

DIE NEUE BREHM - BÜCHEREI

FRÜCHTE UND SAMEN

von ROLF WEBER

Mit 50 Zeichnungen von Klaus Gürgens,
12 Photographien und 5 Übersichten



A. Ziemsen Verlag · Wittenberg Lutherstadt · 1955

Vorbemerkungen

Keimen — Wachsen — Blühen — Fruchten — Keimen! In scheinbar ewig-gleichförmigem Wechsel vollzieht sich das Leben der höheren Pflanzen in diesem Rhythmus. Ein Teil dieses Lebenskreislaufes, das Fruchten, wird in diesem Heft behandelt. Damit soll zweierlei erreicht werden. Die *Karpobiologie*, die Biologie der Früchte und Samen, soll dem Leser in ihren Hauptzügen nahegebracht werden. Das Büchlein erfüllt aber erst dann völlig seinen Zweck, wenn es auch zu eigener Beobachtung in der Natur anregt. Um dies weitgehend zu ermöglichen, wurden die biologischen Erscheinungen, wo es angängig war, an Pflanzen aufgezeigt, die in Deutschland wild wachsen oder als Kulturpflanzen vorkommen. Wo es sich als notwendig erwies, auch Pflanzen fremder Florenbezirke einzubeziehen, wurden nur allgemein bekannte Kulturpflanzen behandelt. Durch diese Einschränkung mußte gelegentlich auf die Darstellung besonderer Fruchtformen und Verbreitungsmittel verzichtet werden, ohne jedoch dabei das Gesamtbild zu beeinträchtigen. Bei den einzelnen Formen und Verbreitungsweisen wurden meist mehrere Beispiele angeführt, um dadurch einen gewissen Teil der deutschen Flora zu erfassen und das Heft zu einem kleinen Nachschlagewerk werden zu lassen.

Für die Pflanzennamen der in Deutschland vorkommenden Arten wurde die Exkursionsflora von *Rothmaler* zugrundegelegt, weil sie in der Namengebung die neuen Beschlüsse der Nomenklatur-Sektion des VII. Internationalen Botaniker-Kongresses, der 1950 in Stockholm stattfand, berücksichtigt.

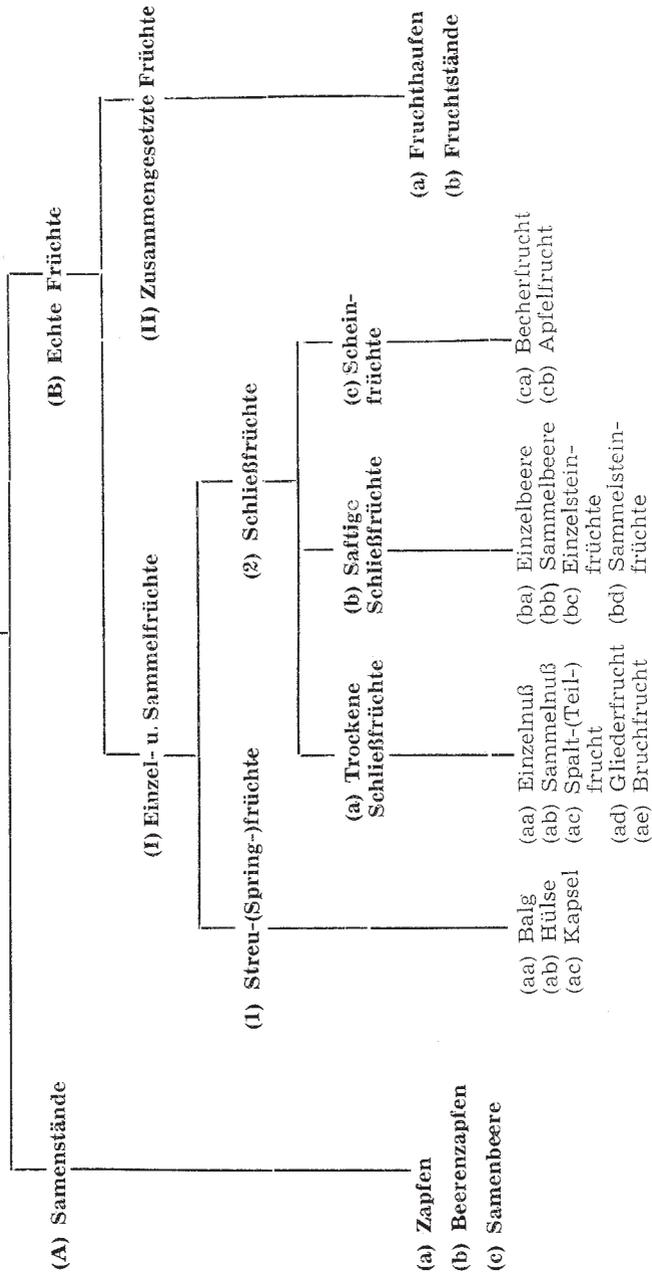
Herrn *Klaus Gürgens* in Netzschkau bin ich für die Anfertigung der Zeichnungen und Herrn *Paul Schulz* in Plauen im Vogtland für wertvolle Hinweise und die Durchsicht des Manuskriptes zu besonderem Danke verpflichtet.

Rolf Weber

Inhaltsverzeichnis

Von der Abstammung der Samenpflanzen	5
Die Fortpflanzungsverhältnisse der Samenpflanzen	6
Allgemeines	6
Nacktsamer	8
Bedecktsamer	9
Bau und Funktion der Samen	14
Entwicklung und Bau der Früchte	16
Fruchtformen	19
Samenstände	19
Echte Früchte	21
Einzel- und Sammelfrüchte	21
Streu- oder Springfrüchte	22
Schließfrüchte	22
Zusammengesetzte Früchte	40
Verbreitung der Früchte und Samen	42
Selbstverbreitung	42
Explosionsmechanismen	42
Hygroskopische Mechanismen	44
Phototropismus	48
Fremdverbreitung	48
Windverbreitung	49
Wasserverbreitung	58
Tierverbreitung	61
Menschenverbreitung	68
Bedeutung der Früchte und Samen für den Menschen	70
Schrifttum	77
Verzeichnis der wissenschaftlichen Pflanzennamen	78
Deutsche Gattungsnamen	81
Sachweiser	83

Übersicht 2: System der Früchte



benötigen. Beim überwiegenden Teil aller Pflanzen erfolgen Blüte und Fruchtreife innerhalb einer Vegetationsperiode.

Die meisten Früchte reifen an der Luft und benötigen Sonnenlicht, um gut zu gedeihen. Bei der in den wärmeren Ländern gebauten Erdnuß (*Arachis hypogaea*) und einigen anderen ausländischen Pflanzen werden die Fruchtknoten nach dem Abblühen in die Erde geschoben, so daß die Früchte unterirdisch reifen (Erdfrüchtigkeit — Geokarpie).

Die letzte Phase umfaßt die Verbreitung der Früchte und Samen, wobei sich die Früchte entweder von den Pflanzen lösen oder (im Falle der Streufrüchte) die Samen freigegeben werden (s. u.).

Fruchtformen

Übersicht 2 läßt die Vielfalt der Fruchtformen erkennen. Für die Aufstellung eines Fruchtsystems sind in erster Linie morphologische und anatomische Merkmale maßgebend, aber auch die Beschaffenheit der Fruchtwand und die Öffnungsweise der Früchte zur Freigabe der Samen müssen aus dem System ersichtlich sein. Es wurde versucht, in der folgenden Übersicht diesen Forderungen weitgehend zu entsprechen.

Samenstände (Spermatocarpia)¹⁾

Da die Samenanlagen der Nacktsamer nicht in einen Fruchtknoten eingeschlossen sind, können aus ihnen keine echten Früchte hervorgehen. So weichen die Samenstände [A] in ihrem Bau meist stark von den Früchten der Bedecktsamer ab.

¹⁾ Die in eckigen Klammern [] eingefügten Ziffern beziehen sich auf Übersicht 2, Seite 18.

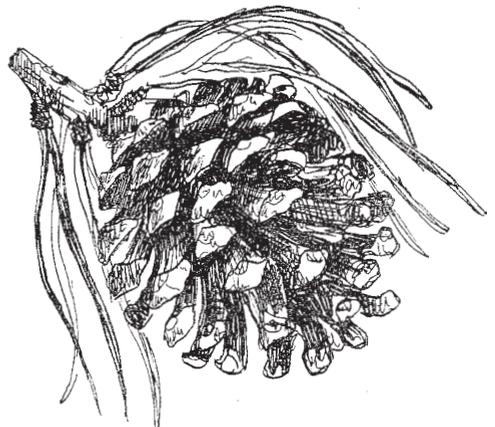


Abb. 5. Bergkiefer (*Pinus mugo*).
Zweijähriger, geöffneter Zapfen



Abb. 6. Wacholder (*Juniperus communis*). Zweig mit reifen und unreifen Beerenzapfen

Die Zapfen [Aa] (Strobili) tragen um ihre gestreckte Achse zahlreiche Deckschuppen. Als Auswüchse entwickeln sich in den Achseln der Deckschuppen die eigentlichen Fruchtschuppen, die oberseits an ihrem Grunde je zwei Samenanlagen tragen und beim Reifen verholzen. Die häufig geflügelten Samen werden im reifen Zustand durch Auseinanderspreizen der Schuppen freigegeben (Kiefer — *Pinus*; Abb. 1, 5 und 49). Andere Zapfen zerfallen dagegen völlig (Weißtanne — *Abies alba*). Von ihnen bleiben nur die Achsen stehen, die die schraubenförmige Anordnung der Schuppen erkennen lassen.

Der Wacholder (*Juniperus communis*) bildet einen beerenartigen Zapfen [Ab] (Galbulus) aus (Abb. 6). Die den Wacholder-saft liefernden Wacholder„beeren“ schließen in ihrem Fruchtfleisch bis zu drei hartschalige Samen ein. Es handelt sich bei diesen Scheinbeeren um Zapfen, bei denen die drei obersten Fruchtblätter miteinander verwachsen, fleischig werden und dadurch den Samen umfassen.

Noch anders liegen die Verhältnisse bei der giftigen Beereneibe (*Taxus baccata*). Die weibliche Blüte enthält nur eine Samenanlage, deren Grund von einer ringförmigen Wulst umgeben ist. Diese wächst während des Reifens zu einem Arillus, einem becherförmigen Samenanlage, heran (Abb. 7). Diese Samenbeeren [Ac]

(Aristolocarpia) werden vornehmlich von Drosseln gefressen. Der scharlachrote fleischige, süße Becher (der einzige giftfreie Teil der Eibe) dient dabei als Lockmittel.

Echte Früchte (Anthocarpia)

Alle Samen, die von einem oder mehreren Fruchtblättern allseitig umschlossen sind, gehen aus Blüten hervor. Somit kommen allen Bedecktsamern echte Früchte [B] (Anthocarpia) zu.

Einzel- und Sammelfrüchte [BI] gehen aus einer Blüte hervor (Monanthocarpia). Enthält diese nur einen Fruchtknoten, so entwickelt sich eine Einzelfrucht (Tulpe — *Tulipa*). Liegt ein apokarpes Gynaeceum (vgl. S. 12) vor, so bildet eine Einzelblüte je nach der Anzahl der Fruchtknoten zwei bis zahlreiche Früchtchen (Waldrebe — *Clematis*, Abb. 8), sofern diese nicht mit ihren Fruchtwänden (Himbeere — *Rubus idaeus*) oder durch eine Wucherung

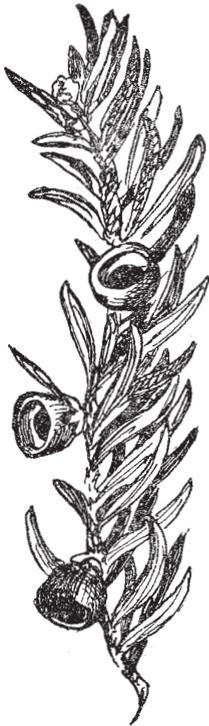
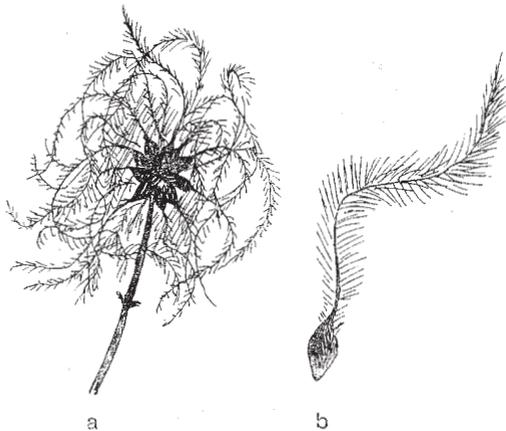


Abb. 7. Beereneibe (*Taxus baccata*). Zweig mit reifen Samenbeeren

Abb. 8. Weiße Waldrebe (*Clematis vitalba*). a) Fruchtstand; b) einzelnes Früchtchen



der Blütenachse (Erdbeere — *Fragaria*) miteinander verwachsen und somit eine Sammelfrucht bilden.

Die Streu- oder Springfrüchte [BI 1] (Rhexocarpia) öffnen sich zur Zeit der Samenreife und entlassen nur ihre Samen, während die Frucht vorerst noch an der Mutterpflanze verbleibt (Flieder — *Syringa*).

Ihnen stehen die Schließfrüchte [BI2] (Piptocarpia) gegenüber. Bei diesen geben die Früchte ihre Samen (häufig ist jedoch nur einer vorhanden) nicht frei, sondern fallen entweder als Ganzes (Haselnuß — *Corylus*) oder als Teilstück (Taubnessel — *Lamium*) ab. Da bei den Streu- oder Springfrüchten die Samen die schützende Hülle der Frucht entbehren, sind sie fast stets mit einer derben, widerstandsfähigen Wand versehen. Hierher gehören Balg, Hülse und Kapsel.

Der Balg [BI 1aa] (Folliculus) geht aus einem einzigen, verwachsenen Karpell hervor. Im Reifezustand reißt er an seiner Verwachsungsnaht auf und gibt die Samen, selten nur einen Samen (Magnolie — *Magnolia*), frei. Diese primitiven Früchte finden sich häufig bei der Ordnung der Hahnenfußartigen (*Ranales* oder *Polycarpiceae*). Deren Arten weisen mehrere ursprüngliche Merkmale auf. Dazu gehört das apokarpe Gynaeceum, dessen Karpelle nach der

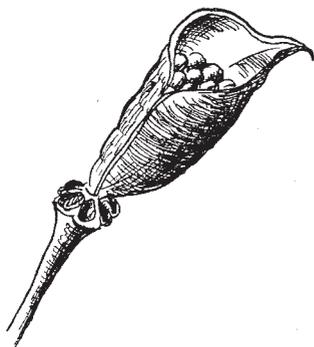


Abb. 9. Sumpfdotterblume (*Caltha palustris*). Geöffnete Balgfrucht, die aus einem apokarpen Gynaeceum hervorgegangen ist. Die anderen Balgfrüchte sind entfernt

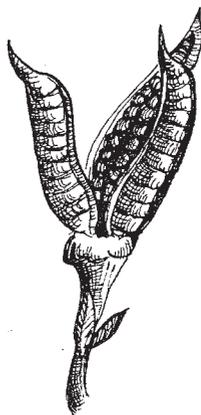


Abb. 10. Blauer Eisenhut (*Aconitum napellus*). Fruchtstand mit geöffneten Balgfrüchten

Befruchtung zu Balgfrüchten werden. Beispiele aus der Familie der Hahnenfußgewächse (*Ranunculaceae*) sind Pfingstrose (*Paeonia*), Sumpfdotterblume (*Caltha*) (Abb. 9), Trollblume (*Trollius*), Rittersporn (*Delphinium*) und Eisenhut (*Aconitum*) (Abb. 10). Einen Doppelbalg weist die Schwalbenwurz (*Cynanchum vincetoxium*) auf. Im Gegensatz zum Balg öffnet sich die H ü l s e [BI 1ab] (Legumen), die auch aus einem einzigen Karpell besteht, an zwei Längsspalten: zu der aufreißenden Bauchnaht (Sutura ventralis) des Balgs tritt zusätzlich eine sich trennende Rückennaht (Sutura dorsalis). Solche zweiklappigen Früchte treten bei nahezu allen Leguminosen (Ordnung der Hülsenfruchtartigen — *Leguminosales*) auf, zu denen vor allem die etwa 10 000 Arten umfassende Familie der Schmetterlingsblütler (*Fabaceae*) gehört (Abb. 43).

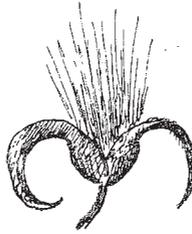
Im normalen Falle weisen Hülsen weder Scheidewände noch Kammern auf. Durch Wucherungen der inneren Fruchtwand bilden sich jedoch bisweilen schwammig-markige Scheidewände, zwischen denen die Samen eingebettet liegen (Bohne — *Phaseolus*). Die rundlich aufgeblasenen Hülsen des Kichertragantes (*Astragalus cicer*) sind an ihrer Längsachse durch eine sekundäre, d. h. ursprünglich nicht angelegte Scheidewand zweigeteilt, stellen aber keine Scho-

Übersicht 3: Spaltkapseln

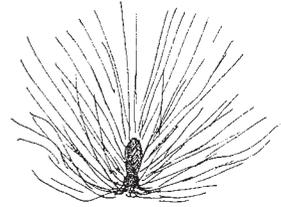
Anzahl der Karpelle	Beispiele	Anzahl der Fächer	Beispiele
		1	Knabenkraut (<i>Orchis</i>), Veilchen (<i>Viola</i>) (Abb. 11), Himmelschlüssel (<i>Primula</i>), Enzian (<i>Gentiana</i>)
2	Weide (<i>Salix</i>) (Abb. 12), alle Braunwurzgewächse (<i>Scrophulariaceae</i>)	2	Königskerze (<i>Verbascum</i>)
3	Veilchen (<i>Viola</i>) (Abb. 11), Tulpe (<i>Tulipa</i>), Sonnentau (<i>Drosera</i>)	3	Lilie (<i>Lilium</i>), Schwertlilie (<i>Iris</i>)
4	Nachtkerze (<i>Oenothera</i>), Glockenheide (<i>Erica</i>)	4	Pfaffenhütchen (<i>Evonymus</i>), Nachtkerze (<i>Oenothera</i>)
5	Sauerklee (<i>Oxalis</i>), Alpenrose (<i>Rhododendron</i>) (Abb. 13), Hornkraut (<i>Cerastium</i>)	5	Sauerklee (<i>Oxalis</i>), Alpenrose (<i>Rhododendron</i>) (Abb. 13), Springkraut (<i>Impatiens</i>)
6	Osterluzeigewächse (<i>Aristolochiaceae</i>)	6	Osterluzei (<i>Aristolochia</i>)



Abb. 11. Wohlriechendes Veilchen (*Viola odorata*). Die Spaltkapsel ist aus drei Karpellen eines synkarpen Fruchtknotens hervorgegangen. Das einzige vorhandene Fach öffnet sich im Reifezustand, indem sich die drei Karpelle der Länge nach öffnen



a



b

Abb. 12. Salweide (*Salix caprea*). a) Spaltkapsel, die sich mit zwei Klappen geöffnet hat; b) einzelner Samen mit Flughaaren

ten dar, weil sie nur aus einem Karpell hervorgehen. Sind mehrere Samen in einer Hülse vorhanden, so stehen diese in einer Reihe. Nur einsamige Hülsen entwickeln u. a. Wundklee (*Anthyllus*) und Klee (*Trifolium*).

Die Kapsel [BI 1ac] (Capsula) geht aus einem synkarpen Fruchtknoten hervor, der aus zwei bis vielen Karpellen verwachsen ist. Bei der Reife öffnen sich diese oder trennen sich ganz oder teilweise voneinander. Allein das bedingt schon eine Vielfalt der Formen, die noch durch die Zahl der verwachsenen Karpelle und der vorhandenen Fächer erweitert wird. Am häufigsten sind die Spaltkapseln, deren Karpelle sich der Länge nach öffnen. Selteneren Sonderformen stellen Kapseln dar, die sich durch Deckel, Klappen oder Löcher öffnen.

1. Bei den Spaltkapseln schwankt die Zahl der vorhandenen Fruchtblätter und Fächer beträchtlich, wie aus Übersicht 3 hervorgeht.

Die Fächerung, die nicht in jedem Falle vollständig ist, wird von Scheidewänden hervorgerufen. Bei den Früchten der Kreuzblütengewächse (*Brassicaceae*) wird durch die Wucherung der Plazenta eine Scheidewand gebildet. Solche besonderen Kapseln heißen

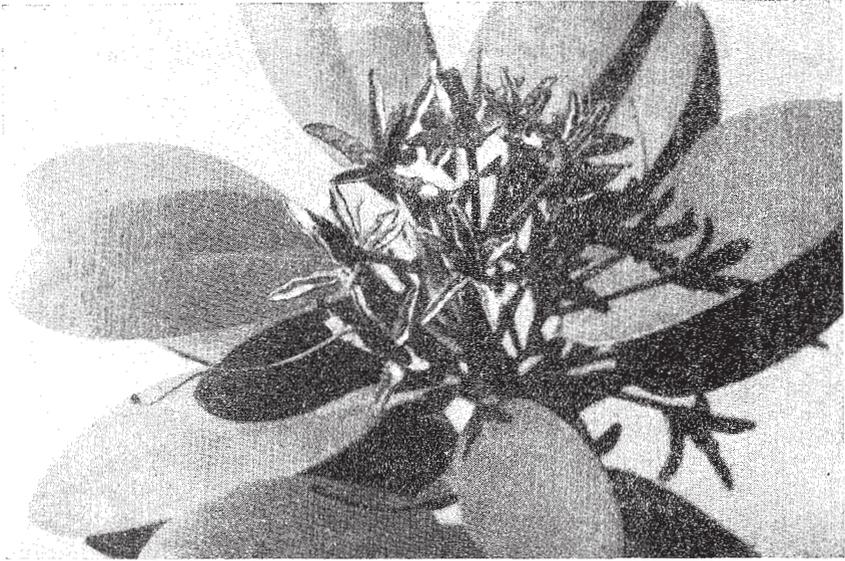


Abb. 13. Alpenrose (*Rhododendron*). Zweig mit geöffneten, fünfklappigen Spaltkapseln. (Aufnahme: Rolf Weber)



Abb. 14. Weißer Stechapfel (*Datura stramonium*). Geöffnete Spaltkapsel mit vier Kammern. (Aufnahme: Frieder Matthes)