

Veit Martin Dörken

Gehölzkunde

Einführung in Wachstum, Struktur und Fortpflanzung



QUELLE & MEYER

Veit Martin Dörken

Gehölkzku

Einführung in Wachstum, Struktur
und Fortpflanzung



Quelle & Meyer Verlag Wiebelsheim

Die Angaben in diesem Buch sind vom Autor und dem Verlag sorgfältig erwogen und geprüft, dennoch kann keine Garantie übernommen werden. Eine Haftung des Autors bzw. des Verlags und seiner Beauftragten für Personen-, Sach- und Vermögensschäden ist ausgeschlossen.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© 2027 by Quelle & Meyer Verlag GmbH & Co., Wiebelsheim
www.quelle-meyer.de

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Kein Teil dieses Werkes darf deshalb ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Verlages digital oder analog vervielfältigt werden.

Umschlagabbildungen: Veit Martin Dörken, schauhi (pixabay.com, großes Bild auf U4)

Layout und Satz: Fabian Kaschinski (Quelle & Meyer Verlag GmbH & Co.)

Druck und Verarbeitung: TZ-Verlag & Print GmbH, Roßdorf
Printed in Germany/Imprimé en Allemagne

ISBN 978-3-494-02289-5

Vorwort

Bäume sind faszinierende Lebewesen – es gibt wohl niemanden, der nicht ergriffen ist von der Schönheit und Würde alter Bäume. Wir empfinden Ehrfurcht vor diesen Geschöpfen. Und doch sind Bäume nicht unsterblich; auch sie führen ein endliches Dasein. Wir sind größtenteils dafür verantwortlich, dass es ihnen nicht immer gut geht. Sie sind vielfältigen, oft menschengemachten Stressfaktoren ausgesetzt. Die Veränderung des Klimas geht so schnell vonstatten, dass ein einzelner Baum kaum in der Lage ist, sich den veränderten Bedingungen anzupassen.

Wollen wir die Bäume verstehen, müssen wir uns mit ihnen beschäftigen. Wir wollen begreifen, wie sie funktionieren. Wie entsteht aus einem winzigen Samen ein riesiger Baum? Wie trotzen sie jahrhundertlang der Umwelt? Wie können sie auf den Klimawandel reagieren?

Dieses Werk vermittelt die Biologie der Gehölze, die wir zu ihrem Verständnis benötigen. Es beleuchtet die primären und sekundären Wachstumsprozesse, die es Gehölzen ermöglichen, stetig in die Höhe zu wachsen und an Umfang zuzunehmen. Die Kenntnis der Morphologie und des anatomischen Aufbaus der Bäume, des Aufbaus von Geweben und Zellstrukturen, ist wiederum der Schlüssel, um die Widerstandsfähigkeit und Anpassung verholzender Pflanzen zu begreifen und ihre Wachstumsprozesse zu verstehen. Die Grundorgane Wurzel, Spross und Blatt werden hierzu in ihrer erstaunenden Vielfältigkeit dargestellt. Der Darstellung der Fortpflanzung der Gehölze wird ein breiter Raum eingeräumt. Ausbreitung, Populationsdynamik, Überlebensstrategie sind jeweils auf erfolgreiche generative oder vegetative Fortpflanzung angewiesen. Der Baum wird damit nicht als statisches Lebewesen, sondern als dynamischer Prozess betrachtet.

Anhand von Beispielen aus vier ausgewählten, bei uns häufigen Pflanzenfamilien werden die zuvor gemachten Aussagen erläutert. Anschaulich werden dabei Phänomene an uns bekannten Pflanzen erklärt – beispielsweise über die Blüten oder Früchte der Gehölze, über die Blattmorphologie oder den Verzweigungsmodus.

Dem Autor Veit Martin Dörken ist es mit diesem Buch gelungen, das sehr komplexe Thema Gehölzkunde (Dendrologie) kenntnisreich und überaus anschaulich mit herausragenden Fotografien zu vermitteln. Dem Quelle & Meyer Verlag gebührt Dank für die hervorragende Ausstattung des Buches.

Dieses Buch kann man als Lehrbuch und Nachschlagewerk zugleich verstehen. Es richtet sich an alle, die beruflich oder privat mit Gehölzen zu tun haben und über das reine „Erkennen“ hinaus in die „Funktionsweise“ von Gehölzen eintauchen möchten. Ich wünsche dem Werk eine wohlwollende Aufnahme und weite Verbreitung.

Kruchten, im September 2026

Eike J. Jablonski,

Präsident der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft e. V. (DDG)

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	5
Einführung	14
1. Was ist ein Gehölz?	18
Wie viele Gehölze gibt es weltweit?	20
2. Die systematische Zuordnung von Gehölzen	21
2.1 Nacktsamer	22
2.2 Bedecktsamer	25
3. Die Lebensformen der Gehölze	30
3.1 Halbsträucher.....	33
3.2 Sträucher	33
Größengruppen der Sträucher	34
Spezielle Wuchsformen der Sträucher.....	35
3.3 Bäume	38
Größengruppen der Bäume	39
Sonderformen des baumförmigen Wuchses	39
Baumförmige Riesenstauden.....	45
3.4 Aufsitzerpflanzen.....	46
3.5 Klettergehölze	47
3.6 Parasitäre Gehölze	53
4. Die Grundorgane der Pflanzen.....	57
4.1 Wurzel	58
4.1.1 Einteilungssysteme der Wurzel	59
Einteilung aufgrund der räumlichen Ausbreitung.....	59
Einteilung aufgrund von Hierarchieebenen	61
4.1.2 Vertikale Gliederung der Wurzel.....	63
4.1.3 Wurzelanatomie.....	65
Äußere Abschlussgewebe	65
Wurzelrinde.....	65
Zentralzylinder	65
4.1.4 Dickenwachstum von Wurzeln.....	72
4.1.5 Anlegung von Seitenwurzeln.....	74
4.1.6 Entstehung wurzelbürtiger Sprosse	76

4.1.7 Symbiosen	76
Wurzelknöllchen	76
Mykorrhizapilze	79
4.2 Sprossachse	83
4.2.1 Sprossaufbau	83
4.2.2 Blattanordnung	84
Sprossachsen mit einem Blatt je Knoten	86
Sprossachsen mit mehreren Blättern je Knoten	86
Nachträgliche Optimierung der Blattausrichtung	88
4.2.3 Assimilationstriebe	90
4.2.4 Verzweigungssysteme im vegetativen Bereich	91
Grundformen der Verzweigung	91
Metatopien	94
Beispresse	96
4.2.5 Anatomie der Sprossachsen	98
4.2.5.1 Die äußeren Abschlussgewebe	99
Primäre äußere Abschlussgewebe	99
Sekundäre und tertiäre äußere Abschlussgewebe	99
Rindenformen	100
Lentizellen	107
4.2.5.2 Die inneren Gewebe der Sprossachsen	107
Die Leitgewebe	107
Stofftransport im Siebteil (Phloem)	111
Wassertransport im Holzteil (Xylem)	114
Das Mark	118
Ausprägung des Marks	120
Ausprägung von Mark-, Holz- und Baststrahlen	120
4.2.6 Wachstum der Sprossachsen	122
4.2.6.1 Formen der Sprossförderung	126
4.2.6.2 Längenwachstum von Sprossachsen	128
Langtrieb-/Kurztrieb-Differenzierung	132
4.2.6.3 Dickenwachstum von Sprossachsen	136
4.2.6.3.1 Reguläres sekundäres Dickenwachstum	137
Das Holz (sekundäres Xylem)	144
Das Holz der Nacktsamer	145
Das Holz der Bedecktsamer	145
Früh- und Spätholz	150
Reaktionsholz	155
Splint-, Kern- und Reifholz	157
Der Bast (sekundäres Phloem)	160
4.2.6.3.2 Anomales sekundäres Dickenwachstum	161

4.2.7 Unterscheidungsmerkmale von Sprossachsen und Wurzeln	164
4.3 Blatt	166
4.3.1 Aufgaben des Blattes	166
4.3.2 Blattanlage und Blattentwicklung.....	167
4.3.3 Formenvielfalt der Blätter	168
Verschiedenblättrigkeit	172
4.3.4 Blattfolge.....	177
4.3.4.1 Blattfolge in unterschiedlichen Entwicklungsstadien.....	177
Keimblätter	177
Primärblätter	179
Niederblätter	180
Folgeblätter	180
Hochblätter	180
4.3.4.2 Blattfolge an Seitenachsen.....	182
Vorblätter	184
4.3.5 Bauplan des Blattes	184
4.3.5.1 Morphologische Gliederung des Blattes	184
4.3.5.1.1 Bestandteile des Unterblatts	184
4.3.5.1.2 Bestandteile des Oberblatts	186
Ausprägung des Blattstiels.....	186
Ausprägung der Blattspreite	190
Einfache Blattspreiten	190
Fiederblätter	193
Gegliederte Blattspreiten	195
Ausprägung des Blattspreitengrundes	196
Ausprägung der Blattspitze	197
Ausprägung des Blattrandes	197
4.3.6 Anatomischer Aufbau des Blattes	200
Wachshaut (Kutikula).....	200
Außenhaut (Epidermis)	202
Unterhaut (Hypodermis).....	202
Blattparenchym (Mesophyll)	204
Leitgewebe (Leitbündel und Blattnervatur)	206
4.3.7 Anatomische Blattformen.....	208
Bifaziale Blätter	208
Invers-bifaziale Blätter.....	209
Übergeordnete Bifazialität	209
Äquifaziale Blätter	211
Unifaziale Blätter	211
Sonnen- und Schattenblätter	213

4.3.8 Gasaustausch an Blättern	213
Verteilung von Spaltöffnungen	215
Aufbau des Spaltöffnungsapparates	217
Öffnen und Schließen der Spaltöffnungen	218
Ökologie der Spaltöffnungsausprägung	219
4.3.9 Lebensdauer von Blättern	220
Gründe des Blattfalls	224
Herbstfärbung	226
Der Abwurfprozess von Blättern und belaubten Sprossachsen	229
4.3.10 Blattsymbiosen	232
4.4 Funktionsanpassungen der Grundorgane	234
4.4.1 Wurzelmetamorphosen	235
Speicherwurzeln	235
Luftwurzeln	235
Kletterwurzeln	238
Stütz- und Stelzwurzeln	238
Atemwurzeln	238
Brettwurzeln	239
Wurzeldornen	241
Zugwurzeln	241
4.4.2 Sprossmetamorphosen	243
Sprossdornen	243
Sprossranken	245
Sprosssukkulenz	245
Rhizome	246
Platykladien und Phyllokladien	247
4.4.3 Blattmetamorphosen	250
Blattdornen	250
Phyllodien	252
Blattsukkulenz	252
Blattranken	252
5. Fortpflanzung	254
5.1 Glossar	255
5.2 Die rezenten Samenpflanzen	256
Was ist ein Nacktsamer?	258
Was ist ein Bedecktsamer?	260
5.3 Generative und vegetative Vermehrung	262
5.4 Fortpflanzung der Nacktsamer	266
5.4.1 Geschlechterverteilung bei Nacktsamern	269

5.4.2 Die männlichen Fortpflanzungsstrukturen der Nacktsamer	272
Palmfarne (Cycadales)	272
Ginkgo (Ginkgoales).....	274
Koniferen (Coniferales).....	275
Gnetiden (Gnetales)	279
Pollenkörner der Nacktsamer	283
5.4.3 Die weiblichen Fortpflanzungsstrukturen der Nacktsamer	284
Palmfarne (Cycadales)	284
Ginkgo (Ginkgoales).....	286
Koniferen (Coniferales).....	288
Gnetiden (Gnetales)	300
5.4.4 Bestäubung der Nacktsamer	302
5.4.4.1 Der Bestäubungstropfen	302
5.4.4.2 Bestäubung in den verschiedenen Nacktsamergruppen	307
Ginkgobaum (Ginkgoales) und Koniferen (Coniferales).....	307
Palmfarne (Cycadales)	308
Gnetiden (Gnetales)	311
5.4.5 Die Samen der Nacktsamer	313
Palmfarne (Cycadales)	313
Ginkgobaum (Ginkgoales)	315
Koniferen (Coniferales)	315
Gnetiden (Gnetales)	316
5.5 Fortpflanzung der Bedecktsamer	318
5.5.1 Blüten der Bedecktsamer	318
5.5.2 Blüte und Blume	320
Euanthium	320
Pseudanthium.....	320
Meranthium	321
5.5.3 Blütenstruktur	323
5.5.3.1 Die Blütenhülle	323
5.5.3.2 Das Androeceum	328
Aufbau der Staubblätter	328
Pollenkörner der Bedecktsamer	330
5.5.3.3 Das Gynoeceum	332
Stellung des Fruchtknotens.....	334
Aufbau des Fruchtknotens	335
Die Position der Samenanlagen (Plazentation)	336
5.5.3.4 Geschlechterverteilung	337
5.5.3.5 Blütensymmetrie	340

5.5.4 Position der Blüten im Verzweigungssystem	341
5.5.5 Blütenstände	344
Blütenstandsformen.....	344
Einfache Blütenstände	345
Zusammengesetzte Blütenstände.....	347
5.5.6 Bestäubung der Bedecksamer	349
Verhinderung von Selbstbestäubung	354
5.5.7 Früchte, Fruchtsände und Fruchtverbände	357
5.5.7.1 Einteilung von Früchten.....	360
5.5.7.2 Fruchtformen	362
5.5.7.2.1 Öffnungsfrüchte	362
Balgfrüchte	362
Einzelbalgfrüchte	363
Sammelbalgfrüchte.....	363
Sonderformen der Balgfrucht.....	365
Hülsenfrüchte	365
Kapselfrüchte	370
5.5.7.2.2 Schließfrüchte	373
Beeren	373
Einzelbeeren	373
Sammelbeeren	375
Sonderformen der Beere	377
Steinfrüchte	380
Einzelsteinfrüchte.....	381
Sammelsteinfrüchte.....	384
Sonderform Apfelfrüchte	384
Vermeintliche Steinfrüchte	386
Nussfrüchte	391
Einzelnüsse	391
Sammelnussfrüchte	394
5.5.7.2.3 Zerfallsfrüchte	396
Spaltfrüchte.....	396
Bruchfrüchte	396
Klausenfrüchte.....	397
5.6 Samenkeimung	399
Formen der Samenkeimung	400
Keimblattanzahl	401
5.7 Lebendgebärende Pflanzen	403

6. Pflanzenfamilien im Porträt	405
6.1 Birkengewächse (Betulaceae).....	406
Systematik und Verbreitung.....	407
Morphologie.....	409
Habitus.....	409
Blatt.....	411
Blüte.....	411
Frucht.....	418
Keimung	423
6.2 Buchengewächse (Fagaceae)	423
Systematik und Verbreitung.....	425
Morphologie.....	426
Habitus.....	426
Blatt.....	426
Blüte.....	428
Frucht.....	436
Keimung	439
Inhaltsstoffe	439
6.3 Rosengewächse (Rosaceae)	439
Systematik und Verbreitung.....	440
Morphologie.....	442
Habitus	442
Blatt.....	443
Blüte.....	446
Frucht.....	450
Inhaltsstoffe	453
6.4 Kieferngewächse (Pinaceae)	454
Systematik und Verbreitung.....	456
Morphologie.....	457
Habitus.....	457
Belaubung.....	457
Fortpflanzungsstrukturen.....	459
Bestäubung	461
Samen	461
Inhaltsstoffe	461

7. Schlusswort.....468

Anhang.....470

I. Material & Methoden 470

II. Abbildungsverzeichnis..... 471

III. Tabellenverzeichnis 475

IV. Literaturverzeichnis 475

V. Bildquellennachweis 493

VI. Register 493

Die Vielfalt der Gehölze ist beachtlich: Sie reicht von winzigen, wenige Zentimeter hohen Zwergsträuchern bis hin zu über hundert Meter hohen und mehrere tausend Jahre alten Baumriesen. Die Dendrologie, die Wissenschaft der Holzgewächse, eröffnet verschiedene Sichtweisen auf Gehölze – eine Gruppe von Lebewesen, die unseren Planeten und unser alltägliches Leben nachhaltig prägen. So vielgestaltig wie die Gehölze selbst, so unterschiedlich sind auch die Betrachtungsweisen. Ungeachtet dessen, wie man sich dem Thema Gehölz annähert, muss man sich jedoch zunächst zwangsläufig mit der zugrunde liegenden Botanik auseinandersetzen. Denn nur mit diesem Wissen ist es möglich, die Biologie des jeweiligen Gehölzes zu verstehen. Erst durch die Kenntnis über den Aufbau und die Funktionsweisen eines Gehölzes erschließen sich dessen ökologische Ansprüche. Dieses Wissen ist daher nicht nur für Botaniker, sondern auch für Ökologen, Forstwirte, Baumschüler, Landschaftsplaner, Landschaftsarchitekten und Ingenieursbiologen sowie jeden Gehölzliebhaber von Bedeutung.

Aufgrund ihrer beeindruckenden Dimensionen – Wuchshöhe, Kronen- und Stammdurchmesser – wird bei Bäumen leider meist nur ihr Gesamterscheinungsbild wahrgenommen, während Aspekte wie ihre Morphologie und Anatomie in den Hintergrund treten. Genau hier setzt dieses Buch an.

Es soll in die Gehölzkunde einführen und richtet sich an alle, die mehr über die Botanik von Gehölzen, ihre Struktur, Funktion und Fortpflanzung erfahren möchten. Selbstverständlich kann dieses Buch nicht alle Aspekte sämtlicher Gehölze weltweit abdecken. Es soll auch nicht als umfassendes botanisches Lehrbuch verstanden werden. Vielmehr sollen wichtige und faszinierende Aspekte der Gehölzkunde näher vorgestellt werden.

Das Wachstum von Gehölzen ist ein faszinierender Prozess. Wie alle Pflanzen sind Gehölze modulare Organismen. Mit zunehmendem Alter wachsen sie nicht nur in die Höhe, sondern verzweigen sich auch im Wurzel- und Kronenbereich. Dabei wächst die Pflanze nicht willkürlich, sondern folgt strengen morphologischen Regeln. Das Wachstum ist ein dynamischer Vorgang, da Gehölze auf Umweltreize unterschiedlich reagieren und sich anpassen können. So entsteht im Laufe der Zeit aus einem kleinen Samen ein hochkomplex organisierter Organismus. Diese Prozesse sowie die der Gehölzstruktur zugrunde liegende Morphologie und Anatomie sind einer der Schwerpunkte dieses Buchs. Das äußere Erscheinungsbild eines Gehölzes mit den für die jeweilige Art typischen Ausprägungen kann nicht nur zur Artbestimmung genutzt werden, sondern es lassen sich daraus auch Rückschlüsse auf die Lebensweise ziehen. So ist anhand bestimmter Ausprä-

gungen beispielsweise erkennbar, ob es sich um ein Sonnen- oder Schattengehölz handelt, ob die Art von einem Trocken- oder Feuchtstandort stammt und ob der Wuchsort durch nährstoffreiche oder unfruchtbare Böden gekennzeichnet ist. Dieses Wissen ist entscheidend für eine erfolgreiche Kultivierung, da so Aussagen zum Licht-, Wasser- und Nährstoffbedarf getroffen werden können.

In dem Buch wird auch ein detaillierter Blick ins Innere der Pflanze geworfen. Dabei werden anatomische Aspekte behandelt, die sich mit der Zellstruktur, dem Aufbau von Geweben, Leitbündeln usw. beschäftigen. Dies ist wichtig, um zu verstehen, wie Gehölze beispielsweise in die Höhe und Dicke wachsen, sich verzweigen, Photosynthese betreiben, Wasser und Nährelemente aufnehmen und Stoffe transportieren. Wie die Morphologie unterliegen auch die anatomischen Ausprägungen den am Wuchsort vorherrschenden Bedingungen. So zeigen die drei Grundorgane Wurzel, Sprossachse und Blatt bei vielen Arten strukturelle Anpassungen, die vom Grundtyp abweichende oder zusätzliche Funktionen erfüllen. Es gibt zum Beispiel Wurzeln, die vor Fressfeinden schützen, oder mit denen Pflanzen atmen können, sowie Blätter, die das Emporklimmen von Sprossachsen ermöglichen. Diesen Metamorphosen widmet sich das Kapitel „Funktionsanpassungen der Grundorgane“.

Neben Wachstum und Ernährung spielt auch die Fortpflanzung eine zentrale Rolle im Leben einer Pflanz-

ze. In Bezug darauf, wie sich Gehölze fortpflanzen und ausbreiten, hat sich im Laufe der Zeit eine spektakuläre strukturelle Vielfalt entwickelt. Im Kapitel „Fortpflanzung“ werden der Aufbau der Fortpflanzungsstrukturen, die Bestäubungs- und Befruchtungsmechanismen, die Samen- und Fruchtbildung/-ausbreitung sowie die unterschiedlichen Formen der Keimung vorgestellt. Neben der geschlechtlichen Fortpflanzung werden auch die unterschiedlichen Strategien zur ungeschlechtlichen Vermehrung erläutert, mit denen sich Gehölze vegetativ vermehren und somit klonen können. Dadurch sind insbesondere Pioniergehölze in der Lage, sich noch schneller zu vermehren und neue Standorte zu erobern. Schließlich wird auch der Frage nachgegangen, wie Gehölze lebendgebärend für Nachwuchs sorgen können.

Abschließend werden die zuvor behandelten Themen beispielhaft an einigen heimischen Gehölzfamilien vorgestellt. Dabei wurde bewusst die Auswahl auf vier Familien beschränkt, zu denen aus ökologischer und ökonomischer Sicht unsere wichtigsten Wald-, Forst-, Pionier- und Obstbäume gehören.

Dieses Buch richtet sich an einen Leserkreis mit unterschiedlichen Interessenschwerpunkten, der mehr über Gehölzbotanik erfahren möchte. Einerseits werden morphologisch-anatomische Themen behandelt, die unter anderem für Biologen, Ökologen, Forstwirtschaftler und Studierende dieser Fachrichtungen von Interesse sind. Andererseits werden auch all-

gemeine botanische Phänomene vorgestellt, sodass das Buch auch für interessierte Laien, Lehrer, Umweltpädagogen und Gehölzliebhaber eine spannende Lektüre ist. Es soll alle Interessierten, unabhängig davon, aus welcher Perspektive sie sich mit dem Thema Gehölz beschäftigen – sei es im Studium, im Labor, im Wald oder im eigenen Garten – dazu einladen, mehr über die Botanik, Lebensweise, Ökologie und Fortpflanzung von Gehölzen zu erfahren und gerade auch bei großen Bäumen einmal genauer hinzuschauen.

Dass die Kapitel zu den strukturellen Merkmalen ein konzentriertes Lesen erfordern, liegt in der Natur der Sache. Daher wurde Wert daraufgelegt, komplizierte und komplexe Sachverhalte so darzustellen, dass sie nicht nur von Spezialisten verstanden werden können. Dem Kapitel „Fortpflanzung“ ist ein kleines Glossar vorangestellt, da die Verwendung entsprechender Fachbegriffe hier unausweichlich ist. An verschiedenen Stellen gibt es zusätzliche Infoboxen, die Interessierten tiefgreifendere Exkurse in komplexe Themenbereiche bieten. Die reichhaltige und in dieser Zusammenstellung einzigartige Bebilderung des Buches mit zahlreichen Übersichts- und Detailfotos, Raster- und Lichtmikroskopaufnahmen sowie Schemazeichnungen fördert das Verständnis.

Es wurden, wo immer möglich, Gehölze als Beispiele genutzt, die den Lesern zugänglich oder wahrscheinlich bekannt sind. Hierzu zählen heimische und häufig kultivierte fremdländische

Arten, Arten, die zum Standardsortiment vieler botanischer Gärten und Baumschulen gehören sowie Arten, die uns als Nutzholz- und Obstlieferanten in unserem Alltag immer wieder begegnen. Die vorgestellten Themen können somit beim Spaziergang im Gelände, beim nächsten Besuch eines botanischen Gartens oder auch an der Obsttheke im Supermarkt am lebenden Objekt genauer betrachtet werden.

Ein weiterer Schwerpunkt des Buchs liegt auf der detaillierten Darstellung der strukturellen Formenvielfalt der Nacktsamer, die in den meisten Gehölzmonographien oft zu kurz kommt. Gerade weil die wenigen heute noch existierenden Nacktsamer Reliktpflanzen einer erdgeschichtlich sehr alten Gruppe sind und zudem zahlreiche rezente Arten in ihren natürlichen Lebensräumen bedroht sind, ist es umso wichtiger, diese Gruppe ausreichend zu betrachten, zu dokumentieren und zu erforschen. Denn erst mit umfangreicher Kenntnis der strukturellen Vielfalt der Nacktsamer können die modernen Samenpflanzen, die Bedecktsamer, verstanden werden. Die Zusammenstellung umfasst daher auch zahlreiche nicht heimische Nacktsamer, die jedoch zum Standardsortiment zahlreicher botanischer Gärten gehören. Die Leserinnen und Leser werden von der erheblichen strukturellen Vielfalt der Nacktsamer verblüfft sein, die deutlich über das hinausgeht, was die heimischen Nadelbäume zu bieten haben. Dies betrifft auch die viel zu wenig bekannte Vielfalt der Interaktionen mit

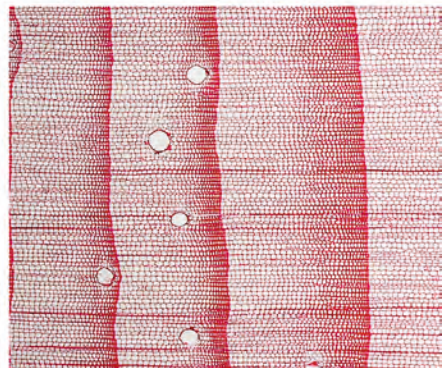
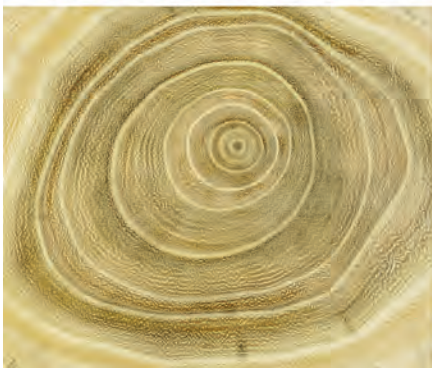
Tieren, beispielsweise im Bestäubungsprozess und bei der späteren Samenausbreitung.

Das vorliegende Buch schließt somit auch eine Lücke im gehölkundlichen Verlagsprogramm des Quelle & Meyer Verlags. Dieses umfasst zahlreiche weitere Gehölkbücher mit ganz unterschiedlichen Schwerpunkten, beispielsweise zur Diagnos-

tik und Verwendung SCHMIDT P. A. & SCHULZ B. (2023). Fischen – Gehölkflora; LÜDER R. (2021). Grundkurs Gehölkbestimmung; SCHMIDT P. A. & HECKER U. (2020). Die wildwachsenden und kultivierten Laub- und Nadelgehölze Mitteleuropas: Beschreibung, Herkunft, Verwendung; BORCHARDT W. (2024). Gartengestaltung mit Bäumen und Sträuchern.

Prof. apl. Dr. Veit Martin Dörken
Konstanz, September 2026

1. Was ist ein Gehölz?



Auch wenn die Frage „Was ist ein Gehölz?“ zunächst trivial klingen mag, ist sie nicht so ganz einfach zu beantworten, da es auch viele ausdauernde Pflanzen gibt, deren Sprossachsen nachträglich „nur“ verholzen. Auch wenn sich die Funktionen von „echtem“ Holz und nachträglich verholzten Geweben teilweise überschneiden – beides erlaubt beispielsweise baumförmiges Wachstum – unterscheidet sich deren Ausprägung grundlegend voneinander. Allen „echten Gehölzen“ ist gemein, dass sie über ein **sekundäres Dickenwachstum** verfügen (vgl. [Kapitel 4.2.6.3.1](#), [S. 137](#)). Durch die Teilungsaktivität eines **Bildungsgewebes** (Kambium) wachsen die Sprossachsen sekundär in die Dicke. In den Stämmen, Ästen und Zweigen eines Gehölzes bilden die vom Kambium nach innen abgegebenen Zellen den harten **Holzkörper** (sekundäres Xylem; vgl. [Kapitel 4.2.6.3.1](#), [S. 144](#)). Die vom Kambium nach außen abgegebene Zellen bilden den **Bast** (Phloem; [Kapitel 4.2.6.3.1](#), [S. 160](#)). Bei Arten aus jahreszeitlich geprägten Lebensräumen zeigt das Holz typischerweise deutliche **Jahresringe**. Bei Arten aus Regionen mit Tageszeitenklima fehlen diese meist. Der kambiale Ursprung des Holzes in den Sprossachsen „echter Gehölze“ unterscheidet diese von Arten, die nur nachträglich verholzen. Diesen fehlt ein holzbildendes Kambium und deren Primärachsen verholzen nachträglich durch die Einlagerung des Holzstoffs **Lignin** in die Zellwände (vgl. [Kapitel 4.2.6.3.1](#), [S. 144](#)). Sie bilden daher kein Holz im engeren Sinne. Ob

diese „verholzenden Arten“ auch zu den Gehölzen zählen sollten, gibt es unterschiedliche Auffassungen (vgl. [Kapitel 3.3](#), [S. 42](#)). Betrachtet man Gehölze als Pflanzen, deren überwiegend verholzende Sprossachsen mehr als eine Vegetationsperiode oberirdisch überdauern, weiterwachsen und sich weiterentwickeln, kann man, trotz der bestehenden Unterschiede in der Ausprägung des Holzkörpers, das Problem der exakten Abgrenzung zwischen „echten Gehölzen“ und nachträglich „verholzenden Arten“ umgehen. Die Ausbildung verholzter Achsen ist ein wichtiger Unterschied zu ausdauernden Kräutern. Jedoch gibt es zahlreiche Übergänge die von der krautigen Lebensweise zur Lebensform Gehölz überführen (vgl. [Kapitel 3.1](#), [S. 33](#)).

Unter den heutigen Landpflanzen findet man die Lebensform Gehölz nur noch innerhalb der **Samenpflanzen** (Spermatophyten), zu denen die Nackt- (Gymnospermen) und Bedecktsamer (Angiospermen) gehören (vgl. [Kapitel 2](#), [S. 21](#)). Da bei den Samenpflanzen alle Organe durch ein hochspezialisiertes **Leitungssystem** untereinander verbunden sind, gehören diese zur Gruppe der **Gefäßpflanzen** (Tracheophyten). Alle Gehölze sind **Kormophyten**, das heißt sie zählen zu den Pflanzen, deren **Körper** (Kormus), in die drei Grundorgane Wurzel, Sprossachse und Blatt gegliedert ist.

Die Formenvielfalt der Gehölze ist hoch, es gibt zahlreiche unterschiedliche Lebens- und Wuchsformen. Aufgrund ihrer Dimensionen sind Bäume die markanteste Gruppe unter den

1. Was ist ein Gehölz?

Gehölzen (Abb. 1, 8). Daneben gibt es viele Sträucher (Abb. 6). In tropischen und subtropischen Gebieten spielen zudem verholzte Kletterpflanzen (Abb. 13, 14) eine wichtige Rolle. Hinzu kommen einige Aufsitzerpflanzen (Abb. 12) sowie parasitäre Schmarotzerarten (Abb. 15).

Wie viele Gehölze gibt es weltweit?

Die Angaben zur Zahl der weltweit vorhandenen Gehölzarten schwanken erheblich. Die Schätzungen reichen von 60.000 bis 100.000 Arten. Diese beachtliche Spannweite hat verschiedene Ursachen. Ein Hauptgrund ist, dass es generell sehr schwer ist, alle welt-

weit existierenden Arten und deren Lebensformen in ihrer Gesamtzahl zu erfassen. Daher verwundert es nicht, dass selbst über die Gesamtartenzahl der heutigen Samenpflanzen keine absolute Gewissheit herrscht und die Schätzungen zwischen 250.000 und 300.000 (bis 500.000) schwanken. Auch die taxonomischen Ansichten der verschiedenen Autoren spielen eine entscheidende Rolle bei der Einschätzung der tatsächlichen Anzahl an Gehölzen. So verwundert es nicht, dass die Angaben zur Anzahl der in Deutschland heimischen Baumarten deutlich auseinandergehen: Sie reichen von 50 über 70 bis 77 bis hin zu 90.



Abb. 1: Baumveteranen; **A:** Berg-Mammutbaum (*Sequoiadendron giganteum*); ein rund 2000 Jahre und etwa 80 Meter hoher Baum im Yosemite National Park, Kalifornien, USA; **B:** Afrikanischer Affenbrotbaum (*Adansonia digitata*); ein etwa 600 Jahre alter, trockenkahler Savannenbaum während der jährlichen Trockenzeit im Tarangire National Park, Tansania; die Gnus im Vordergrund lassen die Dimensionen des mehrere Meter dicken Stamms erkennen.

2. Die systematische Zuordnung von Gehölzen



Aufgrund genetischer Untersuchungen hat sich die Systematik des Pflanzenreichs in den letzten Jahren zum Teil grundlegend geändert. Dies betrifft besonders die Bedecktsamer (Angiospermen) als größte Gruppe unter den heutigen Landpflanzen. Sie lassen sich zwar weiterhin grob in Ein- und Zweikeimblättrige Pflanzen unterscheiden, jedoch muss hierbei berücksichtigt werden, dass die Zweikeimblättrigen keine monophyletische Gruppe mehr sind. In den aktuellen Systematiken wird in zwei basale, ursprüngliche Gruppen (ANA-Clade und die Magnoliiden) sowie in die abgeleiteten modernen Zweikeimblättrigen (Eudikotyledonae) unterschieden. Letztere sind die Schwestergruppe zu den Einkeimblättrigen, den Monokotyledonen. Die basalen Magnoliiden sind die Schwestergruppe zu Monokotyledonen und Eudikotyledonen. Auch wenn die zweikeimblättrigen Bedecktsamer keine monophyletische Gruppe mehr sind, so werden sie in diesem Buch zur Vereinfachung jedoch weiterhin als Zweikeimblättrige bezeichnet. Die Lebensform Gehölz ist keiner speziellen systematischen Samenpflanzengruppe zuzuordnen.

2.1 Nacktsamer

Alle heutigen Nacktsamer sind Gehölze. Selbst unter den fossilen Nacktsamern ist bislang nur eine krautige Art (*Aethophyllum stipulare*) bekannt. Sie existierte in der Trias vor rund 240 Millionen Jahren.

In der Trias (vor 245 bis 208 Millionen Jahren) und im Jura (vor 208 bis 145 Millionen Jahren) waren die Nacktsamer die vorherrschende Gruppe von Landpflanzen. Sie lösten die Farnpflanzen, die bis dahin die dominierende Landpflanzengruppe gewesen waren, ab. Mit den sich rasant entwickelnden Bedecktsamern konnten die Nacktsamer nicht mithalten. Sie wurden auf Restareale verdrängt bzw. starben bis auf die wenigen rezenten Arten aus (Abb. 2).

Von daher repräsentieren die heutigen nur noch rund 800 Nacktsamer-Arten die Überreste einer erdgeschichtlich alten Samenpflanzengruppe. Deren heutige Artenanzahl spiegelt nicht ansatzweise die ehemalige Arten- und Formenvielfalt wider. Zahlreiche Arten sind daher zu Recht als lebende Fossilien zu bezeichnen, darunter der Ginkgobaum (Abb. 3A), die Mammutbäume (Abb. 3B), Sumpfyypressen (Abb. 3C), Wasserfichten (*Glyptostrobus*; Abb. 3D) und Araukarien (Abb. 3E–F). Lebende Fossilien haben sich im Vergleich mit ihren Jahrmillionen alten Vorfahren kaum verändert. So ist der heutige Urwelt-Mammutbaum (*Metasequoia glyptostroboides*) mehr oder weniger identisch mit dem fossilen Vorläufer *M. occidentalis* (Abb. 3B) und somit ein Beispiel für eine morphologische Unveränderlichkeit/Konstanz über fast 100 Millionen Jahre. Auch die rezente Sumpfyypressen-Art *Taxodium distichum* und die Chinesische Wasserfichte (*Glyptostrobus pensilis*) sind mehr oder weniger iden-

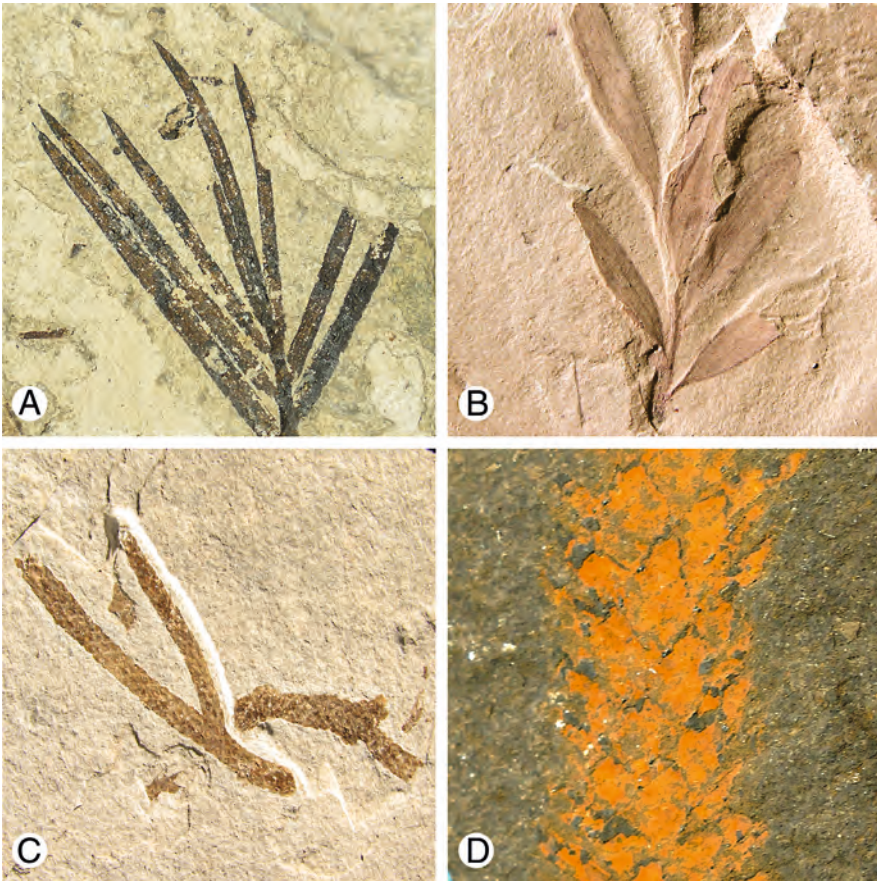


Abb. 2: Fossile Belege ausgestorbener Nacktsamer (Fossiliensammlung V. M. DÖRKEN); **A:** *Zamites feneonis*; Fiederblattfragment; oberer Jura, Kimmeridgien, Orbagniou, Frankreich; **B:** *Podozamites distans*; belaubte Sprossachse; unterer Jura (Lias), Creussen, Deutschland; **C:** *Brachyphyllum nepos*; schuppenblättrige Sprossachsen; Jura (Malm), Painten, Deutschland; **D:** *Ullmannia frumentaria*; schuppenblättrige Sprossachse; Perm, Mannsfeld, Deutschland.

tisch mit den ehemals auch in Mitteleuropa heimischen und fossil gut überlieferten Vorläufern *Taxodium dubium* (Abb. 3C) und *Glyptostrobus europaeus* (Abb. 3D). Ähnlich verhält es sich auch beim fossilen *Ginkgo adiantoides* und dem heutigen *Ginkgo biloba*. Die

Samenzapfen der aus dem Jura Patagoniens stammenden *Araucaria mirabilis* (Abb. 3E, F) sind nahezu identisch mit denen der heutigen australischen Queensland-Araukarie (*Araucaria bidwillii*). Diese beiden Araukarien-Arten sind ein schönes Beispiel für eine mor-

2.1 Nacktsamer

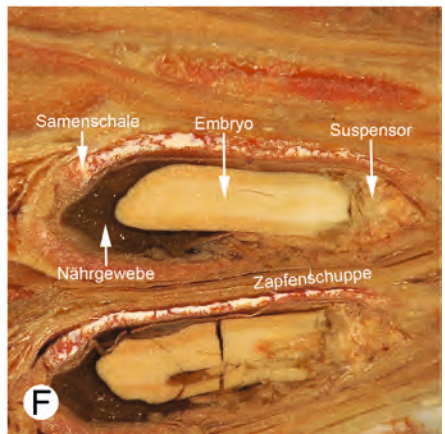
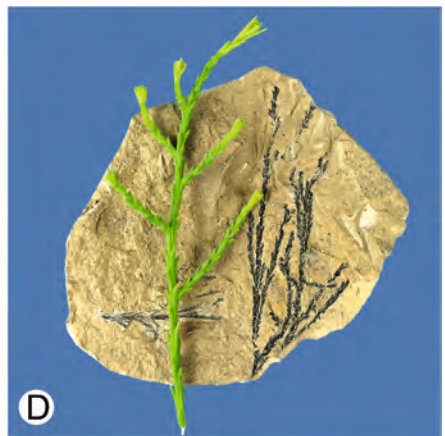
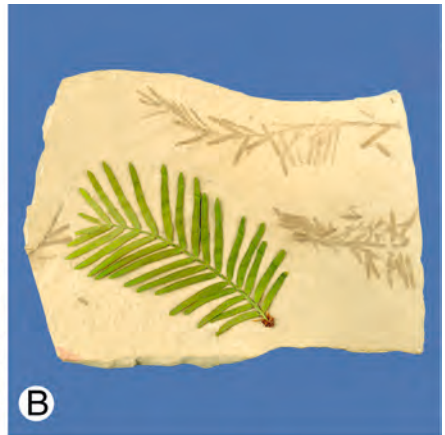
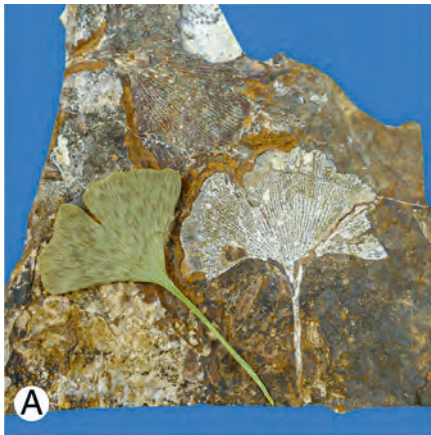


Abb. 3: Lebende Fossilien; ausgestorbene Vertreter und rezente Vergleichsarten (Fossilien-sammlung V. M. DÖRKEN); **A:** *Ginkgo adiantoides* aus dem Paläozän (Sentinel Butte Formation), Almont, North Dakota, USA und der rezente *Ginkgo biloba* aus China; **B:** *Metasequoia occidentalis* aus dem Oligozän (Muddy Creek Formation), Beaverhead County, Montana, USA und die rezente chinesische Vergleichsart *Metasequoia glyptostroboides*; **C:** *Taxodium dubium* aus dem oberen Miozän (Pannonium), Pellendorf, Österreich und die rezente Vergleichsart *Taxodium distichum* aus den südöstlichen USA; **D:** *Glyptostrobus europaeus* aus dem Miozän, ehemaliger Tagebau Maxim Gorki, bei Belina, Böhmen, Tschechien und die rezente chinesische Vergleichsart *Glyptostrobus pensilis*; **E & F:** *Araucaria mirabilis*; Samenzapfen (♀); Jura (La Matilda Formation), Cerro Cuadrado, Patagonien, S-Argentinien; **E:** Ansicht; **F:** Längsschnitt; Samen mit voll entwickeltem Embryo.

phologische Unveränderlichkeit von über 160 Millionen Jahre und belegen, wie konservativ generative Strukturen im Vergleich zu vegetativen, wie beispielsweise den Blättern, sind.

Auch wenn die Nacktsamer heute nur noch eine Reliktpflanzengruppe darstellen, ist deren genaues Studium für das Verständnis der Baupläne und der Fortpflanzung moderner Bedecktsamer jedoch unerlässlich. Obwohl das Artenspektrum der Nacktsamer im Vergleich zu den Bedecktsamern sehr klein ist, ist ihre strukturelle Vielfalt immer noch beachtlich. Die meisten Nacktsamer haben „klassische“ Baumformen mit einem durchgängigen Stamm (monopodialer Wuchs) und Seitenachsen, die deutlich schwächer gefördert werden als die stammbildende Hauptachse (apikale Dominanz). Neben den baumförmigen Nacktsamern gibt es auch einige mehrstämmige Sträucher, teilweise sogar mit niederliegendem Wuchs wie bei einigen Kiefern (*Pinus*; Abb. 5E), Wachholdern (*Juniperus*) und der Neuseeländische Bergeibe (*Lepidothamnus laxifolius*; Abb. 6H). Unter den heutigen Nacktsamern gibt es noch eine Aufsitzer- (Abb. 12; vgl. Kapitel 3.4, S. 46)

und eine parasitäre Art (Abb. 15F; vgl. Kapitel 3.6, S. 53). Im Vergleich zu den Bedecktsamern ist die Vielfalt der Lebensformen bei den Nacktsamern aber deutlich geringer.

2.2 Bedecktsamer

Innerhalb der Bedecktsamer sind hingegen die meisten Arten krautig. Unter den krautigen Bedecktsamern gibt es artspezifisch ein- (annuelle) und zweijährige (bienne) sowie ausdauernde (perennierende) Arten. Eine Besonderheit unter den ausdauernden Pflanzen sind hapaxanthe Arten, die, anders als mehrjährige Arten, nach Jahren des vegetativen Wachstums einmalig blühen und danach absterben. Dies ist ein wichtiger Unterschied zu mehrjährigen Arten, die über viele Jahre hinweg immer wieder erneut blühen. Der Großteil der hapaxanthen Arten sind krautige Pflanzen. Ein bekanntes Beispiel für eine verholzende Gruppe ist der Bambus. Auch wenn der überwiegende Teil der Bedecktsamer krautig ist, ist die Vielfalt der Lebensform „Gehölz“ in dieser Gruppe dennoch groß. Die krautige Lebensweise vieler Bedecktsamer

samer dürfte neben einigen wichtigen Neuerungen in der Fortpflanzung (vgl. [Kapitel 5.5](#), S. 318) sowie weiteren strukturellen Modifikationen des Bauplans einer der entscheidenden Gründe für deren raschen Siegeszug gewesen sein. Das evolutionsbiologische Potenzial von krautigen Pflanzen, insbesondere von kurzlebigen Arten, die jährlich mehrere Generationen hervorbringen, ist deutlich höher als das von ausdauernden Gehölzen. Zudem können krautige Pflanzen instabile Standorte wesentlich erfolgreicher besiedeln als Gehölze, da sie sich erheblich leichter an veränderte Umweltbedingungen anpassen können. So beträgt der komplette Lebenszyklus der Acker-Schmalwand (*Arabidopsis thaliana*) von der Samenkeimung bis zum Absterben nur sechs Wochen. Im Vergleich dazu benötigen viele Bäume teilweise Jahrzehnte, um die Blühreife zu erreichen. Die hohe Artbildungsrate bei Bedecktsamern wurde wahrscheinlich auch durch die große Vielfalt in der Ausprägung verschiedener Metaboliten vorangetrieben. Diese Substanzen spielen eine wichtige Rolle in den phytopathogenen Verteidigungsstrategien und schützen die Pflanzen vor Schadorganismen und schädigen Umwelteinflüssen. Daher ist es nicht überraschend, dass die Bedecktsamer, deren Ursprung im Jurazeitalter vor rund 140–180 Millionen Jahren (eventuell sogar noch früher) liegt, bereits in der mittleren Kreidezeit zur dominierenden Landpflanzengruppe wurden. Die hohe Artbildungsrate der Bedecktsa-

mer wurde durch die sich erheblichen verändernden Umweltbedingungen in der Kreidezeit zusätzlich vorangetrieben, darunter grundlegende tektonische Verschiebungen der Landmassen und deutlichen Klimaveränderungen.

Die Lebensform Gehölz kommt innerhalb der Bedecktsamer in unterschiedlichen systematischen Gruppen vor und ist ein ursprüngliches Merkmal. Es wird davon ausgegangen, dass es sich bei den ersten Bedecktsamern um kleine Sträucher des Unterwuchses in feuchten Wäldern niederen Breitengraden handelte. Deren Standorte waren lichtarme und gestörte Lebensräume. Die frühen Bedecktsamer besetzten vermutlich Störstellen, an denen das Blätterdach der Wälder geöffnet war. Die ältesten bislang bekannten Fossilien einer bedecktsamigen Pflanze sind 132 Mio. Jahre alt. Jedoch legen Ergebnisse genetischer Untersuchungen mittels molekularer Uhren nahe, dass der Ursprung der Bedecktsamer wesentlich weiter zurückreicht (140–180, bis evtl. sogar 200–270 Mio. Jahre). Diese Methode beruht auf der Anzahl von Mutationen zwischen unterschiedlichen Arten und berechnet dann den Zeitpunkt, wann diese sich von einem gemeinsamen Vorfahren wahrscheinlich abgespalten haben. So überrascht es nicht, dass in der ursprünglichsten Gruppe der rezenten Bedecktsamer, dem ANA-Clade, die Arten aus zwei der drei Ordnungen (**A**mborellales und **A**ustrobaileales) Gehölze sind. Nur die Arten der dritten Ordnung, den Seerosenartigen (**N**ym-

phaeales) sind krautige Wasserpflanzen. In den Bedecktsamern gibt daher Gruppen, die entweder ausschließlich krautige Pflanzen (zum Beispiel Orchideen- und Sommerwurzgewächse) oder ausschließlich Gehölze umfassen. Letzteres ist in der heimischen Vegetation unter anderem bei Buchen- (Fagaceae), Birken- (Betulaceae) und Ulmengewächse (Ulmaceae) der Fall. Familien, in denen es sowohl Kräuter als auch Gehölze gibt, sind wesentlich häufiger, so die Rosengewächse (Rosaceae; vgl. [Kapitel 6.3, S. 442](#)). Hier gibt es neben krautigen Arten wie Erdbeere (*Fragaria*; [Abb. 165B](#)) und Wiesenknopf (*Sanguisorba*; [Abb. 169C, D](#)) auch eine Vielzahl an Sträuchern wie Schlehe (*Prunus spinosa*) und Bäume wie Apfel (*Malus*) und Birne (*Pyrus*). In anderen Familien wie den Korbblütengewächsen (Asteraceae), Glockenblumengewächsen (Campanulaceae), Nelkengewächsen (Caryophyllaceae) oder Raublattgewächsen (Boraginaceae) herrscht die Lebensform Kraut vor, es gibt aber auch einige wenige echte Gehölze. In einigen Familien wie den Lippen- (Lamiaceae), Dolden- (Apiaceae) und Kreuzblütlern (Brassicaceae) dominiert zwar die krautige Lebensweise, es gibt aber auch zahlreiche Übergangsformen von der krautigen zur holzigen Lebensweise (Halbsträucher). Beispiele sind Lavendel (*Lavandula*), Immergrüne Schleifenblume (*Iberis sempervirens*) und Meerfenchel (*Crithmum maritimum*). Hier verholzen die älteren basalen Bereiche der Pflanze mit der Zeit, während die obe-

ren Bereiche noch längere Zeit krautig bleiben.

Betrachtet man die einzelnen Gattungen einer Familie, in der Kräuter als auch Gehölze vorkommen, zeigen sich auch hier deutliche Unterschiede im Verteilungsmuster der Gehölzgewächse. Es gibt Gattungen, die ausschließlich Gehölze umfassen wie Ahorn (*Acer*), Kirsche (*Prunus*) oder Robinie (*Robinia*), aber auch Gattungen, zu denen sowohl Kräuter als auch Gehölze gehören wie die Gattung Holunder (*Sambucus*). Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*) und Roter Holunder (*Sambucus racemosa*) sind Großsträucher. Der Stauden-Holunder (*Sambucus ebulus*) ist dagegen ein Kraut. Bei letzterem sterben alle oberirdischen unverholzten Sprossachsen zum Ende der Vegetationsperiode ab und werden im kommenden Jahr neu gebildet.

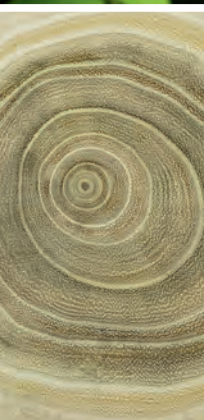
Wie sehr die Lebensform Kraut oder Gehölz an die am jeweiligen Standort vorherrschenden Bedingungen geknüpft sind, zeigen die Gattungen Wegerich (*Plantago*), Knöterich (*Polygonum*), Melde (*Atriplex*), Salbei (*Salvia*), Schneckenklee (*Medicago*) und Wolfsmilch (*Euphorbia*). So sind alle heimischen Arten dieser Gattungen krautige Pflanzen. In Regionen des mediterranen Europas mit einem deutlich von mitteleuropäischen Bedingungen abweichenden Klima kommen dagegen auch holzige Arten vor. So ist der Küsten-Vogelknöterich (*Polygonum maritimum*) ein niederliegender Zwergstrauch mit ausgeprägter Pfahlwurzel, der unter anderem in trockenen



Abb. 4: Unterschiedliche Lebensformen innerhalb einer Gattung; zahlreiche Gattungen beinhalten sowohl Kräuter (**A, C, E**) als auch Gehölze (**B, D, F**); **A:** Spieß-Melde (*Atriplex prostrata*); **B:** Strauch-Melde (*Atriplex halimus*); **C:** Wiesen-Salbei (*Salvia pratensis*); **D:** Echter Salbei (*Salvia officinalis*); **E:** Strand-Wegerich (*Plantago maritima*); **F:** Bäumchen-Wegerich (*Plantago arborescens*).

Primärdünen des Mittelmeerraumes vorkommt. Die Strauch-Melde (*Atriplex halimus*) ist ein bis zwei Meter hoher Strauch, der in Küstendünen und Marschen Südeuropas verbreitet ist (Abb. 4B). Echter Salbei (*Salvia officinalis*), der ebenfalls in Trockenregionen des Mittelmeerraums beheimatet ist, ist ein bis zu einem Meter hoher Strauch (Abb. 4D). Auch der Strauch-Schneckenklee (*Medicago arborea*) stammt von trockenen, Starklicht exponierten Standorten im Mittelmeerraum. Er ist ein bis drei Meter hoher, locker ver-

zweigter Strauch, dessen Sprossachsen und Blattunterseiten weißlich behaart sind. Auf Trockenstandorten der Kanarischen Inseln wächst der Bäumchen-Wegerich (*Plantago arborescens*) als halbkugeliger, dicht verzweigter Kleinstrauch, der bis einen halben Meter hoch und breit wird (Abb. 4F). In Trockengebieten des östlichen Mittelmeerraums ist die Dornstrauch-Wolfsmilch (*Euphorbia acanthothamnus*) beheimatet. Sie bildet einen halben Meter hoch werdenden Strauch mit dichter, dorniger Bewehrung.



Bäume sind faszinierende Lebewesen – es gibt wohl niemanden, der nicht ergriffen ist von ihrer Schönheit und Würde. Wollen wir die Bäume verstehen, müssen wir uns mit ihnen beschäftigen und begreifen, wie sie funktionieren.

Dieses zeitgemäße und facettenreiche Buch bietet spannende und faszinierende Einblicke in die Welt der Gehölzbotanik. Der Autor Veit Martin Dörken legt einen Schwerpunkt auf die unterschiedlichen Lebensformen, Baupläne, die Entwicklung und Funktionsweise der Grundorgane (Wurzel – Sprossachse – Blatt), Fortpflanzungsstrategien sowie Symbiosen und Interaktionen mit anderen Organismengruppen. Die einzigartige Bebilderung dieses Buches mit Übersichts- und Detailfotos, Raster- und Lichtmikroskopaufnahmen sowie Schemazeichnungen erleichtert das Verständnis der komplexen Inhalte. Dieses zugleich Lehrbuch und Nachschlagewerk richtet sich an alle, die mehr über die Lebensweise, Struktur, das Wachstum und die Fortpflanzung von Holzgewächsen erfahren und in die „Funktionsweise“ von Gehölzen eintauchen möchten.

www.quelle-meyer.de

ISBN 978-3-494-02289-5

Best.-Nr. 4942289



9 783494 022895