

Wolfgang Licht

Zeigerpflanzen

Erkennen und Bewerten

3. Auflage



QUELLE & MEYER

Wolfgang Licht

Zeigerpflanzen

Erkennen und Bewerten

3., korrigierte und ergänzte Auflage



Quelle & Meyer Verlag Wiebelsheim

Inhaltsverzeichnis

Zu diesem Buch	11
1. Einführung	13
2. Grundlagen	16
2.1 Zur Kapiteleinteilung	16
2.2 Zur Auswahl der Pflanzen	17
2.3 Die Zeigerwerte nach ELLENBERG	18
2.3.1 Die einzelnen Faktoren	19
2.3.1.1 Ökologische Faktoren	19
2.3.1.2 Häufigkeit und Gefährdung	22
2.3.2 Anwendung	23
2.3.3 Vor- und Nachteile der Methode	25
2.3.4 Zur Interpretation	26
2.4 Pflanzensoziologie	27
2.4.1 Der Begriff „Syntaxon“	27
2.4.2 Benennung der Syntaxa	29
2.4.3 Pflanzensoziologie, Formationsbiologie, Biotop- und Nutzungstypen	31
3. Praxis	34
3.1 Aufgaben und Ziele	34
3.2 Erfassung und Kartierung der Vegetation	35
3.2.1 Vegetationserfassung	35
3.2.2 Auswertung	36
3.2.3 Vegetationskartierung	37
3.3 Zeitpunkt der Erhebung	40
3.4 Bewertung	42
4. Zeigerpflanzen für Pflanzengesellschaften	49
4.1 Wasserpflanzen	50
4.1.1 Wasserlinsen-Gesellschaften (Lemnetea)	51
4.1.1.1 Wasserlinsendecken (Lemnion)	52
4.1.1.2 Wasserschweber-Gesellschaften (Hydrocharition)	52
4.1.2 Wurzelnde Wasserpflanzen-Gesellschaften (Potamogetonetea)	56
4.1.2.1 Übergreifende Gattungen	57
4.1.2.2 Unterwasser-Gesellschaften (Potamogetonion)	59
4.1.2.3 Schwimmblatt-Gesellschaften (Nymphaeion)	62
4.1.2.4 Fluthahnenfuß-Gesellschaften (Ranunculion fluitantis)	66
4.1.3 Flachwasserrasen (Littorelletea)	68
4.2 Krautige Vegetation der Gewässerränder	70
4.2.1 Röhrichte (Phragmitetea p. p.)	70
4.2.1.1 Allgemeine Röhricht-Arten	71

4.2.1.2	Stillwasserröhrichte (Phragmition)	76
4.2.1.3	Bachröhrichte (Glycerio-Sparganion)	80
4.2.1.4	Brackwasserröhrichte (Bolboschoenion)	84
4.2.2	Hochstaudenfluren nasser Standorte (Filipendulion)	84
4.2.3	Zweizahn-Gesellschaften (Spülsäume und Schlammufer) (Bidentetea) ..	90
4.2.4	Zwergbinsen-Gesellschaften (Isoëto-Nanojuncetea)	96
4.3	Moore	98
4.3.1	Nieder- und Zwischenmoore (Scheuchzerio-Caricetea nigrae p. p.)	102
4.3.2	Hochmoore	104
4.3.2.1	Bulte (Oxycocco-Sphagnetetea p. p.)	104
4.3.2.2	Schlenken (Scheuchzerio-Caricetea nigrae/ Rhynchosporion)	106
4.3.3	Moorgewässer (Sphagno-Utricularion)	108
Zu 4.4 bis 4.8	Einführung zum Thema „Grünland“	109
4.4	Nassgrünland	117
	<i>Seggenrieder und Quellfluren:</i>	
4.4.1	Großseggenrieder (Magnocaricion)	117
4.4.2	Kleinseggenrieder und Quellfluren	122
4.4.2.1	Kleinseggenrieder (Caricion davallianae und Caricion nigrae) ..	122
4.4.2.2	Quellfluren (Montio-Cardaminetea)	128
	<i>(Wechsel)nasses Wirtschaftsgrünland:</i>	
4.4.3	Gemeinsame Arten des Nassgrünlandes außerhalb der Seggenrieder ..	130
4.4.4	Nährstoffreiche Nasswiesen (Calthion)	134
4.4.5	Wechselfeuchte Wiesen (Molinion)	138
4.4.6	Brenndoldenwiesen (Cnidion)	142
4.4.7	Flut- und Trittrasen (Agrostietea stoloniferae)	144
4.5	Grünland mittlerer Standorte (Arrhenatheretalia)	146
4.5.1	Gemeinsame Arten	150
4.5.2	Mähwiesen colliner Höhenlage (Arrhenatherion)	156
4.5.3	Mähwiesen (sub)montaner Höhenlage (Polygonum-Trisetion)	162
4.5.4	Fettweiden (Cynosurion)	168
4.5.5	Anhang: Spezielle Grünlandgesellschaften	170
4.6	Bodensaure Magerrasen und Zwergstrauchheiden (Nardo-Callunetea) ..	171
4.6.1	Gemeinsame Arten	173
4.6.2	Planar-montane Borstgrasrasen (Violion)	176
4.6.3	Ginsterheiden (Genisto-Callunion)	182
Zu 4.7 und 4.8	Einführung zum Thema „Trockenrasen“	184
4.7	Steppen- und Trespenrasen (Festuco-Brometea)	184
4.7.1	Gemeinsame Arten	186
4.7.2	Kontinentale Steppenrasen (Festucetalia valesiaca)	192
4.7.3	Submediterrane Trespenrasen (Brometalia)	196
4.7.3.1	Gemeinsame Arten	196
4.7.3.2	Volltrockenrasen (Xerobromion)	200
4.7.3.3	Halbtrockenrasen (Mesobromion)	204
4.7.3.4	Bodensaure Trockenrasen (Koelerio-Phleion phleoidis)	208

4.8 Sandrasen (Koelerio-Corynephoretea s. l. p. p.)	210
4.8.1 Gemeinsame Arten	212
4.8.2 Silbergrasfluren (Corynephorotalia s. str.)	218
4.8.3 Kleinschmielenrasen (Thero-Airetalia bzw. Thero-Airion)	220
4.8.4 Sandsteppen (Festuco-Sedetalia/Koelerion glaucae)	224
4.9 Skelettböden, Felsen und Mauern	228
4.9.1 Felsgrusgesellschaften (Sedo-Scleranthetalia)	228
4.9.2 Steinschutt- und Geröll-Gesellschaften (Thlaspietea rotundifolii)	234
4.9.3 Gesellschaften der Felsspalten und Mauerfugen (Asplenetes s. l.)	236
4.9.3.1 Gemeinsame Arten	238
4.9.3.2 Nur auf Felsen	240
4.9.3.3 Nur an Mauern	242
4.10 Säume und Waldverlichtungen	244
4.10.1 Säume (Trifolio-Geranietea)	244
4.10.1.1 Gemeinsame Arten	245
4.10.1.2 Thermophile Säume (Geranion sanguinei)	248
4.10.1.3 Mesophile Säume (Trifolion medii)	252
4.10.1.4 Säume bodensaurer Standorte (Melampyrion pratensis)	254
4.10.2 Schläge und Vorwaldgesellschaften (Epilobietea angustifolii)	256
4.11 Gebüsche trockener und mittlerer Standorte (Rhamno-Prunetea)	262
4.11.1 Gemeinsame Arten	262
4.11.2 Hainbuchen-Schlehen-Gebüsche (Carpino-Prunion)	268
4.11.3 Schlehen-Brombeer-Gebüsche (Pruno-Rubetalia)	268
4.11.4 Wärmeliebende Gebüsche (Berberidion)	269
Zu 4.12 bis 4.15 Einführung zum Thema „Wälder“	272
4.12 Eichenwälder	277
4.12.1 Thermophile Eichenwälder (Quercetalia pubescentis)	277
4.12.2 Bodensaure Eichenwälder (Quercetea robori-petraeae)	282
4.13 Buchen-, Hainbuchen- und Edellaubwälder	286
4.13.1 Gemeinsame Arten	288
4.13.1.1 Arten frischer „Normalstandorte“	288
4.13.1.2 Feuchtezeiger	294
4.13.2 Buchenwälder (Fagion)	302
4.13.2.1 Hainsimsen-Buchenwälder (Luzulo-Fagion)	304
4.13.2.2 Waldmeister-Buchenwälder (Buchenwälder mittlerer Standorte; Galio-Fagion)	305
4.13.2.3 Hochmontane Buchenmischwälder	310
4.13.2.4 Orchideen-Buchenwälder (Cephalanthero-Fagion)	312
4.13.3 Eichen-Hainbuchenwälder (Carpinion)	314
4.13.4 Edellaubwälder (Tilio-Acerion)	318
4.13.5 Anhang: Anthropogene Gehölze	326
4.14 Nassgehölze	327
4.14.1 Hartholz-Aue (Alno-Ulmion)	328
4.14.2 Ufer-Weidengebüsche (Salicetea purpureae)	334
4.14.3 Bruchwälder	338

4.14.3.1 Erlenbruchwälder (Alnetea glutinosae/Alnion glutinosae)	338
4.14.3.2 Birken- und Kiefernbruchwälder (Vaccinio-Piceetea/Betulion pubescentis)	342
4.14.4 Moorweiden-Gebüsche (Franguletea/Salicion cinereae)	344
4.15 Nadelgehölze	346
4.15.1 Kiefernwälder	346
4.15.2 Montane bis subalpine Nadelwälder	350
4.15.3 Nadelforste	356
Zu 4.16 und 4.17 Einführung zum Thema „Unkräuter“	358
4.16 Wildkrautgesellschaften der Äcker und Gärten (Stellarietea/Violenea) .	360
4.16.1 Gemeinsame Arten der Violenea	362
4.16.2 Kornblumenäcker und Hackfruchtwildkräuter basenarmer Böden (Sparguleta)	364
4.16.2.1 Windhalm-Äcker (Aperion)	364
4.16.2.2 Gesellschaften der Finger- und Borstenhirsen (Digitario-Setarion)	366
4.16.2.3 Hackfrucht-Wildkrautgesellschaften basenarmer Böden (Polygono-Chenopodion)	370
4.16.3 Mohnäcker und Hackfruchtwildkräuter basenreicher Böden (Papaveretalia rheadis)	372
4.16.3.1 Erdrauch-Wolfsmilch-Gesellschaften (Fumario-Euphorbion) . .	374
4.16.3.2 Kalk- und Tonacker-Gesellschaften (Caucalidion)	376
4.17 Ruderalgesellschaften	382
4.17.1 Kurzlebige Ruderalgesellschaften (Stellarietea/Sisymbrienea)	382
4.17.1.1 Salzkraut-Gesellschaften (Salsolion)	383
4.17.1.2 Wegrauken-Gesellschaften (Sisymbriion)	384
4.17.2 Mehrjährige Ruderalgesellschaften ± trockener Standorte (Artemisietea s. str.)	388
4.17.2.1 Gemeinsame Arten	390
4.17.2.2 Wärmebedürftige Distel-Gesellschaften (Onopordetalia)	392
4.17.2.3 Beifuß-Kletten-Gesellschaften (Artemisietalia/Arction)	396
4.17.3 Ruderalgesellschaften feuchter und nasser Standorte (Galio-Urticetea)	398
4.17.3.1 Nitrophytische Säume und Verlichtungsgesellschaften (Glechometalia)	400
4.17.3.2 Uferstauden und Säume ± nasser Standorte (Convolvuletalia)	404
4.17.4 Kurzlebige Trittfuren (Polygono-Poetea annuae)	406
4.17.5 Halbruderaler Trockenrasen (Agropyretea intermedio-repentis)	412
5. Zeigerpflanzen für bestimmte Ökofaktoren	418
5.1 Feuchte- und Nässezeiger	418
5.2 Wechselfeuchtezeiger	428
5.2.1 Arten mit Hauptverbreitung in Flutrasen	428
5.2.2 Arten mit Hauptverbreitung im sonstigen Grünland	432
5.2.3 ± Ruderale Arten	436
5.2.4 Gehölze	438

5.3 Trockenzeiger	440
5.4 Kalkzeiger	440
5.5 Säurezeiger, Magerkeitszeiger	441
5.5.1 Säure- und Magerkeitszeiger	442
5.5.2 Nur Magerkeitszeiger	446
5.6 Stickstoffzeiger	450
5.7 Salzzeiger	456
5.8 Rohbodenzeiger	458
5.9 Sonstige Bodenzeiger	464
5.10 Klimazeiger	464
5.11 „Störzeiger“	465
5.11.1 Ruderalisierung	466
5.11.2 Tritt	470
5.11.3 Beweidung	472
5.11.4 Invasive Arten	472
5.12 Sukzessionszeiger	480
 6. Zusammenstellung der erwähnten Syntaxa	 486
 7. Literaturverzeichnis	 497
 Nomenklatorischer Anhang	 502
 Register	 503
 Bildnachweis	 526
 Der Autor	 528

Zu diesem Buch

Es gab drei Anlässe, dieses Buch zu schreiben:

1. Die universitäre Ausbildung zum Biologen hat sich im Lauf des letzten Jahrzehnts inhaltlich und organisatorisch sehr verändert. Aspekte der Biologie, die früher eher randliche Beachtung fanden (wie Mikrobiologie, Genetik oder Biophysik), sind stärker in den Vordergrund getreten. Hinzu kommt die neue Strukturierung des Studiengangs, der bereits nach sechs Semestern einen qualifizierten Abschluss vorsieht. Beides führt zu einer starken Einschränkung dessen, was man vielleicht mit „Freilandbiologie“ bezeichnen könnte: Artenkenntnis und Vertrautheit mit grundlegenden Zusammenhängen „im Gelände“; Letzteres umso mehr, als sich auch die Ökologie immer stärker mit Einzelprozessen oder der Entwicklung von Modellen beschäftigt (selbstverständlich immer unter dem Aspekt des globalen Klimawandels), wobei der „reale Standort“ zunehmend ins Hintertreffen gerät. Kurz: Die Möglichkeiten, sich im Rahmen seines Studiums mit der Zusammensetzung und Struktur eines realen Biotops und deren Bedingtheit – also mit „Vegetationskunde“ im eigentlichen Wortsinn – zu beschäftigen, sind begrenzt.

Eine Folge des soeben umrissenen Umstandes ist naturgemäß eine nicht zufriedenstellende vegetationskundliche Ausbildung von Lehrkräften für Universitäten und Schulen – mangelndes Verständnis für vegetationskundliche Zusammenhänge tradiert sich gewissermaßen. Diesen Mangel – wenn man ihn denn als solchen bezeichnen will – versucht dieses Buch auszugleichen, indem es eine erste, grundlegende Anleitung geben will, vorgefundene Vegetation zu benennen sowie ökologisch und pflanzensoziologisch zu interpretieren.

2. Eine wichtige Funktion der Biologie ist ihr Mitwirken in der Landespflege. Dieser Begriff wird hier der Einfachheit halber im weitesten Sinn verstanden und umfasst alle planerischen Vorhaben wie auch die daraus folgenden Maßnahmen, „die Natur“ (etwa einen Trockenhang) und/oder deren traditionelle Nutzung (z. B. extensive Beweidung) innerhalb einer vorgegebenen Fläche zu erhalten oder doch zumindest „unvermeidliche Beeinträchtigungen“ möglichst gering zu halten. Damit umgreift sie auch die Begriffe Landschaftsplanung und Naturschutz.

Es versteht sich von selbst, dass die vegetationskundliche Bestandsaufnahme eines Biotops und deren Interpretation (zu welcher neben Analyse und Bewertung des Istzustandes auch eine Aussage über die Entwicklungsmöglichkeit gehört) wesentlicher Teil jeder landespflegerischer Tätigkeit sein sollte. Die Erfahrung hat nun gezeigt, dass die Qualifikation für solche Gutachten häufig autodidaktisch erworben wird bzw. erworben werden musste; für die Nahtstelle zwischen Artenkenntnis und standortökologischen Grundtatsachen einerseits und der landespflegerischen Praxis andererseits fühlen sich immer weniger (Fach-)Hochschulen zuständig.

Damit keine Missverständnisse entstehen: Auch dieses Buch sieht sich dafür nicht „zuständig“; es möchte lediglich – nicht nur dem Biologen – den Einstieg in die praktische Anwendung vegetationskundlichen Wissens erleichtern bzw. umgekehrt dazu beitragen, landespflegerische Maßnahmen aus vegetationskundlicher Sicht besser zu begründen.

3. Während die bisher genannten Anlässe mehr oder weniger mit der beruflichen Orientierung des potenziellen Lesers zu tun haben, bleibt als Letztes noch die große Gruppe derer, die sich mit Vegetationskunde aus reiner Liebhaberei befassen. Man macht häufig die Erfahrung, dass Leute, die eine gewisse Artenkenntnis haben, nun auch wissen wollen, „warum“ die Pflanze gerade dort wächst, wo sie wächst. Interessant dabei ist allerdings, dass die Frage der *Pflanzenvergesellschaftung* häufig *nicht* gestellt wird; der Umstand also, dass z. B. Margerite und Schafgarbe oft zusammen vorkommen, wird als eigenständiges, interpretierfähiges Faktum zunächst nicht erkannt. Hat man jedoch gelernt, auf Vergesellschaftungen zu achten (wie sie in diesem Buch beschrieben werden), und findet man solche erwarteten Vergesellschaftungen dann auch tatsächlich vor, so vermittelt dies ein befriedigendes Gefühl, seine Umwelt „verstanden“ zu haben.

Mit diesen drei „Anlässen“ ist auch der potenzielle Leserkreis umschrieben, den man nach dem Gesagten durchaus als heterogen bezeichnen darf. Unter diesen Umständen war es nicht einfach, eine repräsentative Auswahl an Objekten zusammenzustellen, eine für alle Nutzer geeignete Methode der Beschreibung zu finden und diesen Beschreibungen einleitende Kapitel passenden Inhalts voranzustellen. Didaktische Überlegungen hatten denn auch meist Vorrang vor einer konsequent wissenschaftlichen Strukturierung des Inhalts, der Grundtenor des Buches ist eher pragmatisch als theoretisch. Im Übrigen wurde darauf geachtet, dass es keiner großen Vorkenntnisse bedarf, um mit diesem Buch zu arbeiten. Ein gewisses floristisches Grundwissen ist sicher nützlich, ansonsten werden lediglich die zur Verwendung eines Bestimmungsbuches erforderlichen Kenntnisse vorausgesetzt.

Teile der Kap. 2 und 3 sowie ein Großteil der Tabellen in Kap. 4 gehen auf Unterrichtsmaterialien zurück, die für universitäre Lehrveranstaltungen und für Seminare innerhalb der Erwachsenenbildung zusammengestellt wurden. Die wissenschaftliche Benennung der Pflanzengesellschaften – die syntaxonomische Nomenklatur – wurde neueren Zusammenstellungen angepasst, ohne jedoch die „klassischen“ Bezeichnungen, wie sie in der Praxis noch verbreitet sind, zu vernachlässigen. Diese Anpassungen sind zweifellos ärgerlich, weil sie dem Ungeübten die Annäherung an die Pflanzensoziologie zusätzlich erschweren und zudem – für die Praxis – fast durchweg rein formal und ohne jeden Erkenntnisgewinn sind; sie ließen sich aber wohl nicht vermeiden. Im Übrigen sei schon jetzt ausdrücklich vermerkt, dass dieses Buch keine Ambitionen hat, als ein Lehr- oder Nachschlagebuch für Pflanzensoziologie zu gelten.

Was die Abbildungen betrifft, so konnte ich auf den Fundus des Quelle & Meyer-Verlages zurückgreifen. Zahlreiche Bilder habe ich durch eigene ersetzt, wenn mir die Wiedergabe bestimmter Merkmale wichtig erschien; dass sie technisch sicher nicht immer befriedigend sind – sie sind mit einer Taschenkamera aufgenommen – wird dabei in Kauf genommen. Weitere Fotografien stammen von anderen Autoren; sie sind am Schluss des Buches im Einzelnen angeführt.

Herrn Klink vom Quelle & Meyer Verlag danke ich für die technische Durchführung dieser Auflage. Meiner Frau verdanke ich informative Einblicke in aktuelle Kartiermethoden, die sich insbesondere im Kap. 3.2.3 und 3.4 niedergeschlagen haben.

2. Grundlagen

2.1 Zur Kapiteileinteilung

Der Terminus „Zeigerpflanze“ wurde einleitend in Kap. 1 definiert. Genau genommen ist nun aber jede Pflanze eine „Zeigerpflanze“, die Frage ist nur „wofür“ und/oder „mit welcher Aussageschärfe“. In der Praxis ist gerade Letzteres von entscheidender Bedeutung, denn als diagnostische Art für einen bestimmten Sachverhalt ist sie natürlich umso besser geeignet, je enger der Rahmen ist, in dem sie diesen Sachverhalt anzeigt. Wir wollen also unsere Definition von Kap. 1 erweitern: „Zeigerpflanzen“ sind diagnostisch einsetzbare Pflanzentaxa *mit hinreichender Aussageschärfe*.

Auch die Faktoren, die von bestimmten Pflanzen angezeigt werden, sind in Kap. 1 bereits zusammengefasst. Für dieses Buch wollen wir die behandelten Zeigerpflanzen wie folgt gruppieren:

- a) Arten (oder Unterarten), die bestimmte Pflanzengesellschaften kennzeichnen (z. B. Arten bodensaurer Buchenwälder)
- b) Arten, die einen bestimmten ökologischen Faktor anzeigen, ansonsten aber häufig gesellschaftsvag sind (z. B. Säurezeiger)
- c) Arten, die auf einen vegetationskundlich und/oder landespflegerisch bedeutsamen Vorgang hinweisen (z. B. Ruderalisierung oder Verbrachung)
- d) Arten, mithilfe derer sich ein bestimmter, realer Biotop „bewerten“ lässt (vgl. 3.4).

Kap. 4 und 5, die den wesentlichen Teil des Buches bilden, greifen diese unterschiedlichen diagnostischen Möglichkeiten auf: In Kap. 4 steht die Aussagekraft der einzelnen Art bezüglich der Zuordnung eines vorliegenden, realen Pflanzenbestandes zu einer definierten Pflanzengesellschaft im Vordergrund (Punkt a. in der Aufzählung), im Kap. 5 der ökologische (b., c.) bzw. landespflegerische Aspekt (c.). Insbesondere die Punkte a. und b. überschneiden sich dabei: Vom Unterwuchs eines Luzulo-Fagenion⁷ kann ich erwarten, dass es sich um Säurezeiger handelt, und wenn ich in einem Buchenwald nur Säurezeiger finde, kann ich von einem Luzulo-Fagenion ausgehen. Andererseits sind Arten der Röhrliche natürlich auch Nässezeiger, nicht aber Nässezeiger automatisch Röhrliche-Arten usw. – Im Zweifelsfall wurde die entsprechende Zeigerart im Zusammenhang mit einer bestimmten Pflanzengesellschaft behandelt; dies erklärt das starke Übergewicht von Kap. 4 (mit 749 erwähnten Pflanzenarten⁸, davon 504 in Form von Steckbriefen) gegenüber Kap. 5 (mit 138 erwähnten Arten, davon 90 in Form von Steckbriefen). Auf diese Weise werden Arten, die man mit gewisser Wahrscheinlichkeit nebeneinander finden kann, im Zusammenhang behandelt. Außerdem kommt damit zum Ausdruck, dass eine bestimmte Gesellschaft in

⁷ Die wissenschaftlichen Namen von Pflanzengesellschaften erhalten keine Deklinationsendungen, also auch kein Genetiv-s.

⁸ Hinzu kommen noch einige wenige Arten, die in den Tabellen als „Diagnostische Arten“ genannt, in den Steckbriefen aber nicht weiter behandelt werden.

der Regel auch durch eine bestimmte *Kombination* ökologischer Gegebenheiten gekennzeichnet ist, für welche die (krautigen) Vertreter ebenfalls charakteristisch sein können; so sind die in Kap. 4.13.2.2 zusammengestellten Taxa nicht nur Kennarten der pflanzensoziologischen Einheit „Waldmeister-Buchenwälder (Galio-Fagenion)“, sondern damit auch typisch für Mullboden, ± Schatten, mittlere Feuchteverhältnisse usw. Dieser von einer Pflanze angezeigte Faktorenkomplex wird durch die Angabe einer Pflanzengesellschaft viel knapper und anschaulicher dargestellt als durch eine wiederholte Erwähnung der Art in Einzelkapiteln wie „Mullzeiger“, „Schattenzeiger“ usw. (vgl. auch 2.4.2).

Nicht so recht in die Kapiteleinteilung passt das unter d. erwähnte Kriterium der Bewertung. Dabei wäre es durchaus möglich, Taxa zusammenzustellen, deren Hauptfunktion es ist, einen nach Maßgabe von Kap. 3.4 „wertvollen“ Biotop zu kennzeichnen. Interessant ist dieser Aspekt, weil es ganze Gattungen gibt, deren Vertreter durchaus unterschiedlich (und nicht immer zuverlässig) in ihrer soziologischen und/oder ökologischen Aussagekraft sein können, *insgesamt als Gattung* aber einen Biotop aufwerten (und dabei gut kenntlich sind); hier wären etwa *Eleocharis*, *Oenanthe*, *Orobanchaceae*, *Pedicularis*, *Thalictrum*, manche Farngattungen, kleinwüchsige, annuelle Doldenblütler usw. zu nennen. Damit müssten wir den Rahmen der zu behandelnden Taxa aber doch ein wenig zu sehr erweitern. Gegebenenfalls wird bei der Behandlung einer zu einer solchen Gattung gehörigen Art auf diesen Umstand hingewiesen; vgl. etwa (39) *Oenanthe aquatica* oder (52) *Thalictrum flavum*.

2.2 Zur Auswahl der Pflanzen

Wenn man die – zugegebenermaßen etwas überspitzte – Formulierung von Kap. 2.1 zugrunde legt, dass jede Pflanze eine Zeigerpflanze ist, muss man bei der Zusammenstellung eines Buches über dieses Thema natürlich eine Auswahl treffen. Dafür gab es – neben der bereits erwähnten „hinreichenden Aussageschärfe“ – einige weitere Kriterien:

- Gut abgrenzbare Regionen mit eigenständiger, außerhalb dieser Region nicht vertretenen Vegetation, die durch ausreichende Darstellungen (auch allgemein verständlicher Art) gut zugänglich sind, sind nicht berücksichtigt. Dies betrifft die Meeresküste, die Alpen oberhalb der hochmontanen Stufe und Sonderstandorte, die z. B. durch den Schwermetallgehalt des Bodens geprägt sind (Schwermetall-Vegetation).
- Eine gute Zeigerart sollte nicht zu häufig sein – sie soll ja besonders typische Umstände anzeigen. Sie soll aber auch nicht zu selten sein – man will sie ja in der Praxis möglichst oft einsetzen. Diese Kriterien sind allerdings nicht immer anwendbar: Viele gute Zeigerarten sind nun mal weit verbreitet, wenn der betreffende Biotoptyp es ist, und manche Gesellschaften – und damit ihre Kennarten – sind nun mal selten, ohne dass man sie übergehen könnte. Immerhin wurde im Zweifelsfall einer Art mit M7 einer Art mit M9 bzw. M5 der Zahl M2 der Vorzug gegeben (zur Bedeutung dieser Zahlen vgl. 2.3.1.2).
- Arten, die man nun wirklich als bekannt voraussetzen kann, werden nicht berücksichtigt, sondern allenfalls im entsprechenden Kontext erwähnt (Brennnessel, Gänseblümchen, Maiglöckchen ...).

- Die Arten sollten möglichst (!) gut erkennbar sein. Dies ist ein gewisses Problem bei Gräsern und Grasartigen, auf die man natürlich nicht verzichten kann, die aber aus diesem Grund unterrepräsentiert sind. Aus ähnlichen Motiven wird auch immer wieder auf Verwechslungsträchtige Arten hingewiesen, unabhängig davon, ob der betreffende „Doppelgänger“ als Zeigerart ebenfalls eine Rolle spielt (wie z. B. (323) *Viola riviniana* und (336) *V. reichenbachiana*) oder nicht (z. B. (186) *Prunella grandiflora* vs. *P. vulgaris*).
- Unterrepräsentiert sind auch Zeigerpflanzen für bestimmte Faktoren, die in der Praxis nicht so wichtig sind (z. B. das Geoelement) oder die auch ohne Zeigerpflanze evident sind (z. B. Beschattung), soweit der betreffende Faktor nicht auch als pflanzensoziologischer Gruppenbildner von Bedeutung ist; so werden Geröllpflanzen durchaus als eigene Einheit berücksichtigt, obwohl man „Geröll“ natürlich auch ohne Zeigerpflanzen als solches erkennt.
- Letztendlich ist die Auswahl aber auch subjektiv; im Zweifelsfall greift man dann doch auf diejenigen Arten zurück, die man selbst kennt bzw. als „Zeigerart“ nutzt. Dies bedeutet in unserem Fall leider auch eine gewisse Bevorzugung des süddeutschen Raumes. Quellenstudium ersetzt in der Vegetationskunde nun mal nicht die Erfahrung „vor Ort“.

2.3 Die Zeigerwerte nach ELLENBERG

Zeigerwerte stellen den Versuch dar, die Aussagekraft von Pflanzen gegenüber einem ökologischen Faktor zu quantifizieren (vgl. Kap. 1). Dies wird durch eine Zahl von 1 bis 9 (beim Wasserfaktor 1 bis 12) ausgedrückt. Dabei bedeutet 1 das geringste, 9 das größte Ausmaß des betreffenden Faktors. Die behandelten Faktoren sind Licht (L), Temperatur (T), Kontinentalität (K), Wasser (Feuchtigkeit, F) sowie Basengehalt (Reaktionszahl, R) und Nährstoffgehalt (N) des Bodens. Ferner wird die Salzverträglichkeit (S) quantifiziert (vgl. 2.3.1.1). Indifferenz gegenüber einem Faktor wird mit „x“ gekennzeichnet. Insgesamt sind in ELLENBERG & al. (2001) 2726 Gefäßpflanzentaxa bewertet (auf die Bewertung der *Rubus*-Sippen – zu diesen vgl. 4.11.3 –, sowie von Moosen und Flechten wird in diesem Buch nicht weiter eingegangen).

Die Zahlenfolge 1 bis 9 (bzw. 1 bis 12) ist dabei nicht kardinal, sondern ordinal, d. h. die Abstände zwischen den Ziffern sind nicht definiert und damit nicht zwangsläufig konstant; eine Pflanze mit der Nährstoffzahl 8 benötigt also nicht etwa die doppelte Menge an Nährstoffen wie eine Pflanze mit der Nährstoffzahl 4. Dies bedeutet u. a., dass Durchschnittsberechnungen, wie sie häufig durchgeführt werden, eigentlich mathematisch nicht korrekt sind (vgl. aber 2.3.2).

Die Zeigerwerte beziehen sich auf das Verhalten der Pflanze am Standort, also auf die synökologischen, nicht auf die autökologischen (ökophysiologischen) Ansprüche. Die meisten Pflanzen würden im „mittleren“ Bereich am besten gedeihen und werden nur durch die Konkurrenz am Standort in ihrer Verbreitung eingengt oder in Randbereiche abgedrängt. Diese Bereiche, in denen die Pflanze ungeachtet ihrer physiologischen Ansprüche tatsächlich wächst, sind es, die sich in den Zeigerwerten widerspiegeln.

Um ein Beispiel zu bringen: Wenn wir sagen, der Fuchsschwanz (129; *Alopecurus pratensis*) hat höhere Feuchteansprüche als die Trespe (196; *Bromus erectus*), so bedeutet dies, dass sich unter Konkurrenzbedingungen – also auf der Wiese – *Alopecurus* bevorzugt auf feuchten, *Bromus* auf trockenen Standorten findet, weil sie jeweils dort konkurrenzfähiger sind. In Reinkultur – also ohne Konkurrenz – wachsen sie beide am besten unter ähnlichen, mittleren Bedingungen. Auf der Wiese kommen sie unter mittleren Bedingungen aber nur selten vor, weil sie dort aus ihrem autökologischen Optimum vom Glatthafer (141; *Arrhenatherum elatius*) verdrängt werden – *Alopecurus* ins Feuchte, *Bromus* ins Trockene.

Die Werte sind sehr unterschiedlich abgesichert. Die F-Zahl ist durch Messungen wahrscheinlich am besten begründet, über die R-Zahl liegen sehr viele Einzelbeobachtungen vor. Die N-Zahlen (außer den Extremwerten) sieht ELLENBERG selbst „nur als Versuch“. Die T-Zahl ist weitgehend eine „Übersetzung“ der für die Art kennzeichnenden Höhenstufe. Die K-Zahl ist unbefriedigend, weil sie lediglich einen Einblick in die Temperaturspanne (Winterkälte) gibt, nicht in das pflanzengeografisch ebenso bedeutsame Niederschlagsregime; auf die T- und K-Zahl kommen wir deshalb in Kap. 5.10 kurz zurück.

Das Konzept der Zeigerwerte erwies sich als so erfolgreich, dass es mehrfach erweitert oder übernommen wurde. Was vergleichbare Zusammenstellungen für andere Gebiete betrifft, so ist hier vor allem LANDOLT (2010) zu nennen. Das Tabellenwerk umgreift die Schweiz und die gesamten Alpen und bietet zudem Informationen, die in ELLENBERG nicht berücksichtigt sind, z. B. zu weiteren edaphischen Faktoren („Humuszahl“, „Durchlüftungszahl“), genaueren Angaben zum Lebensraum usw. Es werden auch „Kleinarten“ berücksichtigt. Das Buch kann also durchaus als Ergänzung zu den ELLENBERGSchen Zeigerwerten dienen. Direkt kompatibel sind die Angaben aber erst nach „Umrechnung“, weil LANDOLT eine – je nach Faktor – 2- bis 9-(zumeist 5-)stufige Skala verwendet.

Interessant ist eine Zusammenstellung von Zeigerwerten der italienischen Flora⁹. Sie entspricht im Schema völlig ELLENBERG, erweitert die Skala bei Licht und Temperatur aber auf 1 bis 12, um den speziellen Verhältnissen am Mittelmeer Rechnung zu tragen.

2.3.1 Die einzelnen Faktoren

Im Folgenden werden die Zahlen für die einzelnen Faktoren definiert. Es werden – mit Ausnahme der Kontinentalitätszahlen – nur die ungeraden Werte genannt, bei den geraden handelt es sich jeweils um Zwischenstufen. Die Definitionen sind (verkürzt) aus ELLENBERG & al. (2001) übernommen.

2.3.1.1 Ökologische Faktoren

Hierunter sind Faktoren zu verstehen, die die ökologischen Verhältnisse des Pflanzenstandortes prägen. Es sind gewissermaßen die „klassischen ELLENBERG-Zahlen“, wie sie in vielfältiger Weise zur summarischen ökologischen Kennzeichnung von Pflanzengesellschaften, Biotopen usw. herangezogen werden. Drei dieser Faktoren betreffen das Klima, vier den Boden des Standortes.

9 PIGNATTI, S. (2005) Valori di bioindicazione ...; Braun-Blanquetia **39**, 97 S.

4.1.3 Flachwasserrasen (Littorelletea)

Diese Klasse – nach der namensgebenden (aber seltenen) Art häufig auch „Strandlingsgesellschaften“ genannt – soll hier nur kurz erwähnt werden. Syntaxonomisch wird ein rundes Dutzend Gesellschaften unterschieden (auf 4–6 Verbände verteilt!). Sie sind allesamt so selten, dass man sie mit gewisser Wahrscheinlichkeit nie zu Gesicht bekommen wird, wenn man bekannte Fundorte nicht bewusst aufsucht. Die kennzeichnenden Arten – ebenfalls ein rundes Dutzend – stehen fast alle auf der Roten Liste und haben eine M-Zahl von (1–)2(–3). – Ihre Einordnung in diesem Kapitel erfolgt traditionell; sie haben physiognomische, ökologische und auch floristische Beziehungen eher zu den in Kap. 4.2.4 behandelten Zwergbinsen-Gesellschaften.

Wir beschränken uns auf drei Taxa: Die namensgebende Gattung „*Littorella*“ (die heute allerdings von *Plantago* nicht mehr unterschieden wird), eine Art, die mit M5 etwas häufiger ist (*Eleocharis*), sowie einen *Juncus*, dessen Bindung an die Littorelletea aber recht lose ist.

(22) *Eleocharis acicularis* (Nadel-Sumpfbirse) (!!)

Kennzeichen: *Cyperaceae*. Einzige *E.*-Art mit 4-kantigem, < 0,5 mm dickem, nur 2–10 cm hohem Stängel. VI–VII.

Zeigercharakter: AC in Littorelletea, aber oft im Kontakt mit Nanocyperion (vgl. 4.2.4) und vielleicht deshalb noch etwas häufiger. Wertbildend.

Ellenberg-Zahlen: L7, T5, K2, F10, Rx, N2 – M5, Ä4

(23) *Juncus bulbosus* (Rasen-, Zwiebelbinse)

Kennzeichen: *Juncaceae*. Blüten am Ende der Infloreszenzäste gebüschelt. Stängel basal etwas zwiebelig. Blattspreite oberseits ± rinnig, am Grund mit Öhrchen. Oft vivipar. 5–20 cm, flutend („var. *fluitans*“) auch bis über 1 m. VI–IX.

Zeigercharakter: KC Littorelletea, aber auch in anderen Gesellschaften auf schlammigen oder moorigen Böden.

Ellenberg-Zahlen: L6, T6, K2, F10, R5, N2 – M7, Ä5

Bemerkungen: „Ä 5“ muss wohl nach unten korrigiert werden. – Es werden 2 ssp. unterschieden (Merkmale vgl. Bestimmungsbuch), die sich offenbar ähnlich verhalten, über deren spezielle soziologische bzw. ökologische Einbindung aber sonst wenig bekannt ist.

(24) *Plantago [Littorella] uniflora* (Strandling) (!!)

Kennzeichen: *Plantaginaceae*. Bis 15 cm hohe ausläufertreibende Pflanze. Blätter schmal, aber am Grund scheidig erweitert. Stängel an der Spitze mit 1 ♂, an der Basis mit 2 bis wenigen ♀ Blüten. 5–10 cm. VI–VII.

Zeigercharakter: OC Littorelletalia. Sehr selten und stark zurückgehend. Wertbestimmend.

Ellenberg-Zahlen: L7, T5, K2, F10, R7, N2 – M2, Ä2

Bemerkungen: Vorkommen in klaren Stillgewässern bis 3 m Wassertiefe! –Die Art ist nicht zu verwechseln.

► Weitere Arten: (33*) *Baldellia ranunculoides*, (45*) *Veronica scutellata*, (67*) *Eleogiton fluitans*, (32*) *Sparganium angustifolium*



(22) *Eleocharis acicularis*



(23) *Juncus bulbosus*



(24) *Plantago uniflora*



(25) *Phragmites australis*

4.2 Krautige Vegetation der Gewässerränder

Die Ufer stehender und fließender Gewässer werden im typischen Fall von uferparallelen Streifen einander ablösender Gesellschaften eingenommen, in denen unter natürlichen Bedingungen mehr oder weniger rasch Gehölze dominieren würden. Gerade bei kleineren Gewässern erstreckt sich die Nutzung heute jedoch meist bis ans Ufer, sodass auch dort das Grünland vorherrscht.

Hier sollen folgende vier Vegetationstypen erwähnt werden:

4.2.1 Röhrichte

4.2.2 Hochstaudenfluren nasser Standorte

4.2.3 Spülsäume und Schlammufer (Zweizahn-Gesellschaften)

4.2.4 Zwergbinsen-Gesellschaften

Am Ufer größerer Flüsse ist die Zonierung oft noch ausgeprägter; das Thema wird deshalb in Kap. 4.14 im Zusammenhang mit den Nassgehölzen nochmals aufgegriffen. Die den oben genannten Gemeinschaften häufig beigesellten Erlen und Weiden sollen ebenfalls dort behandelt werden, die den Röhrichten oft benachbarten (und mit ihnen soziologisch verwandten) Großseggenrieder in Kap. 4.4. Auf die Flachwasserrasen (Littorelletea), die man auch hier einordnen könnte, wurde bereits in Kap. 4.1.3 hingewiesen.

Soziologisch haben die vier in Kap. 4.2.1 bis 4.2.4 beschriebenen Vegetationstypen nichts gemein – sie gehören formal fünf verschiedenen Klassen an. In der Praxis aber lässt sich dieser Zusammenfassung zum einen topografisch („Ufer“) begründen (obwohl dies für die Zwergbinsen-Gesellschaften nur bedingt gilt): Einige recht auffällige Arten – wie z. B. das Schilf selbst – finden sich, wenn auch unterschiedlich konstant, in den meisten der hier zu besprechenden Gesellschaften; hierher gehören z. B. auch allgemeine Nässezeiger (vgl. 5.1) und die leider sehr häufigen „Störzeiger“ (5.11), die nur den ± ganzjährig unter Wasser stehenden Röhrichten fehlen können. – Wesentlich ist zum anderen der Umstand, dass die drei erstgenannten Gesellschaftstypen häufig stark verzahnt sind. Sie bilden sog. „Durchdringungsgesellschaften“ oder „Mosaik“; diese im Einzelnen zu analysieren (oder kartografisch zu erfassen) ist sehr zeitaufwändig und bringt in der Regel kaum wesentliche praktische Erkenntnisse. – Die Zwergbinsen-Gesellschaften stehen etwas abseits.

4.2.1 Röhrichte (Phragmitetea p. p.)

Röhrichte finden sich hauptsächlich an den Ufern stehender und ± langsam fließender Gewässer, da die entsprechenden Arten – wenn auch in unterschiedlichem Maße – meist strömungsempfindlich und/oder empfindlich gegen Wellenschlag sind. Es gibt auch Röhrichte an Stellen ohne offenes Wasser; in diesen Fällen zeigen sie aber doch hochansteigendes Grundwasser, allgemein wasserzürgige Stellen oder auch eine zumindest episodische Überflutung auf feinerdereichen Böden an.

Die hier berücksichtigten Röhrichte gehören vier Syntaxa an: das Stillwasserröhricht (**Phragmition**, zu dem auch Bestände des Rohrkolbens zählen), das Glanzgras-(Landschilf-) Röhricht (**Phalaridetum**) mit unklarer syntaxonomischer Zugehörigkeit, (vgl. (26) *Phalaris*), das Bachröhricht (**Glycerio-Sparganion**) sowie – nur randlich erwähnt – das Brack-

wasserröhricht (**Bolboschoenion**); alle Einheiten gehören zur Klasse der Röhrichte und Großseggenrieder (**Phragmitetetea**³⁹). Während in den ersten drei Gesellschaften meist eine hochwüchsige Art dominiert, ist das Bachröhricht insgesamt niedrigerwüchsig und artenreicher; physiognomisch vermittelt es bereits zum Filipendulion (vgl. 4.2.2).

Die Abkürzung „p.p.“ in der Überschrift verweist darauf, dass die ebenfalls in diese Klasse gehörenden Großseggenrieder hier noch nicht behandelt werden.

4.2.1.1 Allgemeine Röhricht-Arten

Wie oben erwähnt, ist der Begriff „Röhricht“ aus syntaxonomischer Sicht ziemlich umfassend. Einige Taxa sind jedoch in der Tat innerhalb der Röhrichte weiter verbreitet und ohne besonders enge syntaxonomische Bindung. Solche Arten sollen als Erste genannt werden, bevor wir auf einzelne Röhricht-Gesellschaften zu sprechen kommen. Wir beginnen mit den beiden hauptsächlichen Röhrichtbildnern und fahren dann in der üblichen alphabetischen Reihenfolge fort.

(25) *Phragmites australis* (Schilf)

Schilfbestände gehören zu den wenigen natürlichen „Monokulturen“. Dieser Begriff ist freilich nicht zu wörtlich zu nehmen; er deutet nur an, dass es sich um teilweise großflächige, hochdominante Massenbestände einer Art (bzw. sogar eines einzigen Klons) handelt.

Kennzeichen: *Poaceae*. Hochwüchsiges, in Herden wachsendes Gras; Haarkranz anstelle einer häutigen Ligula, daran sofort von anderen hochwüchsigen Gräsern zu unterscheiden. 1–4 m. VII–IX (Abb. s. S. 69).

Zeigercharakter: *Phragmites* gilt zwar als Kennart des Phragmition (vgl. 4.2.1.2), wird aber hier in Kap. 4.2.1.1 behandelt, um es an dieser prominenten Stelle gleich der „Parallel-Art“ *Phalaris* gegenüberzustellen. – *Phragmites* kennzeichnet gegenüber *Phalaris* strömungsarme bzw. stehende Gewässer. In ihren Nährstoffansprüchen ähneln sie sich.

Ellenberg-Zahlen: L7, T5, Kx, F10, R7, N7 – M9, Ä4

Bemerkungen: „F10“ bezieht sich auf den „Normalstandort“ des Schilfs. Im Übrigen ist die tolerierte Spanne, die Wasserversorgung betreffend, groß. Die Pflanze findet sich auch an scheinbar (!) trockenen Standorten (z. B. an Böschungen und Bahndämmen). In diesem Fall darf man aber von tiefliegender (Wechsel-)Feuchte ausgehen; das Schilf kann „nötigenfalls“ ein umfangreiches Wurzelsystem ausbilden.

(26) *Phalaris arundinacea* (Rohrglanzgras, Landschilf)

Wie das Schilf bildet auch das Rohrglanzgras artenarme Massenbestände, vor allem aber an Fließgewässern, wo es häufig das strömungsempfindliche Schilf ersetzt⁴⁰. Die syntaxonomische Bewertung dieser Bestände wird unterschiedlich gehandhabt. Die häu-

39 Nomenklatorisch korrekt müsste die Klasse Phragmito-Magnocaricetea heißen.

40 Das Glanzgras-Röhricht wird deshalb auch nicht zu Unrecht und sprachlich besser als *Flussufer-Röhricht* dem Stillwasser- bzw. Bach-Röhricht gegenübergestellt; allerdings entspricht diese Bezeichnung nicht der viel weiteren Verbreitung dieser Gesellschaft.

4. Zeigerpflanzen für Pflanzengesellschaften

fig durchgeführte Zuordnung eines „Phalaridetum“ zum Magnocaricion bzw. Glycerio-Sparganion ist physiognomisch (und ökologisch?) nicht praktikabel. Anderen gilt *Phalaris* als Kennart eines eigenen Verbandes Phalaridion (so auch in unserer syntaxonomischen Übersicht, vgl. Kap. 6). Für die Praxis ist es normalerweise völlig ausreichend, ein „Glanzgras-Röhricht“ vom „Schilf-Röhricht“ zu unterscheiden (zum Rohrkolben-Röhricht vgl. (41) *Typha*).

Kennzeichen: *Poaceae*. Hochwüchsiges, in Herden wachsendes Gras. Vom Schilf durch die dichte Infloreszenz und den Besitz einer häutigen Ligula zu unterscheiden, vom (584) Reitgras – vom Standort abgesehen – durch die 2-ästige unterste Rispenstufe. 50–200 cm. VI–VII.

Zeigercharakter: Vgl. oben. – Auch *Phalaris* ist nicht zwangsläufig an Gewässer-Standorte gebunden.

Ellenberg-Zahlen: L7, T5, Kx, F8~, R7, N7 – M9, Ä5

(27) *Acorus calamus* (Kalmus)

Kennzeichen: *Acoraceae*. Die Art ist in blühendem Zustand unverwechselbar. Steril ähnelt sie (509) *Iris*, unterscheidet sich von ihr aber beim Zerreiben durch einen würzigen, an Kräuterlikör erinnernden Geruch und eine deutliche Wellung der Spreite bzw. einer Spreitenhälfte. 60–120 cm. V–VII.

Zeigercharakter: Phragmitetalia-Art. Insbesondere in ± stehenden Altgewässern und nassen Gräben.

Ellenberg-Zahlen: L8, T6, K5, F10, R7, N7 – M7, Ä4

(28) *Alisma plantago-aquatica* (Gewöhnlicher Froschlöffel)

Kennzeichen: *Alismataceae*. Die Gattung *Alisma* ist habituell unverwechselbar. Blütezeit VI–VIII. Im Übrigen vgl. **Bemerkungen**.

Zeigercharakter: Phragmitetalia-Art. Die Art ist – vor allem in stehenden Gewässern – weit verbreitet, aber nicht häufig. Wertbildend, vor allem in künstlichen Gewässern (z. B. in Steinbrüchen).

Ellenberg-Zahlen: L7, T5, Kx, F10, Rx, N8 – M9, Ä4

Bemerkungen: Es gibt 3 *Alisma*-Arten ähnlichen ökosozioologischen Verhaltens. Die beiden anderen sind viel seltener. *A. p.-a.* hat als Einzige Überwasserblätter, deren Spreiten grund meist abgerundet bis herzförmig ist.

(29) *Equisetum fluviatile* (Teich-Schachtelhalm)

Kennzeichen: *Pteridophyta/Equisetaceae*. Stängel wenig (oder überhaupt nicht) verzweigt, zentrale Höhlung ca. 4/5 des Durchmessers ausmachend. 30–100 cm.

Zeigercharakter: Schwache Phragmitetalia-Art, auch in anderen Nassgesellschaften. In offenen Beständen.

Ellenberg-Zahlen: L8, T4, Kx, F10, Rx, N5 – M9, Ä5

Bemerkungen: Auch andere Schachtelhalme findet man gelegentlich an nassen Standorten, ihre Zentralhöhle ist aber stets enger, zudem sind sie meist stärker und regelmäßig verzweigt; vgl. auch (389) *E. sylvaticum*.



(26) *Phalaris arundinacea*



(27) *Acorus calamus*



(28) *Alisma plantago-aquatica*



(29) *Equisetum fluviatile*



Als Zeigerpflanzen werden Arten bezeichnet, die auf bestimmte Pflanzengesellschaften oder auf bestimmte ökologische Faktoren des Gebiets hinweisen („anzeigen“). Von solchen Pflanzenarten können Rückschlüsse auf den Charakter und die Bedeutung des betroffenen Biotops gezogen werden. Doch hierzu müssen Zeigerpflanzen erst einmal erkannt werden können! Dieses Buch hilft dabei. Nach Biotoptypen getrennt, werden knapp 600 kennzeichnende Arten mit Foto und Kurzbeschreibung sowie mit ihrem „Aussageinhalt“ vorgestellt.

Ein unverzichtbares Werk für alle Botaniker, Gutachter, Kartierer und in der Landschaftspflege und ökologischen Planung Tätigen.



www.quelle-meyer.de
ISBN 978-3-494-01877-5
Best.-Nr. 494-01877

