandes vervollständigen. So stehen die mit goldgelber Lippe und rostroter Kronröhre ausgestatteten Blumen des Hainwachtelweizens (*Melampyrum nemorosum*) zwischen dunkel violettblauen, ziemlich großen Hochblättern und rufen dadurch einen Gegensatz hervor, den der Volksmund treffend durch den dieser Pflanze beigelegten Namen „Tag und Nacht“ gekennzeichnet hat.

#### 4. Bewirkung der Blütengäfte.

Das den Lockungen von Duft und Farbe folgende Insekt soll nicht bloß die Blüte auffuchen, um ihr dann





enttäuscht den Rücken zu kehren, es soll vielmehr von seiner Aufnahme so befriedigt sein, daß es sich möglichst rasch einer Blüte gleichen Baues zuwendet. Nur dann kann es ja den in der ersten Blüte mitgenommenen Pollen in der nächsten abliefern. Diese immer aufs neue wirksame Anziehung üben die Blumen durch die von ihnen gebotene Nahrung aus. Sie ist zweierlei Art: einmal der in reichlicher Menge gebildete Pollen selbst, außerdem aber ein an bestimmten Stellen der Blüte abgeschiedener, meist wasserheller, süß schmeckender und oft ganz bestimmt duftender Saft, der Nektar. Man findet ihn häufig als „Honigsaft“ bezeichnet; er ist aber noch kein Honig, sondern bildet nur das Rohmaterial für ihn. Erst im Körper der Biene wird aus dem verschluckten Nektar der Blüten durch Vermischen mit gewissen Ausscheidungen des Bienenleibes der Honig bereitet; dieser hat deshalb bräunliche Farbe und einen anderen gewürzigen Geschmack. Je nachdem die Blüte das eine oder das andere dieser Nahrungsmittel ausschließlich oder vorwiegend bietet, heißt sie Pollen- oder Nektarblume.

Die Pollenblumen sind häufig ausgezeichnet durch die Schüsselform ihrer Krone, weil sie am besten geeignet ist, den aus den Staubbeuteln herausquellenden Pollen aufzufangen (s. Mohn). Solche Blüten verfügen entweder über eine sehr große Zahl von Staubgefäßen, um den Anforderungen möglichst vieler Gäste genügen zu können, oder sind bei geringer Größe zu äußerst dichten Blütenständen vereinigt (so beim Holunder) und erleichtern damit das Sammeln und fressen des Pollens. Ja einige, die weder über zahlreiche Staubgefäße noch dichte Anordnung ihrer Stände verfügen, scheinen ihren Besuchern als Ersatz für Nektar und Pollen die zarten Haare zum Abweiden zu über-



lassen, die ihre Staubfäden bedecken (so bei den Königskerzen, dem Ackergauchheil). Zugleich haben diese Haare noch der Anlockung insofern zu dienen, als sie anders gefärbt sind als die Krone, in den gelben Blumen der Königskerze violett, in den roten des Gauchheils blau. Ferner ist es wahrscheinlich, daß manche Pollenblumen (wie die des Goldregens, der Heckenrose) ihren Gästen gewisse saftige Gewebestellen in den Blüten zum Anbohren darbieten.

Die Nektarblumen haben gewöhnlich nur eine geringe Zahl von Staubgefäßen, zeigen sonst aber sehr verschiedenartigen Bau. Die Stellen, an denen der Nektar ausgeschwitzt wird, heißen Saftdrüsen oder Nektarien. Man erkennt sie meistens als ringförmige oder halbkuglige Erhöhungen von grünlicher, gelblicher bis rötlicher Färbung, immer aber an ihrem Überzug von glänzenden Flüssigkeitströpfchen. Nur bei manchen Orchideen (s. Knabenkraut) fehlen offene Nektarien und sind ersetzt durch nektarhaltiges Gewebe in der Seitenwandung des Blütenstorns, das von den Besuchern angebohrt werden muß. Gewöhnlich liegen die Nektarien am Grunde des Fruchtknotens (s. Hederich, Taubnessel) oder auf ihm selbst (s. Glockenblume), seltener sind Staubgefäße oder Teile von ihnen in Nektarien umgewandelt (s. Veilchen). Je nach der Natur der Nektarien und dem ganzen Bau der Blüte ist die Lage des Nektars bald eine offen zutage tretende (s. Möhre), bald eine nur durch Schuppen oder Härchen verdeckte (s. Hahnenfuß), bald eine in der Tiefe langer Kronröhren (s. Kornblume) oder auf dem Boden von Blütensternen befindliche (s. Veilchen). In den letzteren Fällen, wo der Nektar bei äußerlicher Betrachtung völlig verborgen bleibt, besitzt die Krone gewöhnlich eine eigentümliche Art von Wegweisern, die das ankommende, durstige Insekt, das ihnen nachkriecht, zu ihm hinweisen. Sie bestehen



aus hervorstechend gefärbten Einien, Flecken oder Punktreihen, auch aus Aileen langer Haare (s. Schwertlilie), oder aus vertieften Rinnen, die alle konzentrisch nach dem Ort des Nektariums zusammenführen. Man nennt solche Anzeichen Saftmale. Es ist interessant, daß sie den durch Nachtfalter befruchteten Blumen meistens fehlen, da sie im Dunkeln doch nicht gesehen würden.

Eine merkwürdige Tatsache bietet das Vorkommen solcher Blumen, die in ihren Farben und ihrem Duft, oder wenigstens in diesem allein, verwesende organische Stoffe, Mas ebenso wie faulende Früchte, vortäuschen, ohne doch den anliegenden Insekten irgend etwas dieser Art vorsetzen zu können. Diese Ekelblumen rechnen daher geradezu mit der Dummheit ihrer Besucher, vor allem der Masfliegen und einiger Käfer, die sich durch den entwickelsten Masgeruch immer wieder irreführen lassen, ihren Besuch an anderen Blüten derselben Art erneuern und dabei die Befruchtung vollziehen. Hierzu gehören von heimischen Blumen z. B. die unangenehm nach Heringslake duftenden Blüten des Birnbauins und des Weiß- und Roldorns. Auch lassen sich den Täuschblumen gewisse durch die seltene braune Farbe ausgezeichnete Blumen anreihen (s. Braunwurz), die ausschließlich von Wespen besucht werden. Sie spiegeln ihnen durch ihre Färbung wahrscheinlich den Anblick faulenden Obstes vor, das diese Insekten mit Vorliebe verzehren.

## 5. Ausrüstung der Blütenbesuchenden Insekten.

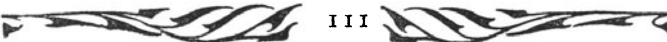
Die eigenartige Beschaffenheit der Nahrung, die die Blumen ihren Gästen zu bieten haben, bedingt es, daß nur ganz bestimmte Insektengruppen beim Blütenbesuch wirklich





ihre Rechnung finden. Zu diesen zählen hauptsächlich Vertreter aus vier Ordnungen: die Bienen, Hummeln und einige Wespen aus der Ordnung der Hautflügler, sämtliche Schmetterlinge, einige Gruppen der Fliegen aus der Ordnung der Zweiflügler, endlich manche Käfer. Davon erscheinen die Hautflügler, Schmetterlinge und viele Zweiflügler geradezu auf Blütennahrung angewiesen, insofern ihre Mundteile vorzugsweise zum Saugen flüssiger Nahrung, also des Nektars, eingerichtet sind und der Hauptsache nach aus einem verschiedenartig zusammengesetzten Rohr, dem Saugrüssel, bestehen. Dieser ist am kürzesten bei gewissen Fliegen, kann von den Bienen bis auf 7 mm, von verschiedenen Hummeln bis auf das Doppelte und selbst Dreifache ausgestreckt werden und erreicht bei den Schmetterlingen die größte Länge von mehreren Zentimetern (bei den Tagfaltern nicht ganz 3 cm, bei den größeren Schwärmern bis zu 8 cm). Die Schmetterlinge rollen den langen Rüssel, der aus zwei nebeneinandergelegten, starken Halbröhren besteht, bei Nichtgebrauch spiralförmig wie eine Uhrfeder zusammen und tragen ihn an der Unterseite der Brust, häufig noch zum Schutze zwischen zwei buschig behaarten, an beiden Seiten der Mundöffnung stehenden Lippentastern geborgen. Infolge der großen Länge ihres Rüssels sind allein die Schmetterlinge befähigt, zu den verstecktesten und tiefsten Orten des Blütengrundes vorzudringen, wo der Nektar allen anderen Insekten unerreichbar bleibt. Übrigens können einige von ihnen mit der harten Spitze des Rüssels auch zarte, saftreiche Gewebe der Blüte anbohren, um sie auszusaugen. Aber stets vermögen Schmetterlinge überhaupt nur flüssige Nahrung zu sich zu nehmen.

Einen viel feineren Bau und eine entsprechend größere Verwendbarkeit besitzt die Saugvorrichtung an den Mund-





teilen der Bienen und Hummeln. Sie wird hier von einem aus mehreren Längsschienen zusammgelegten Rohr gebildet, das sich erweitern und verengern läßt und dem eigentlichen Saugorgan, der Zunge, als Futteral dient. Die Zunge ist ein feines, an der Außenseite wischerähnlich behaartes Röhrchen\*) von höchster Beweglichkeit, und kann in ihrem Futteral auf und ab geführt, hervorgestreckt und eingezogen werden. Außerdem aber kann der ganze Saugapparat bei Nichtgebrauch wie ein Taschenmesser gegen die Unterseite des Kopfes eingeklappt werden, wo er in einer entsprechenden Vertiefung schützende Aufnahme findet.

Den Schmetterlingen sehr ähnlich verhalten sich unter den Zweiflüglern die gedrungeneren, wollig behaarten Schwebfliegen oder Wollschweber (Bombylidae), die mit ihrem 10—12 mm langen Rüssel noch tiefliegenden Nektar erreichen und mit der Rüsselspitze saftige Blütenstellen anbohren. Nur tragen sie ihren feinen Rüssel beständig gerade ausgestreckt und zum Saugen bereit. Diese Rüsseltragart steht in Beziehung zu einer Eigentümlichkeit der Nahrungsaufnahme, die sie wieder mit den großen, in der Dämmerung fliegenden Schwärmern unter den Schmetterlingen teilen. Während die meisten blütenbesuchenden Insekten sitzend auf den Blüten verweilen oder sich in ihnen frei bewegen, lassen sich diese beiden niemals auf die Blüten selbst nieder, sondern halten sich mit raschen Flügelschlägen vor ihnen schwebend und tauchen nur ihren Rüssel in sie ein, um dann in Pfeilschnellem Fluge zur nächsten Blüte weiter zu eilen.

Nach der Art ihrer Bewegung leicht mit den Bombyliden zu verwechseln sind die oft prächtig blau und grün

\*) Genauer eine nach unten (hinten) zu eingerollte Platte. Das Futteral der Zunge wird aus den beiden Unterkiefersternen sowie den rinnenartig gehöhlten Lippentastern gebildet.



gefärbten, oft mehr bienen- oder hummelähnlichen echten Schwebfliegen (Syrphidae), die man sekundenlang an einem Punkt in der Luft geradezu still stehend beobachten kann, als wären sie im Anschauen eines ihr Interesse fesselnden Bildes versunken, bis sie mit plötzlichem Ruck nach der Seite davon schießen. Sie unterscheiden sich aber von den Bombyliden schon dadurch, daß sie wirklich auf der besuchten Blume Platz nehmen, und daß sie hier nicht nur Nektar saugen, sondern auch zwei durch Chitinleisten versteifte Lappen am unteren Rüsselende benutzen, um zwischen ihnen Pollenkörnchen zu zermahlen, also Pollen zu fressen. Sie besuchen daher Blumen mit halb verborgenem oder ganz offenem Nektar ebenso gern wie reine Pollenblumen. Ebenfalls zum Pollenfressen befähigt sind die Blumenbesucher unter den eigentlichen Fliegen (Muscidae), die infolge ihres kurzen, fleischigen Rüssels zu den ungeschicktesten, außerdem zu den dümmsten Blütengästen gehören und darum von jenen Täusch- und Ekelblumen genarrt werden, von denen oben die Rede war.

Zu den rüssellosen Insekten gehören die Wespen und die Käfer; bei ihnen treffen wir Fresswerkzeuge, die aus zangenartig gegeneinander beweglichen und scherenartig arbeitenden Teilen bestehen und beißend wirken. Die Wespen, im allgemeinen echte Raubtiere, besitzen ein am Innenrand scharf gezähntes Oberkieferpaar, mit Hilfe dessen sie lebende Beute, namentlich Fliegen und Honigbienen, zerfleischen, und dazwischen eine kurze Leckzunge. Mit ihr können sie offenen Nektar schlürfen, den sie gewissermaßen als Nachtisch, wie auch süße Fruchtsäfte, durchaus nicht verschmähen. Den Nektar wissen sie auch aus tieferen Blütenstellen zu holen, falls nur der Eingang breit genug zum Einschieben ihres ganzen Kopfes ist (s. Braunwurz).





Bei den Käfern dienen die Oberkiefer zum Verzehren des Pollens, der die Hauptnahrung dieser Tiere ausmacht, während von ihnen Nektar nur aus offenen, allseitig zugänglichen Blüten genascht werden kann. Die Käfer spielen daher für die Befruchtung der Blumen den drei übrigen Ordnungen gegenüber nur eine untergeordnete Rolle.

Auch Bienen und Hummeln besitzen neben ihrem Saugrüssel noch Mittel zum Pollenfressen in ihren zangenartigen, am Ende löffelartig ausgehöhlten Oberkiefern, die das Aufbeissen sowie ein förmliches Auslöffeln der Staubbeutelächer gestatten. Einige Hautflügler, allen voran die Honigbienen, weisen sogar besondere Sammelapparate für den Pollen auf, da sie seiner zur Aufzucht der Nachkommenschaft, zum Füttern der heranwachsenden Larven bedürfen. Das erste Fußglied an den Hinterbeinen der Honigbiene (die „Ferse“) ist auffällig verbreitert und an der Innenfläche mit parallelen Reihen steifer Borsten besetzt. Mit ihrer Hilfe werden wie mit einer Bürste die Pollenförnchen aus dem Haarleid des Rückens, wo sie haften geblieben waren, ausgebürstet und am Unterschenkel des entgegengesetzten Beines abgestrichen. Hier findet sich an der Außenseite eine flache Grube, in welcher der mit Nektar befeuchtete Pollen durch einen dichten Saum langer Haare, die den Rand der Grube einfassen, festgehalten und zu gelben bis rötlichen Haufen, den „Höschen“, aufgeschichtet wird. In dieser Verpackung wird der Pollen schließlich in den Stock getragen, wo ihn die Biene abstreift und einstweilen in besonderen Zellen der Wachswaben feststampft, bis ihn später in schon vorgekauem Zustand die Larven des Stockes als erste Nahrung erhalten. Die Blumen bezahlen daher gerade bei den Bienen deren Mithilfe bei der Befruchtung mit einer verhältnismäßig großen Pollenmenge, die ihrem eigentlichen Zweck entzogen





bleibt. Bei anderen Bienen fehlt die Bürste an den Fersen und die Sammelgrube an den Schienen; dafür ist die ganze Bauchseite mit einer Bürste steifer langer Borsten besetzt, die, während das Tier sich auf den besuchten Blumen (hauptsächlich den Köpfen der Korbblüttler) dreht, den Pollen von den Staubbeuteln zwischen sich abstreifen. Man nennt diese Insekten daher „Bauchsammler“ im Gegensatz zu den Honigbienen, den „Schienensammlern“.

## 6. Die Fremdbestäubung durch Insekten.

Die Benutzung der geflügelten Insekten zur Pollenbeförderung wird nur möglich durch ein inniges Verhältnis gegenseitiger Anpassung zwischen Blumen und Insekten. Freilich liegen die stärksten Ausprägungen dieser Anpassung auf seiten der Blüten. Während die Insekten im wesentlichen nur in den Mundteilen ein Zeugnis für ihren engen Verkehr mit der Blumenwelt an sich tragen, bereiten die Blüten im Nektar eine Nahrung, die für ihre eigenen Lebensbedürfnisse ohne jede Bedeutung bliebe, locken durch Wohlgeruch und Farbenschimmer von weither an den gedeckten Tisch und sorgen durch Ausbildung von Sitzplätzen und passenden Formen der Blütenhülle für Bequemlichkeit und Behagen ihrer Gäste. Und so haben der schillernde Falter, der in stolzem Fluge von Blume zu Blume gaukelt, wie das winzige, metallgrüne Käferlein, das in der Tiefe des Kelches Nahrung und Obdach zugleich findet, ebenso Einfluß auf Form- und Größenverhältnisse der Blüten geübt, wie die plumpe Hummel, die mit unwirschem Gesumm, aber um so größerem Appetit und rücksichtsloser Begierde den Blütengrund durchwühlt, oder die dumme Fliege, die eine Blüte





immer wieder auffucht, wenn ihr nur durch Nasengeruch ihre Lieblingspeise vorgetäuscht wird.

Am geringfügigsten erscheinen solche Einflüsse auf die Form bei den kleinen Blüten, die in großer Zahl zu dichten Blütenständen zusammengeschart sind. Schon eine Hummel ist hier einer einzelnen Blüte gegenüber eine Kiefern, die sich mit der Unterseite des Körpers auf drei bis vier Blüten zugleich niederläßt, alle zugleich berührend mit jedem ihrer Beine an einer anderen Blüte eine Stütze findend. Ähnliches gilt für alle Blüten mit ganz freiliegendem oder nur wenig verborgenem Nektar, die ihn für die verschiedenartigsten Insekten, lang- und kurzrüsselige wie rüssellose, ausbieten. Sie zeigen daher regelmäßige, offene, gewissermaßen „neutrale“ Formen (Doldenträger, Kreuzblütler). Dieselben Formen wiederholen auch die größeren Pollenblumen (s. Mohn), in deren breiter Schüssel der ganze Insektenkörper freies Feld für seine Bewegungen findet.

Erst bei den Blüten mit engen, langen Röhren oder Spornanhängen oder sonst mit einer Anordnung der Krone, die das Insekt zwingt, die gesuchten Nahrungsschätze aus größeren Tiefen herauszuholen, bedarf es besonderer Einrichtungen, die dem Insekte genügende Haltepunkte für die oft sehr kräftigen Bewegungen bieten, mit welchen das Auffuchen und Erlangen der in der Tiefe versteckten Nahrung verbunden ist. Ein solcher Sitzplatz oder Anflugsort für Besucher ist bei manchen Blumen ein beliebiger von den gleich gestalteten Saumlappen (s. Himmelschlüssel), oder ein durch bestimmte Gestalt kenntliches Kronblatt (s. Veilchen), bei allen lippenförmigen Kronen die verbreiterte Unterlippe (s. Taubnessel), bei den Hülsenfrüchtlern die beiden wagrecht aus der Blüte herausstehenden Flügel (s. Besenginster), — wie denn überhaupt gerade die absonderlichen Formen der



seitlichgleichen Blüten erst in dieser Beziehung zum Insektenbesuch ihre richtige Deutung finden. In seltenen Fällen müssen lange, wagrecht hervorstehende Staubfäden bez. der Griffel als Sitzstangen dienen (s. Roggkastaie, ebenso beim Natterkopf).

Auch der verengte Teil der Krone selbst, die Röhre, die als Führungsrinne für den einfahrenden Rüssel zu dienen hat, ist in allen solchen Blüten den Besuchern unmittelbar angepaßt. Sie entspricht einer mittleren Rüssellänge bei den meisten der von Hautflüglern befruchteten, sogenannten Immenblumen (Lippenblütler), einer viel bedeutenderen bei den durch Schmetterlinge befruchteten Falter- und Schwärmerblumen (Nelken, Geißblatt). Während sie bei diesen meist verhältnismäßig eng bleibt (s. Kartäusernelke), erlangt sie dort zuweilen beträchtliche Weite (s. Glockenblume), die selbst dem plumpen Hummelförper eine gewisse Bewegungsfreiheit gewährt. Hat die für lange Rüssel angepaßte Blume eine erweiterte Trichterform, so enthält sie wenigstens im Grunde verengte Nektarzugänge, die dem langen schwanken Rüssel sichere Stützpunkte bieten. Weil diese Zugänge dann um den zentralen Stempel wie die Mündungen eines Revolvers geordnet sind, heißen solche Blumen auch Revolverblüten (Natterkopf, Jaunwinde).

Nach den Verschiedenheiten in der Unterbringung des Nektars und der Art der vorherrschenden Besucher hat man alle insektenblütigen Pflanzen in folgende neun Blumenklassen eingeteilt, deren Scheidung freilich insofern keine strenge ist, als manche Blume nach ihrer Nektarbergung in die eine, nach der Art ihrer Besucher aber in eine andere gehört:

1. Pollenblumen: Krone meist schüsselförmig (Rosen, Mohr, Anemone, Johanniskräuter, Nachtschatten).

2. Blumen mit freiliegendem Nektar: Krone meist sternförmig ausgebreitet, weiß, gelb, grünlich (Doldenträger, Steinbreche, Labkräuter, Uthorne, Frauenmantel, Wolfsmilcharten, Milzkräuter).



3. Blumen mit halb verborgenem Nektar: Nektar nur bei voll ausgebreiteter Krone im Sonnenschein sichtbar, Krone meist weiß oder gelb (Kreuzblütler, Hahnenfuß-Arten, Dotterblume, Erdbeere, Fingerkräuter, Wiesenknopf).

4. Blumen mit völlig geborgenem Nektar: Nektar von außen nicht sichtbar, Krone meist rot, blau, violett (Storchschnabel-Arten, Malven, Weidenröschen, Stachelbeeren, Sauerklee, Vergiftmeinnicht, Heidekraut, Heidel- und Preiselbeere, Ehrenpreis-Arten, Knabenkräuter, Minzen, Thymian).

5. Blumengesellschaften mit völlig geborgenem Nektar: zahlreiche kleine Blüten zu dichten Ständen vereint (Korbblütler, Skabiosen, Knautia, Grasnellen).

6. Immenblumen: Bestäubungseinrichtung nur von Hautflüglern auslösbar, Krone meist seitlich gleich. Bienens-, Hummel-, Wespenblumen. (Schmetterlingsblütler, Veilchen, Lippenblütler, Braunwurzgewächse, Eisenhut, Schneebeere).

7. Falterblumen: Nektar in tiefen und engen Röhren, in Spornanhängen oder im verengerten Grunde eines Krontrichters geborgen. Tagfalterblumen mit roter Krone (viele Nelken, Feuerlilie), Nachtfalter- oder Schwärmerblumen mit weißer Krone und starkem Duft (Abendlichtnelke, Keimkräuter, Geißblatt, Zaunwinde, Plathanthera-Arten).

8. Fliegenblumen: Bestäubungseinrichtung verschieden. Efel- und Täuschblumen. (Birnbaum, Weißdorn, Steinbrech-Arten, Einbeere, Sumpferzblatt.)

9. Kleinfleckerblumen: (einige Orchideen).

Die Form der Krone, die gegenseitige Stellung aller einzelnen Blütenteile zueinander, ist immer eine derartige, daß während des Insektenbesuchs dessen Hauptziel, die Berührung des Insektenleibes mit dem Pollen bez. den Narben, gesichert erscheint. Außerordentlich mannigfaltig sind die Einrichtungen, durch welche der zu befördernde Pollen den Insekten unbemerkt aufgeladen wird. Die einfachste Art beruht in einem unmittelbaren Abstreifen des Pollens aus den geöffneten Staubbeuteln, während das Insekt mit der Nahrungsaufnahme beschäftigt ist. In manchen Fällen wird



die Berührung mit dem Staubbeutel erst durch Anstoßen an den Staubfaden und Herabbiegen des Beutels bewirkt; häufig unterbleibt die Berührung dabei ganz, sondern der Pollen wird aus den Beuteln durch Anstoßen an besondere Anhänge von oben auf den Insektenkörper herabgeschüttelt (s. Heidekraut). Bei sehr kurzen Staubfäden schreitet das Insekt über die Staubgefäße dahin, sie mit der Unterseite streifend (s. Möhre). In den Blüten, die keinen Nektar absondern, wadet unter Umständen das Insekt förmlich in den ausgefallenen Pollenmengen, die den Grund der schüsselförmigen Krone bedecken (s. Mohn). Zuweilen aber treffen wir auf ganz merkwürdig sinnreiche und verwickelte Vorkehrungen. So wird bei einigen Korbblütlern der Pollen aus der Tiefe einer allseitig geschlossenen Staubbeutelröhre durch selbständige Zusammenziehung der Staubfäden in die Höhe gepumpt, wenn das Insekt mit dem Rüssel die Staubfäden berührt (s. Kornblume). Bei gewissen Hülsenfrüchtlern wirkt der im Schiffchen eingerollt liegende Griffel wie eine gespannte Feder, welche bei Berührung des Schiffchens durch die Insektenbeine dieses sprengt und den dort aufgehäuften Pollen auf den ahnungslosen Besucher herausschleudert (s. Besenginster). Das Abliefern des beförderten Pollens an die Narben geschieht stets durch unmittelbare Berührung, wobei die Pollenkörnchen zwischen den Narbenpapillen an der klebrigen Oberfläche der Narbenäste festgehalten werden. Auch hier treten, um die Berührung möglich zu machen, oft allerlei Bewegungen des Griffels ein.

Wie wird aber der aufgenommene Pollen am sichersten zur Narbe der nächsten Blüte befördert? Das geeignetste Mittel bietet hierzu das Haarkleid, das fast alle blütenbesuchenden Insekten tragen, und in welchem die Pollenkörnchen mit Leichtigkeit haften. Zugleich sorgt die Klebrigkeit,



die den Pollen aller durch Insekten befruchteten Blüten auszeichnet, dafür, daß die Körnchen auch bei den heftigen Erschütterungen einer andauernden Flugbewegung ihren Halt nicht verlieren und abfallen, ehe das Insekt die nächste Blüte erreicht hat. Den gleichen Zweck erfüllen die häufigen Rauigkeiten der Oberfläche an den Pollenkörnchen selbst. Den größten Zusammenhang besitzt der Pollen bei unseren Orchideen (s. Knabenkraut), wo sämtliche Körnchen eines Staubbeutelchens zu keulenähnlichen, gestielten Massen, den Pollinien, vereinigt sind. Sie kleben mit dem unteren Stielende dem Insektenkopfe an, werden auf ihm wie Hörnchen davon getragen und ebenso als Ganzes auf der Narbe einer anderen Blüte zurückgelassen.

## 7. Abwehr unwillkommener Gäste.

Nicht alle Insekten, die unter Umständen die Pollenbeförderung übernehmen, können allen Blüten gleich willkommen sein. Höchstens bei sehr kleinen Blüten in dicht gedrängten Ständen, oder bei den allseitig offenen Blüten, deren Nektar für jeden Rüssel von beliebigem Bau und ebenso für ganz rüffellose Insekten zugänglich bleibt, ist es gleichgültig, ob ein Käfer, eine Fliege oder eine Biene die Befruchtung ausführt. Je mehr sich aber Form der Blüte und Stellung ihrer Teile den Körperverhältnissen einer bestimmten Insektengruppe angepaßt haben, um so vorteilhafter erscheint es, andere Besucher auszuschließen. Denn sind diese zu groß, so würden sie durch gewaltames Einzwängen ungefügiger Körperteile leicht Schaden stiften, sind sie zu klein, so würden sie den Nektar rauben, ohne Staubbeutel und Narbe zu berühren, also ohne den Gegendienst bei der Befruchtung geleistet zu haben.



So ist für die sehr engröhrigen Falterblumen der Körper einer Biene oder Hummel viel zu dick, als daß sie überhaupt in das Blüteninnere und zum Nektar vordringen könnten. Um nun einem gewaltsamen Nektarraub durch seitliches Aufbeißten der Kronröhre vorzubeugen, finden wir bei ihnen häufig widerstandsfähige Kelchröhren, die wie ein Panzer die Krone umschließen und gewöhnlich noch durch starre Hochblätter unterstützt werden (s. Kartäusernelke). Ähnliches gilt für die kleinen Röhrenblüten vieler Korbblütler, nur daß hier der Schutz ausschließlich von der Hochblattthülle des Gesamtblütenstandes gewährt wird (s. Kornblume). Manchmal wird die gleiche Schutzwirkung durch einen blasig aufgetriebenen Kelch erzielt, wie wir ihn z. B. bei der nach diesem Merkmal „Taubenkropf“ benannten Leimkrautart (*Silene inflata*) finden. Er umschließt hier wie eine weite Pluderhose die Blüte bis an den Nagel der Kronblätter und läßt zwischen sich und den inneren edlen Blütenteilen einen so weiten Raum, daß selbst bei einem Versuch, den Nektar durch Aufbeißten des Kelches zu rauben, Beschädigungen dieser Teile verhütet bleiben. Gegen zu kleine Eindringlinge andererseits sind oft förmliche Gitter aus steifen Haaren errichtet, die den Zugang in das Blüteninnere verwehren und den schwachen Kräften dieser winzigen Räuber erfolgreich widerstehen, während sie von dem kräftigen Rüssel der Bienen oder Fliegen mit Leichtigkeit auseinandergedrängt werden (s. Taubnessel). Oder es ist zwar der Eingang in die Blüte offen, der Nektar aber wird durch Haare, Schuppen oder Verbreitungen der Staubfäden schützend bedeckt, so daß den kleinen Insekten nach vergeblichem Bemühen, ihn darunter hervorzuholen, die Lust zum Wiederkommen vergeht (s. Glockenblume). Wie das Fehlen solcher Schutzeinrichtungen zu schweren Schädigungen führen kann, lehrt ein in lichten



Wäldern leicht zu beobachtender Fall. Die gelben Kronröhren eines hier in Menge blühenden Wachtelweizens, (*Melampyrum pratense*), die keine Wandverstärkung haben, erscheinen oft in weitem Umkreis fast jede einzelne an der Seite mit großem Loch, das von der Erdhummel ausgebissen worden ist, weil sie infolge zu kurzen Rüssels durch die Mündung der Kronröhre den Nektar nicht erreichen konnte. Andere kurzrüffelige Insekten machen sich das vorhandene Loch zunutze und rauben den Rest des Nektars.

Andere Schutzrichtungen endlich machen sich nötig gegen das Anfrischen der flügellosen Insekten, vor allem der Ameisen, die sich so gern am Nektar der Blüten gütlich tun. Denn nur fliegende Insekten sind imstande, den Pollen für Befruchtungszwecke erfolgreich von Blume zu Blume zu tragen. Flügellose, bloß laufende Insekten würden den Pollen, den sie in der einen Blüte auf ihren Körper aufladen, gar nicht unverfehrt bis zur nächsten bringen. Auf dem langen Wege, den sie dorthin einschlagen müßten, — zunächst am Stengel der besuchten Pflanze abwärts, dann durch ein Dickicht von Grashalmen und anderen Pflanzenstengeln hin zu einer anderen Pflanze derselben Art, endlich hier über Haare und an Taupropfen vorüber hinauf zur Blüte, — hätten sie den Pollen längst wieder abgestreift, ehe sie die Narbe der andern Blüte berührten. Wir treffen daher zuweilen unterhalb der Blüten klebrige Stellen, förmliche Leimringe, die den Weg zu den Blüten für kriechende Insekten völlig sperren und den dennoch in sie Eindringenden mit qualvollem Tode bedrohen. Bei der Pechnelke und den Leimkräutern, die ihren Namen alle nach diesem Merkmal tragen, liegen oft Leichen der kleinen braunen Wiesenameise in die Klebmasse eingebettet, ein abschreckendes Warnungszeichen für neue Ankömmlinge.





Während hier die Klebemasse von der Oberhaut des Stengels abgeschieden wird, leisten in anderen Fällen Bestände aus Drüsenhaaren, die an ihrer Spitze je ein Tröpfchen klebriger Flüssigkeit absondern, dieselben Dienste (so an der Blütenunterseite der Stachelbeeren, s. auch Storchschnabel).

Wieder andere Pflanzen halten die Ameisen von den Blüten dadurch fern, daß sie ihnen schon unterhalb derselben die süße Nahrung bieten, nach denen sie so lüstern sind, und Nektarien an den Blättern anlegen. Bei der Zaunwicke (*Vicia sepium*) liegen sie an den pfeilförmigen Nebenblättchen, die zu beiden Seiten des Blattstiemes stehen und deren ganze Unterseite in ein braunes Nektargrübchen verwandelt ist. Man nennt solche Nektarien außerhalb der Blüten *extranuptiale*, zu denen auch jene Blattnektarien gehören (ähnlich beim Wachtelweizen).

## 8. Verschiedene Reifereiten für Pollen und Narben derselben Blüte.

Die wichtigste und verbreitetste Einrichtung zur Förderung der Fremdbestäubung beruht darin, daß in ein und derselben Blüte die Staubgefäße zu einer anderen Zeit reifen, als die Narben empfängnisfähig werden. Der befruchtende Pollen kann daher hier nur aus einer anderen Blüte stammen. Entweder öffnen sich die Staubbeutel, lange bevor die Narbe erwachsen ist, die Blüte ist vorstäubend oder protandrisch, oder umgekehrt, die Narbe ist bereits wieder im Verwelken begriffen, wenn die Staubgefäße ihre volle Reife erreichen, die Blüte ist nachstäubend oder protogyn. Zu den ausgeprägt vorstäubenden Blüten gehören die der Korbblüttler, Lippenblütler, Nelken



Doldenträger, Hülsenfrüchtler und Glockenblumen, zu den nachstäubenden die der Rosen und Kreuzblütler, der Roskastanie, sowie vieler Braunwurzgewächse. Beide Einrichtungen, Protandrie und Protogynie zusammen nennt man Wechselftäubung oder Dichogamie. In beiden Fällen lassen die dichogamen Blüten zwei verschiedene Stadien unterscheiden, das der Pollenreife oder das männliche Stadium, und das der Narbenreife oder das weibliche Stadium, nur ihre Reihenfolge ist beidemale eine andere. Solche Blüten, in denen Staubbeutel und Narbe gleichzeitig reifen, hat man rechtstäubend oder homogam genannt.

Die Dichogamie ist so häufig anzutreffen, daß ihr fehlen geradezu als Ausnahme hingestellt werden muß, wenn sie auch nicht immer gleich vollkommen ausgebildet erscheint. Vielmehr fallen öfters Pollen- und Narbenreife wenigstens eine Zeitlang zusammen, so daß sich dann zwischen männlichem und weiblichem Stadium noch ein kurzes homogames Stadium einschleibt. Überhaupt aber gestaltet sich der Verlauf ihrer beiden Stadien im einzelnen äußerst mannigfaltig. Bei protandrischen Blüten kommt es sogar vor, daß sich die Staubbeutel bereits öffnen, wenn die Blüte selbst noch völlig geschlossen im Knospenzustand verharrt. Es erfolgt aber dann die Ablagerung des Pollens an einer Stelle, wo er später nach dem Aufblühen von den Insekten leicht berührt und abgestreift werden kann (s. Glockenblume). In den geöffneten Blüten sind hier Staubgefäße nur im absterbenden Zustand vorhanden. In anderen Fällen verlieren die Staubgefäße während des folgenden weiblichen Stadiums ihre entleerten Beutel (s. Kartäusernelke) oder fallen ganz aus. Bei den protogynen Blüten tritt häufig am Ende des ersten Stadiums eine völlige Lageveränderung der Narbe insofern ein, als sie aus dem



Mittelpunkt der Blüte, wo sie hervorragte, seitwärts ausweicht, um den bisher im Blütengrunde verborgenen, nunmehr in die Höhe wachsenden Staubgefäßen Platz zu machen (s. Braunwurz). Bei Blüten, die sich in den verschiedenen Stadien befinden, trifft mithin dasselbe Insekt in der einen Blüte da noch auf die Narbe, wo es an gleicher Stelle in einer andern schon die Staubbeutel berührt hat.

Ein ähnlicher Erfolg wie durch Dichogamie wird in manchen homogamen Blüten durch besondere Stellungs- oder besondere Größenverhältnisse von Staubgefäßen und Stempel erzielt.\*) Im ersteren Fall ist die gegenseitige Stellung von Staubbeuteln und Narbe derartig, daß jede Bestäubung mit dem eigenen Pollen für die Blüte selbst unmöglich wird. Die Erscheinung heißt Getrenntzwitterigkeit oder Herkogamie (s. Schwertlilie). Im andern Fall weisen Griffel und Staubfäden in den Blüten verschiedener Exemplare verschiedene Längen auf, und zwar so, daß dem langen Griffel der ersten Blüte ebenso lange Staubfäden der zweiten entsprechen, und dem kurzen Griffel der letzteren ebenso kurze Staubfäden der ersteren. Das Insekt kann daher mit demselben Körperteil hier nur die Staubbeutel, dort nur die Narbe und umgekehrt berühren, wird also im allgemeinen fremdbestäubung herbeiführen, ohne daß freilich Selbstbestäubung ganz ausgeschlossen wäre. Man nennt diese Erscheinung Ungleichgrifflichkeit oder Heterostylie. Gibt es nur zweifach verschiedene Längen von Griffel und Staubfäden, so heißen die Blüten dimorph (s. Himmelschlüssel), bei dreifach verschiedenen Längen trimorph. Die Trimorphie ist jedoch selten, ein Beispiel da-

\*) Eine vierte Einrichtung zur Beförderung der Fremdbestäubung liegt in der Verteilung der Staubgefäße und Stempel auf verschiedene Blüten (s. Nr. 11).



für bieten die Blumen des auf sumpfigen Wiesen heimischen Blutweiderichs (*Lythrum Salicaria*).

## 9. Einrichtungen zur Selbstbestäubung.

Das Vorhandensein von Einrichtungen in der Blüte, die eine Fremdbestäubung ermöglichen sollen, gewährleistet allein noch nicht den Erfolg. Dieser hängt vielmehr von dem rechtzeitigen Erscheinen der Tiere ab, die sich jener Einrichtungen bedienen sollen. Der Insektenbesuch tritt häufig nur in ungenügendem Maße ein und kann zuweilen ganz ausbleiben. Die Gründe dafür sind hauptsächlich in einer zu schattigen und versteckten Lage des Standortes oder in lang andauerndem, regnerischem Wetter zur Zeit der geöffneten Blüten zu suchen, weil beide Umstände das Fliegen der die Sonne liebenden Insekten einschränken bez. verhindern. Auch kann Nichteintritt der Fremdbestäubung bei sonst regem Insektenverkehr dadurch verschuldet sein, daß gerade die Insekten mit allein passender Rüssellänge während der Blütezeit dort nicht vorhanden waren. Es würde also schlimm um die Befruchtung vieler Blumen stehen, wenn hier keine Gegenmaßregel, keine Abhilfe durch ein letztes Mittel möglich wäre.

Sie besteht im einfachsten Falle darin, daß gegen Ende der Blütezeit der Pollen sich von selbst aus den immer weiter aufklaffenden Staubbeutelgefächern entleert und auf die Narbe der eigenen Blüte fällt, damit die Selbstbestäubung vollziehend. Zu diesem Zweck finden wir dann bei aufrecht stehenden Blüten die Staubbeutel in höherer Lage als die Narbe (wie beim Flieder), bei hängenden Blüten sind umgekehrt die Staubgefäße kürzer als der Griffel (wie bei der Maiblume). Liegen bei aufrechten Blüten die Staubbeutel



tiefer als die Narben, so werden sie bei ausbleibender Fremdbestäubung durch Weiterwachsen ihrer Staubfäden (Kreuzblütler) oder der Kronröhre, an deren Innenwand sie sitzen (wie beim Tabak), bis an die Narbe hinaufgehoben, — oder endlich es wird durch spätere Verlängerung und Krümmung des Blütenstiemes die Blüte in eine hängende Stellung gebracht. Auch kommt es vielfach vor, daß infolge nachträglich eintretender Bewegungen der Staubgefäße, besonders durch Einwärtskrümmen ihrer Fäden, die Staubbeutel mit den Narben der eigenen Blüte in unmittelbare Berührung gebracht werden (Doldenträger). Und ebenso häufig werden solche Bewegungen vom Griffel oder seinen Narbenästen selbst ausgeführt (s. Glockenblume, Kartäusernelke).


Ja einzelne schattenliebende Waldpflanzen (wie verschiedene Veilchenarten, das Springkraut) gehen so weit, daß sie eigens für die Selbstbestäubung bestimmte Blüten ausbilden, die sich von den gewöhnlichen außer durch geringe Größe, unscheinbare Färbung und fehlenden Duft durch eine völlig geschlossene Krone unterscheiden. Im Inneren dieses dunklen Hohlräumcs vollzieht sich der Übergang des Pollens aus den Staubbeuteln auf die Narbe durch möglichst nahe örtliche Berührung beider Organe. Man nennt solche nur auf Selbstbestäubung angewiesene, geschlossene Blüten verborgenstäubend oder kleistogam (s. Veilchen). Gerade das Vorkommen der geschlossenen und höchst unscheinbaren kleistogamen Blüten aber beweist deutlich, daß alles, was uns Menschen an den Blumen erfreut, was die Dichtkunst aller Völker und Zeiten an ihnen gepriesen hat, ihr zarter Farbenschmelz wie ihr sinnberückender Duftthauch, eben nur berechnet ist auf Anlockung des Insektenbesuchs. Nur als Mitgenießende ihrer Schönheit stehen wir bescheiden in zweiter Linie; denn alles wird abgestreift, sowie auf jenen von vorn herein verzichtet ist.



## 10. Windblütigkeit.

Die große Mehrzahl unsrer Laub- und Nadelbäume, etwa mit Ausnahme der Einden, Ahorne, Weiden, der Stein- und Kernobstbäume, der Koffkastanien, Robinien und einiger anderen Ausländer, zeichnen sich durch Unscheinbarkeit und Kleinheit ihrer Blüten aus, was bei dem sonstigen stattlichen Äußeren dieser Gewächse um so befremdlicher wirkt. Den Blüten fehlt sowohl Buntheit der Farben und Auffälligkeit der Formen wie Duft und Nektar. Sie bieten deshalb den Insekten weder Lockmittel noch Nahrung und werden von ihnen gemieden, ihr Befruchter ist der Wind.

Bedingung für den Erfolg der Windbefruchtung ist in erster Linie möglichst freie Lage der Blüten, denn nur, wo der Wind ungehindert Zugang hat, kann er als Träger des Pollens diesen von Blüte zu Blüte, von Baum zu Baum führen. Überall sehen wir daher bei unseren Waldbäumen im dichten Bestande nur die der freien Wipfelseite zugekehrten Zweige Blüten und später Früchte hervorbringen, wo der Wind über den geschlossenen Baumkronen in ungeschwächter Kraft hinwegstreicht. Daher ist es im allgemeinen so mühselig, im Buchenwald blühende Zweige dieses Baumes zu erlangen, finden wir bei den Fichten den reichlichsten Zapfenansatz an den offenen Flanken der Waldränder. Die große Menge der niedrigen, krautartigen Pflanzen ist der Einwirkung des Windes durch Kleinheit des Wuchses und Enge des Zusammenlebens mehr oder minder entrückt, ihre Befruchtung besorgen die überall zudringlichen Insekten. Aber sowie diese Behinderung fehlt, wie in den offenen Grasfluren der Steppen und Berghalden, tritt der Wind so oft wieder an ihre Stelle. Deshalb sind alle Gräser windblütig, weil selbst auf den



üppigsten Wiesen ihre Blütenrispen auf schlanken Halmen hoch über das Gedränge der anderen Pflanzen hinausragen, gewissermaßen das oberste Stockwerk bilden. Ebenso sind windblütig eine Anzahl krautartiger Pflanzen an trocknen Standorten, wie Wegeriche und Brennesseln, und ihnen schließt sich als Kletterpflanze der Hopfen an, der seine windenden Stengel zu luftiger Höhe emporschlingt.

Weiter ausgenützt wird der Vorteil einer freien Lage bei vielen Windblütlern dadurch, daß sie entweder lange vor dem Erscheinen der Laubblätter blühen (Hasel, Erle, Pappel), oder aber ihre Blüten treiben zu einer Zeit, wo die Laubblätter eben erst anfangen sich zu entfalten und noch geringe Größe haben (Birke, Eiche). In beiden Fällen hat der Wind ganz anderen Zutritt zu den Blüten, als es sonst bei voller Belaubung der Krone geschehen könnte. Auch wird dann verhütet, daß ein großer Teil des Pollens, statt auf die Narben zu gelangen, an den Blättern haften bleibt.

Freilich ist es stets unvermeidlich, daß Tausende der planlos in die Luft verstäubten Pollenkörnchen verschlagen werden, auf den Boden fallen oder sonst verloren gehen. Wir treffen deshalb als bezeichnendes Merkmal aller Windblütler neben Kleinheit und Leichtigkeit der Pollenkörner die ungeheure Menge ihrer Zahl, so daß bei Erschütterungen blühender Zweige ganze Wolken von ihnen auf einmal aufsteigen (s. Kiefer). Das Ausstreuen des Pollens selbst wird auf doppelte Weise begünstigt. Zunächst zeigen seine Körnchen gegenüber dem klebrigen Pollen der Insektenblütler vollkommene Trockenheit und eine glatte Oberfläche und stauben daher wie feines Mehl mit größter Leichtigkeit auseinander. Weiter ist aber dafür gesorgt, daß der ganze Blütenstand (s. Hasel; vgl. auch Nr. 11) oder die Staubgefäße allein schon bei den geringfügigsten Erschütterungen in Bewegung



geraten, durch die der Pollen ausfällt. Bei den Gräsern sind entweder die einzelnen Staubbeutel an haarfeinen, weit aus der Blüte heraushängenden Fäden aufgehängt, wo sie beim leisesten Windhauch ins Pendeln kommen (s. Roggen), oder aber die Ährchen des Blütenstandes selbst, die sich aus mehreren Blütenzusammensetzen, sind an so dünnen, schwanken Stielen befestigt, daß das Volk jenen Pflanzen oft den Namen nach der leichten Beweglichkeit ihrer oberen Teile gegeben hat (Zittergras, Windhafer). Bei den aufrecht stehenden Staubgefäßen des Wegerich (s. d.) ist der Staubbeutel auf seinem Faden wie ein Schaukelbrett befestigt und ebenso beweglich.

Zum leichten Auffangen des in der Luft schwebenden Pollens sind endlich die Stempel der Windblütler mit möglichst großen Narbenflächen ausgestattet, die frei aus der Blüte hervorragen. So haben die Narben bei den Gräsern die Form zierlicher Federchen, bei vielen Laubbäumen (Walnuß, Eiche, Buche) sind es breitere, am Rande gekräuselte Läppchen, oder es stehen eine größere Anzahl langer, fadenförmiger Narben an der Spitze des Blütenstandes dicht beisammen (s. Hasel). Beim Mais bilden diese sogar einen über dezimeterlangen Haarschopf am Ende des Blütenkolbens.

Schließlich sei noch bemerkt, daß auch gewisse Insektenblütler bei ausbleibendem Insektenbesuch sich den Wind als Befruchter dienstbar zu machen verstehen (s. Heidekraut), während andererseits Windblütler mit auffälligen Blütenständen (s. Wegerich) gelegentlichen Insektenbesuch erhalten. Es ist daher nicht verwunderlich, daß von unseren Bäumen die Weiden, deren Blütenstände den Typus der Windblütler zeigen, völlig zur Insektenbefruchtung übergegangen sind und reichlichen Nektar hervorbringen (s. Sahlweide).

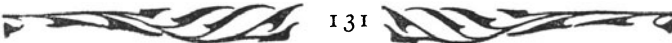




## II. Verteilung der Staubgefäße und Stempel auf verschiedene Blüten.

Die meisten windblütigen Pflanzen besitzen eine weitere, wenn auch nicht auf sie allein beschränkte Eigentümlichkeit insofern, als bei ihnen nicht jede einzelne Blüte Staubgefäße und Stempel enthält, sondern diese auf verschiedene Blüten verteilt sind. Es gibt Staubgefäßblüten oder männliche und Stempelblüten oder weibliche. Finden sich beide Blütenarten noch auf ein und demselben Exemplar der Pflanze, so ist diese einhäusig oder monözisch. Häufig aber stehen die Staubgefäß- und Stempelblüten für sich getrennt auf verschiedenen Stöcken, in diesem Falle gibt es männliche und weibliche Pflanzen, oder die Pflanze ist zweihäusig oder diözisch. Zu den einhäusigen Pflanzen gehören Hasel und Walnuß, Eiche und Buche, Erle und Birke, von den Nadelhölzern die Kiefer, Tanne und Fichte, ferner die große Brennnessel und der Mais. Zu den zweihäusigen gehören die Pappel, von den Nadelhölzern Eibe und Wacholder, ferner Hanf und Hopfen, die kleine Brennnessel und der Sauerampfer; dazu kommt als reiner Insektenblütler die Weide. Männliche und weibliche heißen eingeschlechtig oder diklin, die Erscheinung selbst die Diklinie, Blüten mit Staubgefäßen und Stempeln dagegen zwittrig oder monoklin.

Die Folge der Diklinie ist die vollständige Unmöglichkeit einer Selbstbestäubung. Da die Stempelblüten keine Staubgefäße haben, so muß der befruchtende Pollen stets mindestens aus einer anderen Blüte, bei den zweihäusigen sogar von einer anderen Pflanze stammen. Eine solche Einrichtung bietet aber gerade für die Windblütler besondere Vorteile.





Einmal fehlt ja dem Wind als Befruchter die bewußte Auswahl, wie sie bei der Insektenbestäubung überall insofern wirksam ist, als das Insekt immer wieder nach Blüten der gleichen Art sucht, wo es zuletzt die Wohltat der gereichten Nahrung genossen hat. Der vom Winde ausgestäubte Pollen dagegen, der im Umkreis der stäubenden Blüte die Luft erfüllt oder ihrer Bewegung folgt, bis er zielloos an einer sich ihm in den Weg stellenden Narbe haften bleibt, würde bei Zwitterblüten regelmäßig Selbstbestäubung an den Narben der eigenen Blüte als den zunächst benachbarten hervorrufen. Dann aber gestattet die Getrenntgeschlechtigkeit der Blüten eine noch bessere Ausnutzung der Windkraft für die Befruchtung, indem sie ermöglicht, Staubgefäß- und Stempelblüten auf besondere Blütenstände von verschiedenem Bau zu vereinigen. Die Staubgefäßblüten finden wir gewöhnlich in ährenartigen Ständen von äußerst feiner Beweglichkeit, den Kästchen, deren dünne, lang herabhängende Achse bei den geringsten Lufterschütterungen ins Schwanken gerät und den Pollen zum Ausstäuben bringt. Diese Blütenstände sind eben durch das Fehlen der schweren Stempel von allem belastenden Beiwerk befreit und nunmehr auch dem leisesten Windhauch unterworfen. Die Stempelblüten dagegen stehen überall in kurzen, aufrechten, unbeweglichen Ständen, die aber eine vorgeschobene Lage an den Zweigenden einnehmen, um dem um die Wipfel fliegenden Pollen möglichst nahe zu sein.

Nicht immer ist die Ausprägung der Disklinie eine so scharfe wie in den bisher erwähnten Fällen typischer Windblütler, vielmehr gibt es zwischen ein- und zweihäufigen Pflanzen sowie solchen mit Zwitterblüten die mannigfaltigsten Übergänge. Die Blüten der Esche sind z. B. auf demselben Baume teils zwittrig, teils männlich, teils weiblich. Auch



ist die Zwitterigkeit vielfach unvollkommen insofern, als die Staubgefäße und Stempel zwar angelegt werden, aber unfruchtbar bleiben. Die Ahorne haben neben echten Zwitterblüten auch diese scheinzwittrigen Blüten, d. h. sowohl solche, wo die Staubgefäße, als solche, wo die Stempel zwar vorhanden, aber verkümmert sind. Alle diese Verhältnisse unvollständiger Diözie sind übrigens gerade bei insektenblütigen Pflanzen ziemlich verbreitet, zu denen die Ahorne gehören (s. auch Roskastanie, Kartäusernelke, Möhre, Wegerich).

Genauer sind innerhalb der unvollständigen Diözie folgende Fälle zu unterscheiden:

1) Unvollständige Einhäusigkeit oder Polygamie. Alle Blütenformen finden sich auf demselben Pflanzenstock, und zwar nur zwittrige und männliche Blüten (Andromonözie), oder nur zwittrige und weibliche Blüten (Gynomonözie), oder endlich zwittrige, männliche und weibliche Blüten (Trimonözie).

2) Unvollständige Zweihäusigkeit oder Polyözie. Die Blütenformen sind auf verschiedene Stöcke verteilt, und zwar kommen vor: nur zwittrige und männliche Stöcke (Androdiozie), oder nur zwittrige und weibliche Stöcke (Gynodiozie), oder endlich zwittrige, männliche und weibliche Stöcke (Triözie).

Manche Arten sind aber andromonözisch und androdiozisch, andere gynomonözisch und gynodiozisch, wieder andere (s. Möhre) andromonözisch und gynodiozisch nebeneinander, ja zuweilen treten bei ein und derselben Art noch mehr von diesen Möglichkeiten zugleich auf (Pleogamie).

## 12. Schutz gegen Regen und Tau.

Das Erscheinen der Blüten zur regnerischen Zeit unseres Frühling und Sommers, ihre kurze Lebensdauer machen im allgemeinen besondere Schutzeinrichtungen gegen Austrocknung, die sonst im Pflanzenleben eine so wichtige Rolle zu spielen pflegen, unnötig. Denn die eigentlich trockene



Jahreszeit für die Pflanze ist bei uns der Winter, wo der gefrorene Boden oft monatelang ihren Wurzeln nicht gestattet, Feuchtigkeit aufzunehmen, während doch anhaltende kalte Winde ihre oberirdischen Teile auszutrocknen drohen. Daher sehen wir Stamm und Zweige der Holzgewächse durch luftdichte Rindenmäntel geschützt und finden die überwinternden Laubknospen in starke, lederartige Deckschuppen eingehüllt, die außerdem mit klebrigen Massen oder Lack überzogen sind. Nur wenn Blütenanlagen in gleicher Weise für sich allein überwintern, wie dies bei einzelnen Laubbäumen der Fall ist (s. Hasel, ebenso bei der Birke), bedürfen auch sie ähnlichen Schutzes.

Um so regelmäßiger treffen wir im Gegenteile auf Vorkehrungen, die das Eindringen von Nässe in das Blüteninnere abhalten sollen. Würde das Wasser doch Nektar und Pollen fortspülen, der schwere Regenfall aber Staubgefäße abschlagen und andere edlere Teile beschädigen können. Die einfachste Maßregel, die dem Regen den Eintritt in die Blumen verwehrt, ist eine hängende Lage derselben (s. Heidekraut, Hasel), bei der die Tropfen harmlos über den Rand der Blütenhülle abrinnen. Viele Blumen, die bei Sonnenschein eine aufrechte Haltung zeigen, nehmen die überhängende Lage erst bei feuchter Luft infolge von Bewegungen des Blütenstiemes ein (s. Glockenblume). Von Interesse erscheint hierbei die Tatsache, daß die gleiche Lageänderung meist auch bei Einbruch der Nacht erfolgt und dann natürlich die gleichen Dienste gegen das Eindringen von Taupfropfen leistet, wobei aber gleichzeitig eine zu starke Wärmeausstrahlung gegen den klaren Nachthimmel vermieden wird (s. Möhre).

Kurzgestielte, aufrechtstehende Blumen müssen auf die Vorteile einer freiwilligen Lageänderung verzichten; ihnen ist durch andere Einrichtungen geholfen, die gewöhnlich



Form und Anordnung der Blütenhülle betreffen. Die meisten Lippenblütler haben zum Zweck des Regenschutzes einen besonderen Anhang der Krone, die Oberlippe, die die vier Staubgefäße überdacht (s. Taubnessel), viele Nelken und Rauhblütler (s. Vergißmeinnicht) an der Mündung der Kronröhre eine Anzahl blattartiger Auswüchse, die Nebenkrone, die den Blüteneingang so viel als überhaupt möglich einengen bez. die auf der Krone entlang rinnenden Regentropfen stauen. Selbst Regentropfen, die gerade auf die verengerte Mündung aufschlagen, können doch nicht eindringen, weil die Luft in der Röhre wie ein elastisches Luftkissen beim Auftreffen des Tropfens zusammengepreßt wird, dann sich aber sogleich wieder ausdehnt und den Tropfen abschleudert. In ähnlicher Weise wirken Haarringe durch die Elastizität der zwischen den Haaren befindlichen Luft. Bei Schmetterlingsblütlern und vielen Braunwurzgewächsen ist die ganze Krone gegen den Regen so gut wie völlig abgeschlossen — hier durch eine Emporwölbung der Unterlippe, den Gaumen (wie bei den Leinfräutern), dort durch Flügel und Schiffchen (s. Besenginster). Zahlreiche andere Blumen wieder bewirken diesen Verschuß erst bei wirklich eintretendem Regenwetter sowie bei Nacht durch Einwärtskrümmen ihrer Kronblätter (s. Hahnenfuß), viele Korbblütler durch Zusammenneigen der Zungen der Randblüten über den offenen Röhren der Mittelblüten (Gänseblümchen), oder durch tütenförmiges Einrollen der einzelnen Zungen (Löwenzahn). Seltener erfolgt der Regenschutz für Nektar bez. Pollen auf andere Weise als durch Mitwirkung der Blütenhülle, so durch blattartige Narben (s. Schwertlilie), durch selbsttätiges Schließen der Staubbeutel-fächer (s. Wegerich), durch überdeckende Laubblätter (s. Linde).

Nur in vereinzeltten Fällen ist auf Regenschutz so gut wie ganz verzichtet. In den weit offenen und tiefen Blumen



der Kornade sammeln sich bei starken Güssen ganze Teiche voll Wasser, in denen die Staubgefäße elend ertrunken liegen, während die Narbenäste krampfhaft nach oben zusammengeschlagen sind. Jedenfalls erscheint bei so großen und auffälligen Blumen, für welche auch bei kurzer Lebensdauer eine erfolgreiche Befruchtung wahrscheinlich ist, Regenschuß weniger erforderlich als bei allen anderen. Gegen sehr heftige und anhaltende Regengüsse aber gibt es überhaupt keinen Schutz, sie schlagen ganze Blüten ab oder zerstören ihr Inneres für immer. Wir finden dann sogar die so sorgfältig überdachten Lippenblüten bis oben herauf voll Wasser und vordorben. Hier vermag nur neuer Nachwuchs jugendlicher Blüten zu helfen, die während der Regenzeit noch im Knospenzustand verharrten und nun in günstigerer Witterungsperiode zur Samenbildung gelangen. Überhaupt erfreuen sich viele Blüten, bei denen wir zunächst vergeblich nach Schutzmaßnahmen gegen das Eindringen des Regens oder das Abschlagen der Staubgefäße suchen, deren wenigstens indirekt. Sie liegen dann nur nicht in ihrem Aufbau begründet als vielmehr in der Art, wie sich bei dicht gedrängten Ständen kleiner Blüten ihr Nacheinandererblühen vollzieht. Bei ihnen ist immer nur ein Teil aller vorhandenen Staubgefäße auf einmal entwickelt, die einem plötzlichen Platzregen zum Opfer fallen können, sehr bald aber durch neu heranreifende desselben Blütenstandes ersetzt werden (s. Möhre und Wegerich). Also ein Bereitstellen von Reserven, ein Haushalten mit der verfügbaren Kraft, das uns mit Staunen erfüllt und in uns, zusammen mit den selbsttätigen Bewegungen der Blüten und ihrer Teile, immer aufs neue die Überzeugung kräftigen muß, daß auch in der an den Ort gebannten Pflanze der große Strom des Lebens kreist, der den Organismus der höheren, beweglicheren Geschöpfe so sichtbarlich durchdringt.





## Register der Sachausdrücke.

- A**ktinomorph 99.  
 allogam, Allogamie 102.  
 Ameisen 122, 123.  
 androdiozisch, Androdiozie 133.  
 andromonözisch, Andromonözie 133.  
 anemophil, Anemophilie 103.  
 Anflugspitze 116.  
 autogam, Autogamie 102.  
 Bastardbildung 103.  
 bedecktfamig, Bedecktfamer 96.  
 Befruchtung 101.  
 Bewegungen in den Blüten 119, 124, 127, 134.  
 Bienen 112, 114.  
 Blattnektarien 123.  
 Blütenstände 106.  
 Blütenstaub 100.  
 Blütenvereine 106.  
 Blumengesellschaften 106, 118.  
 Bonyliden 112.  
**C**hiropterophil 104.  
 Deckblätter 107.  
 dichogam, Dichogamie 124.  
 distin, Distinie 131, 133.  
 dimorph, Dimorphie 125.  
 diozisch, Diozie 131.  
 Drüsenhaare 123.  
 Duft der Blüte 105.  
**E**ingeschlechtige Blüten 131.  
 einhäusig 131, 133.  
 Ekelblumen 110.  
 entomophil, Entomophilie 103.  
 extranuptiale Nektarien 123.  
 Falterblumen 117, 118.  
 Farben der Blüte 105, 106.  
 Fledermausblütigkeit 104.  
 fliegen 113.  
 fliegenblumen 118.  
 fremdbestäubung 102, 115.  
 fruchtknoten 100, 101.  
**G**eitonogam, Geitonogamie 102.  
 getrenntzwitterig 125.  
 Griffel 100.  
 gynodiozisch, Gynodiozie 133.  
 gynomonözisch, Gynomonözie 133.  
**H**aare in den Blüten 109, 121, 135.  
 herkogam, Herkogamie 125.  
 heterostyl, Heterostylie 125.  
 Hochblätter 107, 121.  
 homogam, Homogamie 124.  
 Hummeln 121, 114.  
 hydrophil, Hydrophilie 104.  
**I**nnenblumen 117, 118.



Insektenblütigkeit 103.  
Käfer 113.  
Kätzchenblütenstände 132.  
Kelch 98.  
Kleistogam, Kleistogamie 127.  
Kreuzung 102.  
Krone 98, 105.  
Leimringe 122.  
Männliche Blüten und Pflanzen  
131.  
malakophil 104.  
monözig, Monözie 131.  
monoklin, Monoklinie 131.  
Musziden 115.  
Nachbarbestäubung 102.  
nachstäubend 123.  
nachtsamig, Nachtsamer 96.  
Narben 100, 101, 130.  
Nektar 108, 123.  
Nektarblumen 108, 117.  
Nektarien 109.  
Nektarschutz 116.  
Ornithophil, Ornithophilie  
104.  
Papillen der Narbe 100.  
Perigon 99.  
pleogam, Pleogamie 133.  
Pollen 100, 101, 119, 129.  
Pollenblumen 108, 117.  
Pollinien 120.  
polygam, Polygamie 133.  
polyözisch, Polyözie 133.  
protandrisch, Protandrie 123.  
protogyn, Protogynie 123.  
Rechtsstäubend 124.  
Regenschuß 133.  
Revolverblüten 117.  
ringsgleiche Blüten 99.

Saftdrüsen 109.  
Saftmale 110.  
Samenanlagen 101.  
scheinzwittrige Blüten 133.  
Schmetterlinge 111.  
Schneckenblütigkeit 104.  
Schwärmer 112.  
Schwärmerblumen 117, 118.  
Schwebfliegen 112, 113.  
seitlichgleiche Blüten 99.  
Selbstbestäubung 102, 126.  
selbststerile Pflanzen 103.  
Staminodien 42.  
Staubgefäße 98, 100, 129.  
Staubgefäßblüten 131.  
Stempel 98, 100.  
Stempelblüten 131.  
symmetrische Blüten 99.  
Syrphiden 113.  
Täuschblumen 110.  
trimonözig, Trimonözie 133.  
trimorph, Trimorphie 125.  
triözisch, Triözie 133.  
Ungleichgrifflichkeit 125.  
Verborgenstäubend 127.  
Vogelblütigkeit 104.  
vorstäubend 123.  
Wasserblütigkeit 104.  
Wechselstäubung 124.  
weibliche Blüten und Pflanzen  
131.  
Wespen 115.  
Windblütig 103, 128.  
Wollschweber 112.  
Xenogam, Xenogamie 102.  
Zweihäusig 131, 133.  
Zwitterblüten 131.  
zygomorph 99.





**Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin**

**Unsere Pflanzen, ihre Namensklärung und ihre Stellung in der Mythologie und im Volksaberglauben. Von Dr. Franz Söhns.** Vierte Auflage. Mit Buchschmuck von J. V. Ciffarz. In Leinw. geb. M. 3.—

„... Für die Trefflichkeit des Buches spricht schon die dreimalige Auflage innerhalb 7 Jahren. Und in der Tat! der Inhalt ist geeignet, nicht nur den Botaniker vom Fach und den Volksforscher lebhaft zu interessieren, sondern wir möchten das Buch auch jedem Lehrer der Naturkunde in die Hand geben; denn mit seiner Hilfe hört der Botanikerunterricht auf, ein nüchternes Leben zu sein; jede Pflanze gewinnt für den Schüler Bedeutung und Leben, sobald er erfährt, wie ihr Name entstanden, was für Sagen, Anekdoten und abergläubische Vorstellungen sich daran knüpfen.“

(Schweizerisches Archiv für Volkskunde.)

**Naturgeschichtliche Volksmärchen. Von Dr. O. Dähnhardt.** 3. Auflage in 2 Bänden. Mit Bildern von O. Schwind-razheim. Geb. je M. 2.40.

„Ich trat an die ‚Naturgeschichtlichen Volksmärchen‘ mit einem Gefühl des Vorurteils heran. Nach kurzer Lektüre aber fing der Stoff an, mich zu fesseln, ich las weiter und weiter, und endlich mußte ich mir bekennen, daß diese kleinen, mit der Wissenschaft in ganz losem Zusammenhang stehenden Erzählungen sehr wohl dem Kleinsten und auch dem Erwachsenen Freude bereiten können. An alle Vorgänge im großen Haushalt der Natur: im Menschen-, Pflanzen- und Tierreiche gleichermaßen, hat das im Volke wurzelnde naive Bedürfnis, sich alles auf wunderbare Art zu erklären, Märchen und Mythen geknüpft, und je nach dem Stande der Kultur und Religion Ursachen und Wirkungen humoristisch oder andachtsvoll zu begründen versucht. Dr. Dähnhardt hat das große Verdienst, bei allen Völkern nach diesen Märchen auf die Suche gegangen zu sein, und er bietet eine unschätzbare Fülle der verschiedenartigsten Beiträge.“

(Hamburger Nachrichten.)

**Einleitung in die experimentelle Morphologie der Pflanzen. Von Dr. K. Goebel.** Mit 135 Abbildungen. In Leinwand geb. M. 8.—

„Dr. Goebel hat in seinem Buche ein reiches Tatsachenmaterial zusammengetragen, das einerseits die ungemein intensive Gestaltungskraft der Natur darthut, andererseits aber auch zeigt, wie die Pflanze oder einzelne ihrer Teile mit einer wahren Sensibilität auf äußere Reize reagiert, wie ja auch die Pflanze, ganz so wie Tier und Mensch, zum großen Teil ein Produkt ihrer Umgebung ist.“

(Bayerische Lehrzeitung.)

**Mikroskopisches und physiologisches Praktikum der Botanik für Lehrer. Von Rektor G. Müller.** In 2 Teilen. Mit zahlreichen Figuren. In Leinwand gebunden. I. Teil: Die Zellen und Vegetationskörper der Phanerogamen. M. 4.80. II. Teil: Kryptogamen. M. 4.—

„Das Buch ist ein Ratgeber bei der Handhabung der Methode der Forschung und ein Führer bei der Orientierung auf einem kleinen, aber recht bedeutamen Gebiet der Botanik. Die Kürze ist lobend zu erwähnen wie die Beschränkung. Die vom Verfasser entworfenen 255 Figuren zeichnen sich durch Sauberkeit und Genauigkeit aus.“

(Literar. Zentralblatt.)

Worgisth, Blüthengeheimnisse. 2. Aufl.

Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin

## **Aus Natur und Geisteswelt**

Jeder Band geheftet M. 1.—, in Leinw. gebunden M. 1.25

**Auf dem Gebiete der Naturwissenschaft erschienen u. a.:**

**Die Grundbegriffe der modernen Naturlehre:** Prof.  
Dr. F. Auerbach. (Bd. 40.)

**Moleküle, Atome, Weltäther:** Prof. Dr. G. Mie. (Bd. 58.)

**Luft, Wasser, Licht und Wärme:** Prof. Dr. R. Bloch-  
mann. (Bd. 5.)

**Natürliche und künstliche Pflanzen- und Tierstoffe:**  
Oberl. Dr. B. Bavink. (Bd. 187.)

**Werden und Vergehen der Pflanzen:** Prof. Dr. P. Gise-  
nius. (Bd. 173.)

**Vermehrung und Sexualität bei den Pflanzen:** Prof.  
Dr. E. Küster. (Bd. 112.)

**Unsere wichtigsten Kulturpflanzen:** Prof. Dr. K.  
Giesenhagen. (Bd. 10.)

**Der deutsche Wald:** Prof. Dr. H. Hausrath. (Bd. 153.)

**Der Obstbau:** Dr. E. Voges. (Bd. 107.)

**Kolonialbotanik:** Privatdozent Dr. Fr. Tobler. (Bd. 184.)

**Kaffee, Tee, Kakao:** Prof. Dr. A. Wieler. (Bd. 132.)

**Die Pflanzenwelt des Mikroskops:** Bürgerschullehrer  
E. Reufauf. (Bd. 181.)

**Die Beziehungen der Tiere zueinander und zur  
Pflanzenwelt:** Prof. Dr. K. Kraepelin. (Bd. 79.)

**Meeresforschung und Meeresleben:** Dr. O. Janson.  
(Bd. 30.)

**Das Süßwasser-Plankton:** Direktor Dr. O. Zacharias.  
(Bd. 156.)

**Ausführl. illustr. Katalog umsonst u. postfrei vom Verlag**

Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin

## Dr. K. Kraepelin: Naturstudien

(mit Zeichnungen von O. Schwindrazheim)

im Hause

im Garten

in Wald u. Feld

3. Auflage  
Geb. M. 3.20

3. Auflage  
Geb. M. 3.60

3. Auflage  
Geb. M. 3.60

### Volksausgabe

Eine Auswahl aus den drei vorstehenden Bänden. Veranstaltet vom Hamburger Jugendschriften-Ausschuß. 2. Aufl. Geb. M. 1.—

### Naturstudien in der Sommerfrische

Reiseplaudereien. 2. Auflage. Geb. M. 3.20

„Zu den Meistern der volkstümlichen Darstellung gehört unstreitig Dr. K. Kraepelin, der mit seinen 'Naturstudien' ein Volksbuch im wahren Sinne des Wortes geschaffen hat, denn sie sind so recht geeignet, die lern- und witzbegierige Jugend sowohl wie auch den erwachsenen Mann des Volkes zum naturwissenschaftlichen Denken anzuregen und ihnen die Natur mit ihrem Leben und Werden näher zu bringen.“  
(Neue Bahnen.)

## B. Landsberg: Streifzüge durch Wald und Flur

Anleitung zur Beobachtung der heimischen Natur  
in Monatsbildern

4. Auflage. Mit 88 Illustrationen nach Originalzeichnungen von Frau H. Landsberg. In Original-Leinwandband M. 5.—

„Auch inhaltlich hat sich dieses ebenso lehrreiche wie unterhaltende Buch bedeutend verbessert, so daß seine Lektüre unseren Jungen hohen Genuß gewähren wird. Mit großem pädagogischem Geschick weiß der Verfasser durch liebevolle Verfertigung in die biologischen Verhältnisse das lebhafteste Interesse für die Pflanzen- und Tierwelt der Heimat zu erregen und den Leser zu selbständigen Beobachtungen anzuleiten, so daß er dem Leben und Treiben in Wald und Feld mit dem Verständnis folgen kann, das die moderne Forschung für die Natur gewonnen hat. Nirgends verfällt der Verfasser in den trockenen Ton langweiligen Dozierens; unausgesetzt bleibt er in lebendigem Zwiegespräch mit dem Leser. Die Fülle des Wissens und der geistigen Anregung, die das Buch darbietet, bleibt so erheblich, daß sich der Leser dem Verfasser lebhaft verpflichtet fühlen wird.“  
(Frankfurter Zeitung.)

**Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin**

Hesse und Doflein:  
**Tierbau und Tierleben**  
in ihrem Zusammenhang betrachtet

2 Bände von je ca. 800 S. Lex.-8. Mit ca. 900 Abbildungen und ca. 35 Tafeln in Schwarz-, Buntdruck und Gravüre nach Originalen von H. Genter, M. Höpfel, E. L. Höß, E. Kießling, W. Kuhnert, C. Merculiano, E. Müller-Mainz, O. Vollrath und den Verfassern.

Geschmackvoll gebunden in Original-Ganzleinenband je M. 20.—, in Original-Halbfranz je M. 22.— :: :: Auch in 36 Lieferungen à M. 1.— zu beziehen.

- I. Band: **Der Tierkörper als selbständiger Organismus.** Von R. Hesse, Professor an der Landwirtschaftl. Hochschule in Berlin.  
II. Band: **Das Tier als Teil des Naturganzen.** Von S. Doflein, Professor an der Universität München.

In diesem seit Jahren in allen biologischen Kreisen mit Spannung erwarteten Werk werden nicht einfach Vorkommen und Lebensgewohnheiten der Tiere beschrieben, sondern es wird gezeigt, wie die den einzelnen Tiergruppen eigentümliche Art zu leben in ihrem Bau begründet ist und wie andererseits die Organisation der Tiere durch die Lebenstätigkeit beeinflusst und umgestaltet werden kann. Was z. B. bei Brehm über 10 Bände verteilt in einzelnen kurzen Anmerkungen eingestreut ist, wird hier zu einem logischen Ganzen zusammengefaßt, um die Gesetze zu zeigen, denen die tierische Organismenwelt unterworfen ist.

Eine Untersuchung der Tiere muß natürlich mit einer Beschreibung des Aufbaues ihrer einzelnen Organe beginnen,

aber sie darf hierbei nicht stehenbleiben, sondern muß zeigen, daß das Ganze mehr ist als ein bloßer Zusammenschluß der Teile. Ist es doch die höchste Aufgabe der Wissenschaft vom Leben, das verbindende Band aufzufinden, das die Teile zum

einheitlichen Zusammenwirken befähigt, das sie als Ganzes, als Lebewesen in die Erscheinung treten läßt. Das gibt der Beschäftigung mit der Natur erst ihren Reiz, daß man das Leben beobachtet und Klarheit zu erlangen sucht, welche Bedingungen und Wechselwirkungen in jedem Falle dem einzelnen Lebensträger sein eigenartiges Gepräge und die Besonderheit seiner Lebensäußerung verleihen. So ist denn dieses Buch wie kaum ein anderes geeignet, die Liebe zur Natur und die Freude am Beobachten anzuregen und zu fördern.



Kopf eines Tiefseefisches  
(*Macrurus fasciatus* Gthr.)



1900

