

**Bestimmungsschlüssel für die  
aquatischen Makrophyten  
(Gefäßpflanzen, Armleuchteralgen und Moose)  
in Deutschland**



**Klaus van de Weyer und Carsten Schmidt**

**Bestimmungsschlüssel für die  
aquatischen Makrophyten  
(Gefäßpflanzen, Armleuchteralgen und Moose)  
in Deutschland**

Version 1.1, 20.05.2007

Auftraggeber:

Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz  
des Landes Brandenburg

Postfach 601150

14411 Potsdam

Bearbeitung:

Dr. Klaus van de Weyer

Dr. Carsten Schmidt (Moose)

Birgit Kreimeier (Zeichnungen Moose)

Dagmar Wassong (Zeichnungen Gefäßpflanzen und Armleuchteralgen)

lanaplan

Lobbericher Str. 5

D-41334 Nettetal

tel 02153-971922

fax 02153-971921

E-Mail: [klaus.vdweyer@lanaplan.de](mailto:klaus.vdweyer@lanaplan.de)

Internet: [www.lanaplan.de](http://www.lanaplan.de)

## Inhaltsverzeichnis

0	Einleitung.....	5
1	Einführung in die bestimmungsrelevanten Merkmale der Gefäßpflanzen .....	6
1.1	Bestimmungsmerkmale .....	6
1.2	Konservierung .....	12
2	Bestimmungsschlüssel für die Hauptgruppen.....	13
3	Batrachiden .....	17
4	Ceratophylliden.....	21
5	Chariden .....	23
6	Elodeiden .....	30
7	Equisetiden.....	31
8	Graminoiden .....	32
9	Herbiden.....	33
10	Isoëtiden.....	36
11	Junciden .....	37
12	Lemniden .....	38
13	Magnonymphaeiden.....	40
14	Magnopotamiden .....	44
15	Myriophylliden .....	48
16	Parvonymphaeiden.....	51
17	Parvopotamiden .....	52
18	Pepliden.....	59
19	Riccielliden .....	61
20	Stratiotiden.....	62
21	Vallisneriden (incl. Parvonymphaeiden) .....	63
22	Bryiden (Moose) .....	66
22.1	Bestimmungsschlüssel für die Hauptgruppen der Moose.....	75
22.2	Schlüssel A – Moose in Stillgewässern und Quellfluren im Offenland .....	76
22.3	Schlüssel B – Thallose Lebermoose .....	86
22.4	Schlüssel C – Laubmoose und beblätterte Lebermoose in oder an kalkreichen Fließgewässern .....	89
22.5	Schlüssel D – Laubmoose und beblätterte Lebermoose in oder an kalkarmen Fließgewässern.....	96

23	Literatur.....	103
23.1	Wuchsformen der Makrophyten .....	103
23.2	Nomenklatur .....	103
23.3	Rote Listen, Natura 2000 .....	103
23.4	Konservierung.....	103
23.5	Bestimmungsliteratur für Makrophyten.....	104
23.5.1	Farn- und Blütenpflanzen.....	104
23.5.2	Characeae .....	109
23.5.3	Moose.....	110

## **Anhang:**

Abbildungen der Taxa

Taxaliste Aquatische Makrophyten in Deutschland (Phanerogamen, Bryophyta, Charophyta),  
Stand: 10.05.2007

## 0 Einleitung

Der vorliegende Bestimmungsschlüssel berücksichtigt die in Deutschland nachgewiesenen aquatischen Makrophyten. Hierunter werden diejenigen Arten verstanden, die aquatische Formen ausbilden. Bezugsebene ist der mittlere Wasserstand, nicht berücksichtigt sind z.B. Arten des Grünlandes, die bei Hochwässern komplett überflutet werden können. Ebenfalls nicht aufgenommen sind in diesem Schlüssel Landformen der aquatischen Makrophyten.

Der Bestimmungsschlüssel basiert auf den von WIEGLEB (1991) und VAN DE WEYER (1999) beschriebenen Wuchsformen der Makrophyten. Für die Bestimmung wurden die im Literaturverzeichnis (Kap. 23) angegebenen Arbeiten verwendet. Die Nomenklatur folgt WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998): Farn- und Blütenpflanzen mit folgenden Ausnahmen:

- *Baldellia*: VAN DER MEIJDEN (2005)
- *Callitriche*: LANSDOWN (2006)
- *Juncus*: KIRSCHNER et al. (2002)
- *Potamogeton*-Hybriden: WIEGLEB & KAPLAN (1998)
- *Ranunculus* Subgenus *Batrachium*: WIEGLEB (2005a)
- *Zannichellia*: VAN DER MEIJDEN (2005) (s.a. VAN VIERSSSEN 1982)

Die Bezeichnungen von Sippen, die in diesen Arbeiten nicht enthalten sind, folgen „The International Plant Names Index“ ([www.ipni.org](http://www.ipni.org)). An dieser Stelle sei ausdrücklich auf BERGMEIER (1994) hingewiesen, der verschiedene taxonomische Problemfälle darstellt (z.B. *Zostera angustifolia* [HORNEM.] RCHB., vgl. RAABE 1973). Die Nomenklatur der Armleuchteralgengewächse folgt BLÜMEL & RAABE (2004), die der Moose KOPERSKI et al. (2000). Der *Calliergon-Scorpidium-Drepanocladus*-Komplex wurde nach HEDENÄS (2003) benannt.

Die folgenden Personen gaben Anregungen zum Bestimmungsschlüssel oder Hinweise: U. W. Abts (Krefeld), Prof. Dr. W. Bennert (Bochum), Dr. K.-P. Buttler (Frankfurt/Main), Dr. Angela Doege (Miltizberg), Dr. Annick Garniel (Kiel), Dr. Thomas Gregor (Vechta), Andreas Hussner (Düsseldorf), Norbert Neikes (Nettetal), Frank Pätzold (Baden-Baden), Uwe Raabe (Marl), Frau Dr. S. Schneider (Oslo), Joop van Raam (Hilversum) und Prof. Dr. G. Wiegler (Cottbus) sowie die Teilnehmer mehrerer Makrophyten-Bestimmungskurse. Peter Bolbrinker (Altkalen), J. Bruinsma (Breugel, Niederlande), Dr. Ekkehard Foerster (Kleve), Dr. Ulf Schmitz (Düsseldorf) und Peter Wolff (Saarbrücken) lasen das Manuskript. Ihnen allen sei herzlich gedankt.

# 1 Einführung in die bestimmungsrelevanten Merkmale der Gefäßpflanzen

## 1.1 Bestimmungsmerkmale

Zum Bau der Pflanzen sei ausdrücklich auf ROTHMALER (2005) verwiesen. Die nachfolgenden Ausführungen sind hieran stark angelehnt. Nachfolgend werden einige der für den vorliegenden Bestimmungsschlüssel notwendigen Merkmale beschrieben:

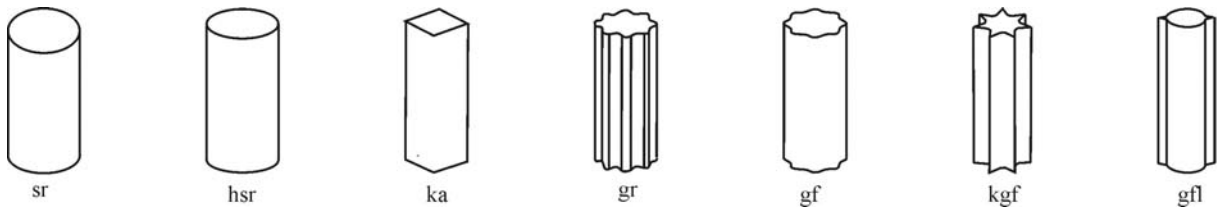


Abb. 1-1: Form von Sprossachsen: sr = stielrund, hsr = halbstielrund, ka = kantig, gr = gerieft, gf = gefurcht, kgf = kantig gefurcht, gfl = geflügelt



Abb. 1-2: Stellung von Blättern an der Sprossachse: ws = wechselständig, gs = gegenständig, wi = wirtelig

Blätter:

- Blattrosette: Blätter zu mehreren scheinquirlig am Grunde des Sprosses (Isoëtiden) oder an der Spitze des Sprosses (Callitriche)
- Blatthäutchen (Ligula): der röhrlige oder bauchige Blattgrund, der den Stängel umschliesst
- Nebenblatt (Stipula): zipfel- oder blattartige Ausgliederungen des Blattgrundes. Bei *Potamogeton* sind die Nebenblätter scheinbar achselständig. Sie können den unteren Teil des Blattes einschließen (z.B. *Potamogeton pectinatus*). Für die Bestimmung ist von Bedeutung, ob die Nebenblätter im unteren Teil verwachsen oder offen sind. Dazu

ist es mitunter erforderlich, die jüngsten Nebenblätter frei zu legen und unter dem Binokular mit einer Präpariernadel die Nebenblätter zu untersuchen.

- Blattrippen: Nerven auf der Spreite z.B. bei Gräsern; bei Moosen die Mittelrippe (s. Kap. 22 Bryiden - Moose)
- Winterknospen (Turio, Winter-Kurzspresse): knospenartige Sprossenden, die sich von der Mutterpflanze lösen können und der Vermehrung dienen

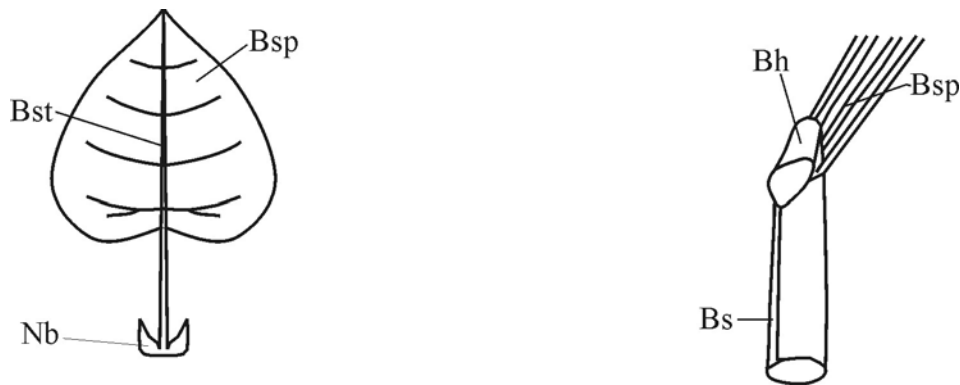


Abb. 1-3: Teile von Blättern: Bh = Blatthäutchen, Bs = Blattscheide, Bst = Blattstiel, Bsp = Blattspreite, Nb = Nebenblatt

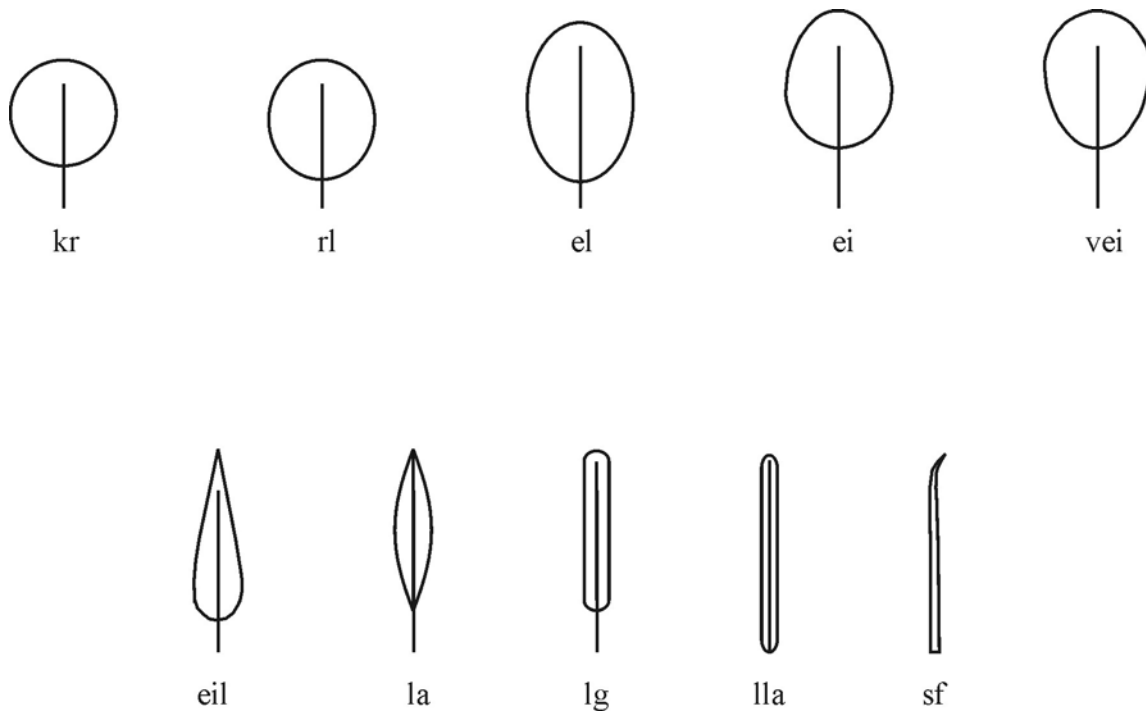


Abb. 1-4: Gestalt von Blattspreiten: kr = kreisrund, rl = rundlich, el = elliptisch, ei = eiförmig, vei = verkehrteiförmig, eil = eilanzettlich, la = lanzettlich, lg = länglich, lla = lineal-lanzettlich, sf = säbelförmig

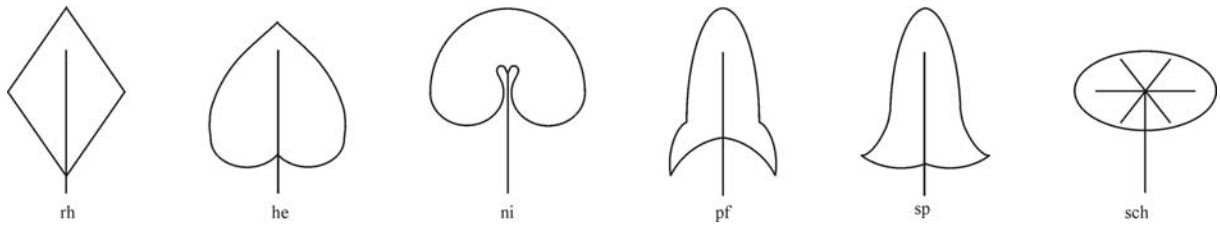


Abb. 1-5: Blattformen: rh= rhombisch, he = herzförmig, ni = nierenförmig, pf = pfeilförmig, sp = spießförmig, sch = schildförmig

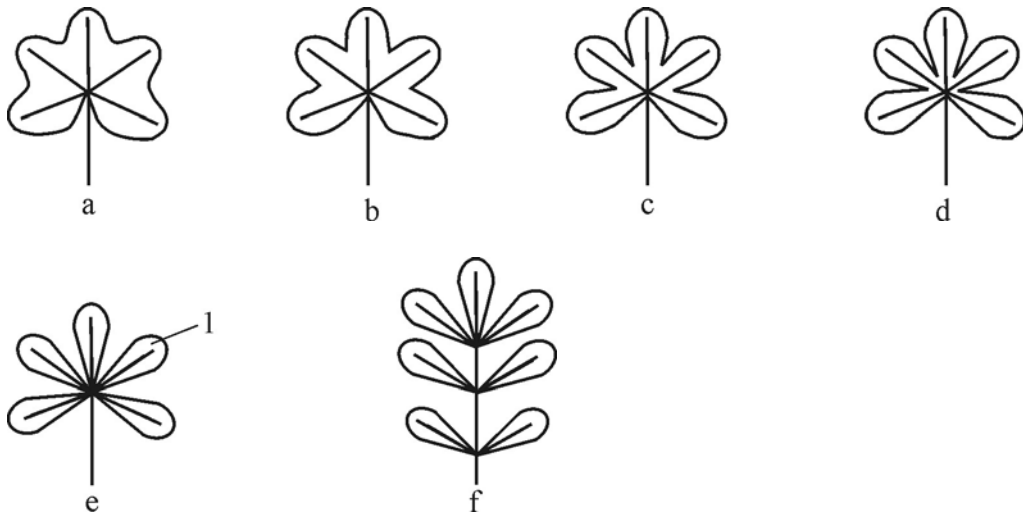


Abb. 1-6: Tiefe von Spreiteneinschnitten: a = gelappt (-lappig), b = gespalten (-spaltig), c = geteilt (-teilig), d = geschnitten (-schnittig), e = gefingert, f = gefiedert  
a–d: einfaches Blatt, e-f: zusammengesetztes Blatt

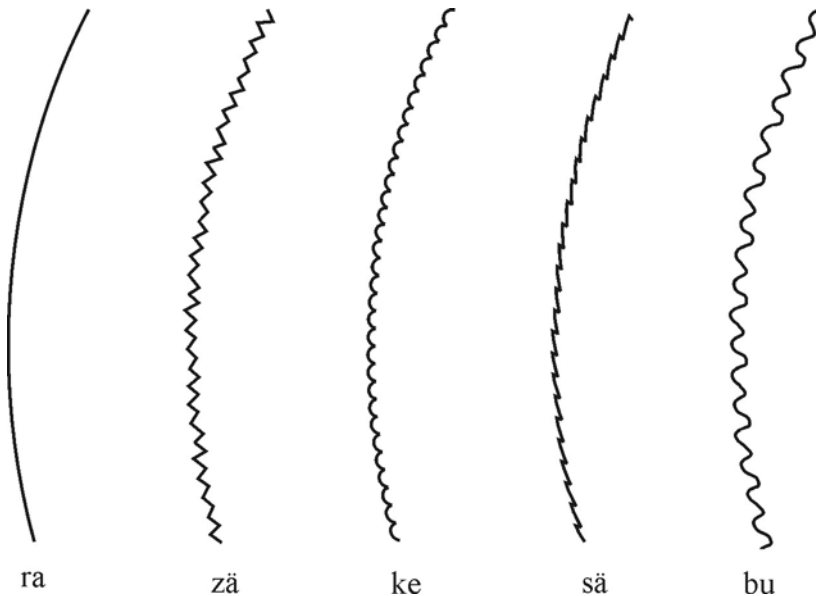


Abb. 1-7: Blattrandformen: ra = ganzrandig, zä = gezähnt, ke = gekerbt, sä = gesägt, bu = gebuchtet



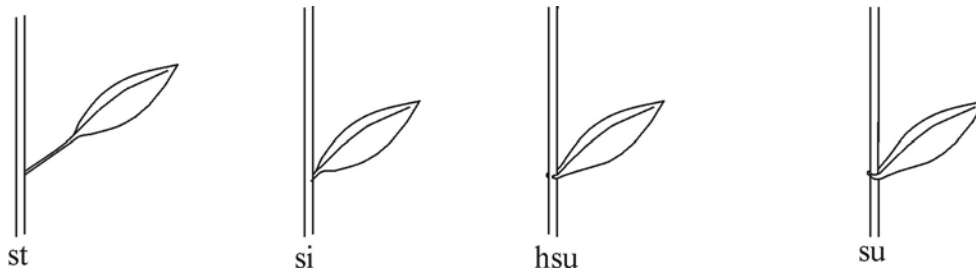


Abb. 1-8: Anheftung von Blättern an der Sprossachse: st = gestielt, si = sitzend, hsu = halbstängelumfassend, su = stängelumfassend

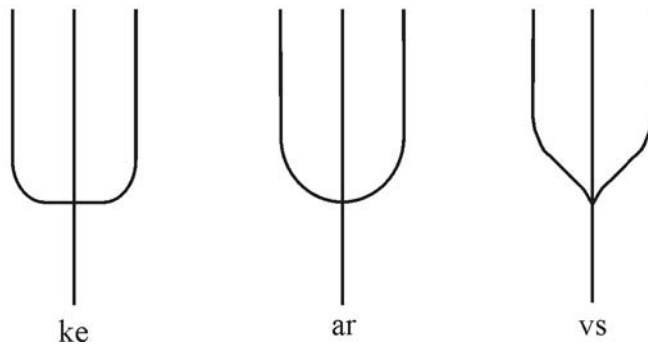


Abb. 1-9: Spreitengrund-Formen: ke = keilförmig, ar = abgerundet, vs = verschmälert

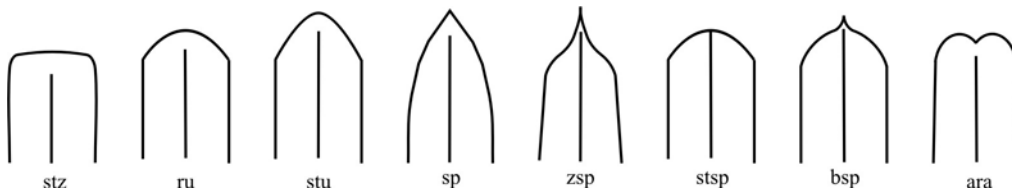


Abb. 1-10: Formen von Spreitenspitzen: stz = gestutzt, ru = abgerundet, stu = stumpf, sp = spitz, zsp = zugespitzt, stsp = stachelspitzig, bsp = bespitzt, ara = ausgerandet

### Stängelanatomie

Bei der Gattung *Potamogeton* kann es erforderlich sein, die Stängelanatomie zu untersuchen. Hierzu wird vom mittleren bzw. oberen Teil des Sprosses ein Querschnitt angefertigt. Bei Herbarmaterial müssen die gepressten Stängelteile zunächst ca. 3 Tage in einer 50 : 50 Mischung aus Glycerol und Ethanol aufgeweicht werden. Für die Bestimmung relevant sind die Form der Endodermis-Zellen (U- bzw. O-förmig), die Anordnung bzw. Anzahl der Leitbündel im Zentralzylinder, das Vorhandensein einer Pseudohypodermis sowie von subepidermalen bzw. interlakunaren Leitbündeln.

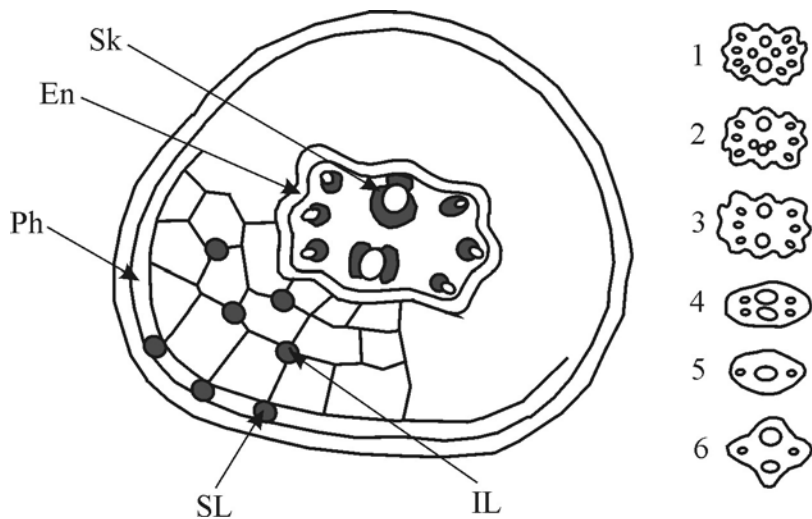


Abb. 1-11: Stängelantonomie bei Potamogeton: En = Endodermis (O- oder U-Typ), IL = Interlakunare Leitbündel, Ph = Pseudohypodermis, Sk = Sklerenchym, SL = Subepidermale Leitbündel, 1 = Proto-Typ, 2 = Trio-Typ, Eight-Typ, 4, 5 = Oblong-Typ, 6 = Four-Typ

### Blüte

Die Blüte gliedert sich in die Blütenhülle, die Fruchtblätter (Gynoeceum) und die Staubblätter (Androeceum). Die Blütenhülle kann in Kelch- und Kronblätter differenziert sein, die zusammen das Perianth bilden. Die Wasserhahnenfüße (Ranunculus Subgenus Batrachium) weisen an der Basis der Kronblätter Nektarien auf, deren Form (z.B. halbmond- oder birnenförmig) für die Bestimmung wichtig sein kann.

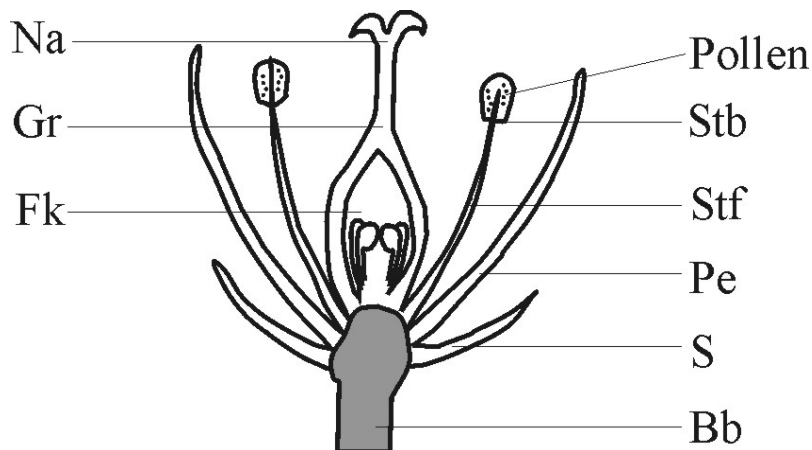


Abb. 1-12: Aufbau von Blüten: Bb = Blütenboden, Fk = Fruchtknoten, Gr = Griffel, Na = Narbe, Stb = Staubbeutel, Stf = Staubfaden, Pe = Petale (Kronblatt), S = Sepale (Kelchblatt)

Die Süßgräser haben am Grund der Blüte (0-) 2 (-4) sterile Hüllspelzen. Hierauf folgen Deckspelze(n) und Vorspelze. Die Hüll- und Deckspelzen können Grannen aufweisen.

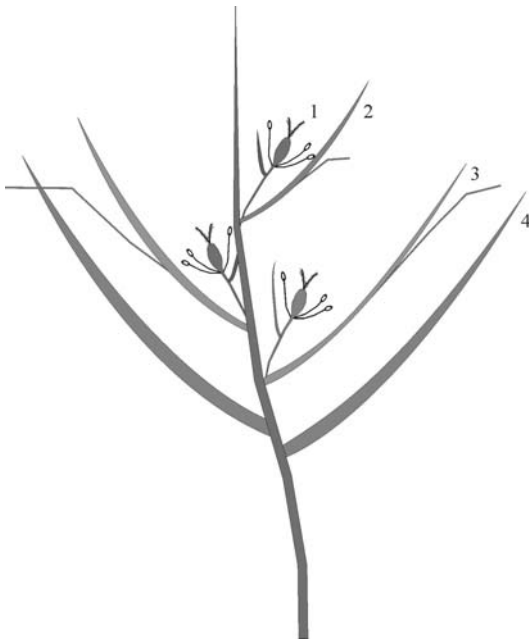


Abb. 1-13: Süßgras-Ährchen mit 3 Einzelblüten: 1 = Einzelblüte, 2 = Vorspelze, 3 = Deckspelze mit Granne, 4 = Hüllspelze

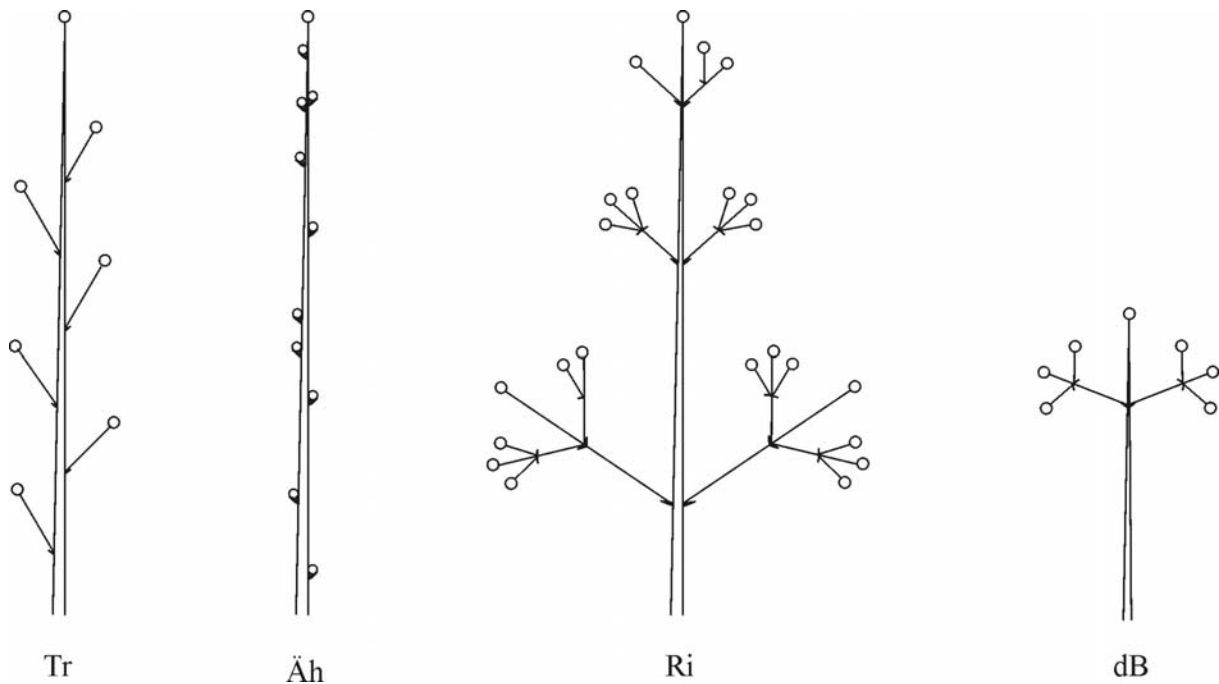


Abb. 1-14: Ausbildungen von Blütenständen: Tr = Traube, Äh = Ähre, Ri = Rispe, dB = doldiger Blütenstand

### Wurzeln

Die Gefäßpflanzen besitzen Wurzeln mit spezialisiertem Leitgewebe. Demgegenüber weisen Moose und Armleuchteralgen Rhizoiden auf, die kein spezialisiertes Leitgewebe haben (s. Kap. 5, 22).

## 1.2 Konservierung

Pflanzen, die außerhalb des Wassers nicht zusammenfallen, werden zunächst von anhaftenden Substanzen (z.B. Erde) befreit. Anschließend legt man die Pflanzen auf einen Einlegebogen (z.B. Zeitung-Doppelseite). Die Blüten, Blätter etc. werden ausgebreitet. Überstehende Teile werden umgeknickt. Die Pflanzen werden danach incl. Beschriftung (s.u.) in eine Pflanzenpresse eingelegt. Je nach Wasseranteil kann es erforderlich sein, das Einlegepapier zwischenzeitlich zu wechseln. Die trockenen Pflanzen werden auf stabilen Zeichenkarton mit weißen gummierten Papierstreifen aufgeklebt. Auf einen Bogen werden immer nur Pflanzen einer Sippe und eines Fundortes aufgeklebt. Zur Beschriftung eignen sich Etiketten, die die folgenden Angaben enthalten:

- a. Art mit Autorennamen
- b. Fundort (Land, Bundesland, Kreis, geografische Bezeichnung), nach Möglichkeit mit Angabe der Nr. der Topografischen Karte 1 : 25.000 und weitere Differenzierung in Quadrant bzw. Viertelquadrant
- c. Standort (ökologische Bezeichnung)
- d. Sammeldatum
- e. Sammler („leg.“)
- f. Bestimmer („det.“)
- g. Ggf. Bezeichnung des Herbariums und fortlaufende Nr.

Pflanzen, die außerhalb des Wassers zusammenfallen (pinseln), werden in ein mit Wasser gefülltes Becken gelegt. Die Proben werden ggf. gesäubert. Unter die Pflanzen wird ein weißes Papier geschoben. Nach vorsichtigem Ablassen des Wassers wird das Papier mit den Pflanzen aus dem Becken gehoben, ggf. präpariert und dann ein zweites weißes Papier auf die Probe gelegt. Danach wird die Probe mit den beiden weißen Blättern zwischen Zeitungspapier gepresst. Als Alternative zu weißem Papier hat sich auch Backpapier bewährt, von dem sich die getrockneten Pflanzen gut ablösen lassen.

Die Methode eignet sich auch zur Konservierung von Armleuchteralgen (s. Kap. 5). Moose werden hingegen in Moostüten aufbewahrt (s. Kap. 22).

## 2 Bestimmungsschlüssel für die Hauptgruppen

- 1 Pflanzen am oder im Substrat haftend bzw. diesem lose aufliegend.....[2](#)  
 1\* Pflanzen frei schwimmend.....[30](#)
- 2 Pflanzen aus einem undifferenzierten Vegetationskörper bestehend, d.h. keine Gliederung in Spross/Stämmchen und Blätter bzw. wirtelige, blattlose Seitenäste erkennbar.....[3](#)  
 2\* Pflanzen nicht aus einem undifferenzierten Vegetationskörper bestehend, Gliederung in Spross/Stämmchen und Blätter bzw. wirtelige, blattlose Seitenäste erkennbar (hierzu auch Pflanzen mit grundständigen Blättern, bei denen der Spross scheinbar nicht erkennbar ist, s. 20/20\*).....[6](#)
- 3 Pflanzen aus Fäden, Netzen oder Schläuchen bestehend.....Rhodophyta (Rotalgen), Chlorophyta (Grünalgen) bzw. Lichenes (Flechten). Diese Gruppen werden nachfolgend nicht behandelt.  
 3\* Pflanzen nicht aus Fäden, Netzen oder Schläuchen bestehend.....[4](#)
- 4 Pflanzen aus (dünnen bzw. flachen) Krusten oder flächigen Überzügen bestehend, die nicht fleischig sind.....Rhodophyta (Rotalgen) bzw. Lichenes (Flechten). Diese Gruppen werden nachfolgend nicht behandelt.  
 4\* Pflanzen nicht aus (dünnen bzw. flachen) Krusten oder flächigen Überzügen bestehend...[5](#)
- 5 Vegetationskörper mehr oder weniger mit seiner gesamten Unterseite am Substrat haftend (im Querschnitt ± mit einem geschlossenen Zellverband).....[Thallose Lebermoose](#) (Seite 86)  
 5\* Vegetationskörper auf der Unterseite nabelartig oder an mehreren Stellen punktförmig am Substrat haftend (im Querschnitt nur an der Ober- und Unterseite mit deutlichem geschlossenen Zellverband, dazwischen kein zellulärer Aufbau erkennbar).....Dermatocarpon spec. (Wasserflechten, mehrere Arten). Diese Gruppe wird nachfolgend nicht behandelt.
- 6 Blätter bzw. blattlose Seitenäste (Chariden) 0,5-6 (-10) mm lang, Blattfläche (ausgenommen Rippe und Blattrand) im Querschnitt einschichtig.....[7](#)  
 6\* Blätter bzw. blattlose Seitenäste (Chariden) 6-500 mm lang, wenn kürzer (3-6 mm), dann Blattfläche im Querschnitt mehrschichtig (Crassula, Elatine, Montia).....[8](#)
- 7 Pflanzen mit wirtelig angeordneten, blattlosen Seitenästen, Spross und Seitenäste in etwa gleich breit, Habitus an einen Armleuchter erinnernd.....[Chariden](#) (Seite 23)  
 7\* Pflanzen mit beblätterten Stämmchen und ggf. Seitenästen, Blätter wechsel-, gegenständig bzw. wirtelig (Sphagnum), Stämmchen/Seitenäste und Blätter oft unterschiedlich breit, Habitus nicht an einen Armleuchter erinnernd.....[Bryiden](#) (Moose, Seite 66)
- 8 größter Teil der Biomasse der Pflanzen oberhalb der Wasseroberfläche.....Helophyten (Sumpfpflanzen) (Diese Gruppe wird nachfolgend nicht behandelt. Zur Bestimmung: s. Standardwerke)  
 8\* größter Teil der Biomasse der Pflanzen auf oder unterhalb der Wasseroberfläche (Hydrophyten - Wasserpflanzen).....[9](#)
- 9 Pflanzen mit Schwimmblättern.....[10](#)  
 9\* Pflanzen ohne Schwimmblätter.....[14](#)

10 Pflanzen nur mit Schwimmblättern, Unterwasserblätter fehlend.....	<a href="#">11</a>
10* Pflanzen mit Schwimm- und Unterwasserblättern.....	<a href="#">13</a>
11 Schwimmblätter linealisch.....	<a href="#">12</a>
11* Schwimmblätter nicht linealisch.....	<a href="#">Magnonymphaeiden</a> (Seite 40)
12 alle Blätter grundständig, Spross (scheinbar) nicht beblättert.....	<a href="#">Parvonymphaeiden</a> (Seite 51)
12* Blätter nicht grundständig, Spross beblättert.....	<a href="#">Graminoiden</a> (Süßgräser, Seite 32)
13 Pflanzen mit endständiger Blattrosette, Unterwasserblätter ungeteilt.....	<a href="#">Pepliden</a> (Seite 59)
13* Pflanzen ohne endständige Blattrosette, Unterwasserblätter geteilt oder ungeteilt.....	<a href="#">Batrachiden</a> (Seite 17)
14 Pflanzen mit geteilten Blättern (Blattspreite besteht aus mehreren, völlig voneinander getrennten Blättchen, s. Abb. 1-6, e-f).....	<a href="#">15</a>
14* Pflanzen mit ungeteilten Blättern (Blattspreite nur aus einer, wenigstens am Grund zusammenhängenden Fläche bestehend, s. Abb. 1-6, a-d) .....	<a href="#">19</a>
15 Pflanzen ohne beblätterte Sprosse, alle Blätter grundständig.....	<a href="#">Herbiden</a> (Seite 33)
15* Pflanzen mit beblätterten Sprossen, Blätter nicht grundständig.....	<a href="#">16</a>
16 Pflanze ohne Wurzeln oder Rhizoiden im Sediment verankert.....	Ceratophyllum (Hornkraut, s. <a href="#">Ceratophylliden</a> , Seite 21)
16* Pflanze mit Wurzeln oder Rhizoiden im Sediment verankert.....	<a href="#">17</a>
17 Blätter bzw. Seitenäste nicht fieder- bzw. gabelteilig, mit Rhizoiden im Sediment verankert, Spross und Blätter bzw. Seitenäste in etwa gleich dick, Habitus an einen Armleuchter erinnernd.....	<a href="#">Chariden</a> (Seite 23)
17* Blätter fieder- bzw. gabelteilig, im Sediment wurzelnd, Spross und Blätter bzw. Seitenäste in Form und Größe deutlich unterschiedlich, Habitus nicht an einen Armleuchter erinnernd.....	<a href="#">18</a>
18 Fiederblättchen $\geq 5$ mm breit.....	<a href="#">Herbiden</a> (Seite 33)
18* Fiederblättchen $< 5$ mm breit .....	<a href="#">Myriophylliden</a> (Seite 48)
19 Pflanzen ohne beblätterte Sprosse, alle Blätter grundständig .....	<a href="#">20</a>
19* Pflanzen mit beblätterten Sprossen, Blätter nicht grundständig.....	<a href="#">21</a>
20 Blätter nicht lang flutend, kleine Blattrosetten, Grundsprossgewächse.....	<a href="#">Isoëtiden</a> (Seite 36)
20* Blätter lang flutend.....	<a href="#">Vallisneriden</a> (Seite 63)
21 Pflanzen mit wirtelig bzw. gegenständig beblätterten Sprossen.....	<a href="#">22</a>
21* Pflanzen ohne wirtelig bzw. gegenständig beblätterte Sprosse.....	<a href="#">27</a>
22 Stängel und Blätter mit gezähnten Scheiden, Pflanze mit endständigen, Sporangien tragenden Ähren.....	<a href="#">Equisetiden</a> (Seite 31)
22* Stängel und Blätter ohne gezähnte Scheiden, Pflanze ohne endständige, Sporangien tragende Ähren.....	<a href="#">23</a>

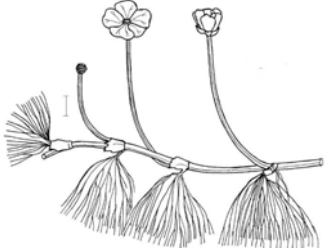
23 Blätter bzw. Seitenäste wirtelig.....	<a href="#">24</a>
23* Blätter bzw. Seitenäste (scheinbar) gegenständig.....	<a href="#">25</a>
24 Blätter bzw. Seitenäste fadenförmig, $\leq 2$ mm breit, Spross und Blätter bzw. Seitenäste in etwa gleich dick, Habitus an einen Armleuchter erinnernd.....	<a href="#">Chariden</a> (Seite 23)
24* Blätter bzw. Seitenäste nicht fadenförmig, meist $> 2$ mm breit, Spross und Blätter bzw. Seitenäste in Form und Größe deutlich unterschiedlich, Habitus nicht an einen Armleuchter erinnernd.....	<a href="#">Elodeiden</a> (Seite 30)
25 Unterwasserblätter an der Spitze ausgerandet oder eingebuchtet (Ausnahme: Peplis).....	<a href="#">Pepliden</a> (Seite 59)
25* Unterwasserblätter an der Spitze nicht ausgerandet oder eingebuchtet.....	<a href="#">26</a>
26 Blätter nicht schmal linealisch, gegenständig.....	<a href="#">Herbiden</a> (Seite 33)
26* Blätter schmal linealisch, (scheinbar) gegenständig.....	<a href="#">Parvopotamiden</a> (Seite 52)
27 Blätter rundlich bis lineal-lanzettlich oder schmal länglich, über 10 mm breit (aber die Unterwasserblätter bisweilen reduziert auf den Blattstiel, dann auch schmaler), sitzend oder gestielt, ganzrandig oder gezähnt.....	<a href="#">Magnopotamiden</a> (Seite 44)
27* alle Blätter schmal linealisch, bis 10 (-15) mm breit, sitzend, ganzrandig, untergetaucht.....	<a href="#">28</a>
28 Blätter gekammert, die Querwände fühlen sich wie Knoten an.....	<a href="#">Junciden</a>
(Binsen, Seite 37)	
28* Blätter nicht gekammert.....	<a href="#">29</a>
29 Blätter oberseits gerieft oder mit Doppelrillen, im Gegenlicht nie durchscheinend, Pflanzen außerhalb des Wassers nicht zusammenfallend.....	<a href="#">Graminoiden</a> (Seite 32)
29* Blätter oberseits nicht gerieft und ohne Doppelrillen (Skispur), im Gegenlicht etwas durchscheinend (Potamogeton) oder nicht durchscheinend, Pflanzen außerhalb des Wassers meistens zusammenfallend (Ausnahme: Potamogeton trichoides).....	<a href="#">Parvopotamiden</a> (Seite 52)
30 Teile der Pflanzen aus dem Wasser herausragend.....	<a href="#">Stratiotiden</a> (Seite 62)
30* keine Pflanzenteile aus dem Wasser herausragend, nur Schwimm- oder Unterwasserblätter vorhanden.....	<a href="#">31</a>
31 Pflanzen nur mit Schwimmblättern bzw. –sprossen an der Wasseroberfläche.....	<a href="#">32</a>
31* Pflanzen nur mit Unterwasserblättern bzw. –sprossen, Schwimmblätter bzw. –sprosse fehlend.....	<a href="#">33</a>
32 Pflanzen mit kleinen, blattähnlichen Schwimmsprossen, Durchmesser $< 2$ cm.....	<a href="#">Lemniden</a> (Seite 38)
32* Pflanzen mit großen Schwimmblättern, Durchmesser $\geq 2$ cm.....	Hydrocharitiden: <a href="#">Hydrocharis morsus-ranae</a> L. (Froschbiss)
33 Pflanzen mit kleinen, untergetauchten, blattähnlichen Sprossen.....	<a href="#">Ricciiden</a>
(Seite 61)	
33* Pflanzen in Spross bzw- Stämmchen und Blätter differenziert.....	<a href="#">34</a>

---

34 Pflanzen mit großen, zerteilten Unterwasserblättern.....	<a href="#">Ceratophylliden</a> (Seite 21)
34* Pflanzen mit unzerteilten Unterwasserblättern.....	<a href="#">35</a>
35 Pflanzen mit Blattrosette, Blätter länger als 6 mm lang.....	<a href="#">Stratiotiden</a> (Seite 62)
35* Pflanzen ohne Blattrosette, Blätter bis 6 mm lang.....	<a href="#">Bryiden</a> (Moose, Seite 66)



### 3 **Batrachiden**

Makrophyten mit Schwimm- und Unterwasserblättern, letztere zerteilt oder unzerteilt	Ranunculus Subgenus Batrachium, Potamogeton, Shinnertia	
---	---	---

- 1 Unterwasserblätter zerteilt (Ranunculus Subgenus Batrachium - Wasserhahnenfuß).....[2](#)  
 1\* Unterwasserblätter unzerteilt.....[6](#)
- 2 Schwimmblätter 3-(selten 5-)teilig, fast bis zur Basis geteilt, Lappen entfernt, ganzrandig oder gewellt, Unterwasserblätter haarfein, Nektarium immer halbmondförmig.....[3](#)  
 2\* Schwimmblätter (3-)5-7-teilig, selten mehr als 2/3 der Blattspreite geteilt, Lappen entfernt oder anliegend, ganzrandig, gewellt oder gezähnt, Unterwasserblätter kräftiger, Nektarium halbmond-, birnenförmig oder rund ..... [4](#)
- 3 Kronblätter 7-15 mm lang, reinweiß oder gelb gefleckt, sich berührend, Kelchblattspitzen nicht blau.....[Ranunculus ololeucos](#) J. LLOYD (Reinweißer Wasserhahnenfuß)  
 3\* Kronblätter bis 4,5 mm lang, sich bei voll geöffneter Blüte nicht berührend, Kelchblattspitzen blau.....[Ranunculus tripartitus](#) DC. (Dreiteiliger Wasserhahnenfuß)  
 Aus Deutschland liegen bisher keine sicheren Nachweise vor.
- 4 Nektarium kreisförmig, Fruchtsiel < 50 mm, kürzer als der Schwimmblattstiel, Schwimmblätter (3-)5(-7)spaltig, Blattrand mit stumpfen Zähnen, Übergangsblätter basal zerteilt, Unterwasserblätter bis 80 mm lang, oft rigide, Kelchblätter 3-5 mm lang, Kronblätter 5-10(-12) mm lang, Staubblätter 14-30, Fruchtblätter (20-)30-40(-50), spärlich behaart, bei Reife verkahlend, Fruchtboden kugelig.....[Ranunculus aquatilis](#) L. (Echter Wasserhahnenfuß)  
 4\* Nektarium birnenförmig oder halbmondförmig, Fruchtsiel > 50 mm lang, länger als der Schwimmblattstiel ..... [5](#)
- 5 Nektarium birnenförmig oder halbmondförmig, Fruchtsiel > 50 mm lang, länger als der Schwimmblattstiel, Schwimmblätter 3(5) oder 7spaltig, Blattrand meist stumpf gekerbt, Unterwasserblätter kürzer als Internodien, Kronblätter (9-)12-15(-21) mm lang, Staubblätter 15-30, Fruchtblätter (25-) 30-40(-80), reife Frucht 1,8-2,3 mm lang.....[Ranunculus peltatus](#) SCHRANK (Schild-Wasserhahnenfuß)  
 5a Nektarium birnenförmig, Kronblätter meist > 10 mm lang, sich zur Blütezeit deckend.....[Ranunculus peltatus](#) ssp. [peltatus](#) (Gewöhnlicher Schild-Wasserhahnenfuß)  
 5b Nektarium halbmondförmig, Kronblätter meist < 10 mm lang, sich zur Blütezeit nicht deckend.....[5c/d](#)  
 5c Früchtchen mit bleibendem Flügel, im Brackwasser.....[Ranunculus peltatus](#) ssp. [baudotii](#) (GODR.) C. D. K. COOK (= [Ranunculus baudotii](#) GODR.) (Salz-Wasserhahnenfuß)

- 5d Früchtchen ohne Flügel, im Süßwasser.....[Ranunculus peltatus](#)  
ssp. *fucoides* (FREYN) MUÑOZ GARM. (= *Ranunculus saniculifolius* VIV.)  
(Sanikelblättriger Wasserhahnenfuß) (mediterrane Sippe)  
Aus Deutschland liegen bisher keine Nachweise vor.
- 5\* Nektarium immer birnenförmig, Unterwasserblätter länger als das zugehörige Internodium,  
große kräftige Pflanzen in Fließgewässern.....[Ranunculus penicillatus](#)  
(DUMORT.) BAB. ssp. *penicillatus* (Pinselblättriger Wasserhahnenfuß)
- 6 Blätter fiederlappig bis -teilig, gegenständig, Eichenlaub-ähnlich.....[Shinnersia rivularis](#)  
(A. GRAY) R. M. KING & H. ROBINS. (Mexikanisches Eichenlaub)
- 6\* Blätter ganzrandig, nicht fiederlappig bis -teilig, nicht Eichenlaub-ähnlich, gegen- oder  
wechselständig.....7
- 7 Pflanzen mit beblättertem Spross, Blätter nicht grundständig.....8
- 7\* Pflanzen ohne (sichtbar) beblätterte Sprosse, Blätter grundständig.....[Vallisneriden](#)  
(Seite 63)
- 8 Unterwasserblätter halbstängelumfassend, sitzend oder in einen kurzen (meist < 1,5 cm  
lang) Stiel verschmälert, Schwimmblätter, wenn vorhanden, kurz oder lang gestielt.....9
- 8\* Unterwasserblätter schmal linealisch oder lang gestielt (Stiel meist > 1,5 cm lang),  
ganzrandig, die oberen stets schwimmend.....12
- 9 Stängel unter dem Blütenstand nicht verzweigt, Ährenstiele zur Spitze hin nicht auffallend  
dicker als der Stängel, Unterwasserblätter sitzend, stumpf, ganzrandig, lanzettlich bis  
elliptisch, meist rötlichgrün, Schwimmblätter, wenn vorhanden, ledrig, länglich bis  
verkehrt-eiförmig, Blattstiel kürzer als die Blattspreite.....[Potamogeton alpinus](#)  
BALB. (Alpen-Laichkraut)
- 9\* Stängel bis zur Spitze ästig, Ährenstiele oberwärts meist deutlich verdickt,  
Unterwasserblätter ± zugespitzt oder stachelspitzig, immer deutlich gezähnt.....10
- 10 Unterwasserblätter halbstängelumfassend, Blattspitze zugespitzt, Blätter nie rötlich, häufig  
zurückgebogen, Nebenblätter 10-30 mm lang, abstehend, Blätter mit 3-8  
Seitenervenpaaren.....[Potamogeton x nitens](#)  
WEBER (*P. gramineus* x *P. perfoliatus*) (Schimmerndes Laichkraut)
- 10\* Unterwasserblätter sitzend oder kurz gestielt, nicht halbstängelumfassend.....11
- 11 Unterwasserblätter sitzend, lanzettlich oder lineal-lanzettlich oder schmal elliptisch-  
länglich, am Grunde verschmälert, meist < 1,5 cm breit und < 12 cm lang,  
Schwimmblätter (nicht immer vorhanden) ledrig, eiförmig bis ei-lanzettlich, oft bespitzt,  
lang oder gestielt, Früchtchen 2-3 mm lang, Pflanze mit verdickten ausläuferbürtigen  
Winterknospen.....[Potamogeton gramineus](#) L. (Gras-Laichkraut)
- 11\* Unterwasserblätter gestielt oder sitzend, elliptisch bis verkehrteiförmig oder lanzettlich,  
voll ausgebildet > 1,5 cm breit und 12-35 cm lang, Unterwasserblätter sitzend oder  
gestielt, Schwimmblätter, wenn vorhanden, länger gestielt, ± ledrig, Früchtchen 2,5-3 mm  
lang.....[Potamogeton x angustifolius](#) J. PRESL (= *P. gramineus* x  
*P. lucens*) (=Potamogeton x *zizii* W. D. J. KOCH ex ROTH) (Schmalblättriges Laichkraut)
- 12 Schwimmblätter häutig, durchscheinend, eiförmig bis lanzettlich, länger als Stiel, oft  
rötlich, Unterwasserblätter lanzettlich, Früchtchen 1,5-1,75 mm lang, grünlich, auf dem  
Rücken stumpf gekielt, in carbonatreichen Gewässern.....[Potamogeton coloratus](#)  
HORNEB. (Gefärbtes Laichkraut)

- 12\* Schwimmblätter ledrig, nicht durchscheinend, oft kürzer als ihr Stiel. Unterwasserblätter oft hinfällig. Früchtchen, wenn vorhanden, mindestens 2 mm lang, in carbonatreichen bzw. -armen Gewässern..... [13](#)
- 13 Blattstiel am Übergang zur Blattspreite abgeknickt bzw. mit anderer Farbe als der Rest des Blattstiels..... [14](#)
- 13\* Blattstiel am Übergang zur Blattspreite nicht abgeknickt, Blattstiel einfarbig..... [15](#)
- 14 Blattspreite der oberen Unterwasserblätter an der Spitze nicht verbreitert..... [Potamogeton natans](#) L. (Schwimmendes Laichkraut)
- 14\* Blattspreite der oberen Unterwasserblätter an der Spitze verbreitert (Potamogeton natans-Hybriden)..... [17](#)
- 15 Phyllodien (schmale, parallelrandige Unterwasserblätter) fehlend..... [16](#)
- 15\* Phyllodien (schmale, parallelrandige Unterwasserblätter) vorhanden (Potamogeton natans-Hybriden)..... [17](#)
- 16 Junge Unterwasserblätter nicht gezähnt, lanzettlich oder lineal-lanzettlich. Nebenblätter häutig, lockernervig, 20-40 (65) mm lang, Früchtchen 2-2,5 mm lang, rötlich, Pflanze wintergrün, ohne spezialisierte Winterknospen, subepidermale Leitbündel vorhanden, in carbonatarmen Gewässern..... [Potamogeton polygonifolius](#) POURR. (Knöterich-Laichkraut)  
Potamogeton x spathulatus SCHRAD. ex W. D. J. KOCH et ZIZ (P. alpinus x P. polygonifolius) ist steril, ähnelt habituell P. alpinus, hat aber bis 15 cm lang gestielte Unterwasserblätter. Die Spreitenbasis ist auffällig lang keilig in den Stiel verschmälert. Die Bestimmung sollte unter Zuhilfenahme der stängelanatomischen Merkmale (s. Abb. [1-11](#)) der Eltern erfolgen:
- |                            | P. alpinus             | P. polygonifolius |
|----------------------------|------------------------|-------------------|
| Leitbündel-Typ             | Trio                   | Proto             |
| Form der Endodermis-Zellen | O                      | O, manchmal U-O   |
| Interlakunare Leitbündel   | Fehlend                | Fehlend           |
| Subepidermale Leitbündel   | Fehlend                | Vorhanden         |
| Pseudohypodermis           | Fehlend oder 1 Schicht | 1-2 Schichten     |
- 16\* Junge Unterwasserblätter gezähnt, meist breit lanzettlich. Nebenblätter derb, dichtnervig, 30-80 mm lang. Früchtchen 3,5-5 mm lang. Pflanze sommergrün, mit ausläuferbürtigen Winterknospen, subepidermale Leitbündel fehlend, in carbonatreichen Gewässern..... [Potamogeton nodosus](#) POIR. (Knoten-Laichkraut)

### 17 - Potamogeton natans-Hybriden

Die folgenden Hybriden, an denen Potamogeton natans beteiligt ist, haben meist Schwimmblattstiele, deren Ende des Blattstiels oft eine andere Farbe als der Rest des Blattstiels aufweist. Außerdem haben sie Phyllodien (schmale, parallelrandige Unterwasserblätter). Es handelt sich um die folgenden Sippen:

Potamogeton x gessnacensis G. FISCH. (P. natans x P. polygonifolius)

Potamogeton x fluitans ROTH (P. natans x P. lucens)

Potamogeton x sparganiifolius LAEST. ex FRIES (P. gramineus x P. natans)

Potamogeton x schreberi G. FISCH. (P. natans x P. nodosus)

Potamogeton x variifolius THORE (P. berchtoldii x P. natans)


Die Bestimmung sollte anhand der folgenden Merkmale erfolgen:

	P. natans	P. x variifolius	P. nodosus	P. x schreberi	P. x gessnacensis	P. x fluitans	P. x sparganiifolius
Phyllodien (schmale, parallelrandige Unterwasserblätter)	Am ganzen Spross bis zu den Schwimmblättern, derb und undurchsichtig, bis 10 mm breit	An der Basis des Sprosses, häutig und durchscheinend, mit Nervatur, bis 1 mm breit	Fehlend	An der Basis des Sprosses, derb und undurchsichtig	An der Basis des Sprosses, derb und undurchsichtig	An der Basis des Sprosses, derb und undurchsichtig	An der Basis des Sprosses, derb und undurchsichtig
Übergangsblätter vorhanden	-	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Längen-Breiten-Verhältnis der oberen Unterwasserblätter (Übergangsblätter)	-		(4-) 5:8 (-9)	(6-) 10:40 (-56)	8:175	4:20	16:72
Länge der oberen Unterwasserblätter (mm)	-	bis 74	(50-) 160-280 (-350)	30-180 (-300)	15-210	60-220	60-220
Breite der oberen Unterwasserblätter (mm)	-10	4-6	(11-) 22-38	2-15	1-4	8-33	2-12
Anzahl der Nerven der oberen Unterwasserblätter			(7-) 11-21	3-11	3-5	7-15	3-13
Länge des Blattstiels der oberen Unterwasserblätter (mm)			40-210	95-425	45-175	20-70	0-55
Ende des Blattstiels der Schwimmblätter anders gefärbt als der Rest des Blattstiels	Vorhanden, bei starker Strömung auch fehlend	Fehlend oder schwach ausgebildet	Immer fehlend	Fehlend oder schwach ausgebildet	Fehlend oder schwach ausgebildet	Fehlend oder schwach ausgebildet	Fehlend oder schwach ausgebildet
Form der dorsalen Seite der Nebenblätter	Ohne Leisten und ohne Flügel	Ohne Leisten und ohne Flügel	Ohne Leisten und ohne Flügel	Ohne Leisten und ohne Flügel	Ohne Leisten und ohne Flügel	Mit zwei deutlichen Flügeln	Mit zwei schwachen Leisten

Ergänzend sollte die Stängelanatomie unter Berücksichtigung der Eigenschaften der Eltern (s. Abb. [1-11](#)) untersucht werden:

	P. natans	P. lucens	P. gramineus	P. nodosus	P. polygonifolius
Leitbündel-Typ	Trio oder oblong	Oblong	Oblong	Trio	Proto
Form der Endodermis-Zellen	U	U	U	O	U
Interlakunare Leitbündel	3-4 Reihen	1-3 Reihen	1 Reihe	Fehlend	Fehlend
Subepidermale Leitbündel	Vorhanden	Vorhanden	Vorhanden oder fehlend	Fehlend	Vorhanden
Pseudohypodermis	1-2 Schichten	1 Schicht	Fehlend oder 1 unvollständige Schicht	Fehlend	1-2 Schichten


## **4 Ceratophylliden**

Pleustophyten mit großen, zerteilten Unterwasserblättern	Aldrovanda, Ceratophyllum, Utricularia	
--	--	---

- 1 Blätter ohne Fangblasen.....[2](#)  
 1\* Blätter mit Fangblasen.....[3](#)
- 2 Blätter 1-2mal gabelteilig mit 2-4 Zipfeln, starr, Frucht am Grunde mit zwei Stacheln.....[Ceratophyllum demersum](#) L. (Rauhes Hornblatt)  
 Von einigen Autoren werden zwei Unterarten: *Ceratophyllum demersum* ssp. *demersum* (Fruchstacheln so lang oder wenig länger als die eiförmige bzw. ellipsoide Frucht) und *Ceratophyllum demersum* ssp. *platyacanthum* (CHAM.) NYMAN (Fruchstacheln doppelt so lang wie die dreikantige Frucht) unterschieden. Z.T. wird der letzteren Sippe auch *Artrang* zugebilligt (*Ceratophyllum platyacanthum* CHAM. & SCHLDL.).
- 2\* Blätter 3-4mal gabelteilig mit 5-8 Zipfeln, weich, Frucht am Grunde ohne Stacheln.....[Ceratophyllum submersum](#) L. (Zartes Hornblatt)
- 3 Blätter zu 6-10 (17) in Quirlen, Blatt mit stielartiger Basis aus schmalen Grund verbreitert, an der Spitze in 4-6 pfriemliche Borsten auslaufend.....[Aldrovanda vesiculosa](#) L. (Wasserfalle)
- 3\* Blätter nicht in Quirlen, Blatt nicht mit stielartiger Basis aus schmalen Grund verbreitert, an der Spitze nicht in 4-6 pfriemliche Borsten auslaufend (Utricularia – Wasserschlauch).....[4](#)
- 4 Endzipfel der Blätter nicht borstig bewimpert (selten mit Endborste), Winterknospen behaart.....[5](#)  
 4\* Endzipfel der Blätter borstig bewimpert, Winterknospen kahl.....[6](#)
- 5 Blätter bis 2 cm breit, 7-22 Endzipfel, Blütentraube max. mit 5 Einzelblüten, Unterlippe der Krone eilänglich-oval, am Rande leicht nach unten umgeschlagen, Winkel der

- kürzeren Arme der vierteiligen Haare auf der Innenseite der Fangblasen 240°-300°.....[Utricularia minor](#) L. (Kleiner Wasserschlauch)
- 5\* Blätter bis 3 cm breit, 10-50 Endzipfel, Blütentraube mit bis zu 14 Einzelblüten, Unterlippe der Krone kreisförmig, am Rande nicht nach unten umgeschlagen, Winkel der kürzeren Arme der vierteiligen Haare auf der Innenseite der Fangblasen 180°-260°.....[Utricularia bremii](#) HEER (Bremis Wasserschlauch)
- 6 Vegetative Sprosse einheitlich grün, alle frei schwimmend, nicht im Sediment verankernd.....[7](#)
- 6\* Vegetative Sprosse differenziert in grüne, frei schwimmende Sprosse und farblose Sprosse, die im Sediment verankernd sind.....[8](#)
- 7 Saum der Unterlippe flach, Blütenstiel etwa 2-3mal so lang wie das Deckblatt, nach der Blütezeit kaum verlängert, Fruchtsatz in Deutschland unbekannt.....[Utricularia australis](#) R. BR. (Verkannter Wasserschlauch)
- 7\* Saum der Unterlippe sattelförmig umgeschlagen, Blütenstiel etwa 3-5mal so lang wie das Deckblatt, nach der Blütezeit bis 4 cm verlängert, reife Früchte bildend.....[Utricularia vulgaris](#) L. (Gewöhnlicher Wasserschlauch)
- 8 Grüne Wasserblätter selten mit Schläuchen, Spitzen der Blätter abgerundet bis kurz zugespitzt, Winkel der kürzeren Arme der vierteiligen Haare auf der Innenseite der Fangblasen (0°-6°-21°(-37°).....[Utricularia intermedia](#) HAYNE (Mittlerer Wasserschlauch)
- 8\* Grüne Wasserblätter meist mit wenigen Schläuchen, Spitzen der Blätter allmählich in eine lange Spitze ausgezogen, Winkel der kürzeren Arme der vierteiligen Haare auf der Innenseite der Fangblasen > 50°.....[9](#)
- 9 Blattspitzen mit 0-2(3) Borsten, Winkel der kürzeren Arme der vierteiligen Haare auf der Innenseite der Fangblasen (117°-146°-197°(-228°), Blüten hellgelb, Kronunterlippe 8 x 9 mm.....[Utricularia ochroleuca](#) R. W. HARTM. (Blassgelber Wasserschlauch)
- 9\* Blattspitzen mit 2-4(-10) Borsten, Winkel der kürzeren Arme der vierteiligen Haare auf der Innenseite der Fangblasen (30°-52°-97°(-140°), Blüten gelb mit leichter roter Zeichnung, Kronunterlippe 9-11 x 12-15 mm.....[Utricularia stygia](#) G. THOR (Dunkelgelber Wasserschlauch)

## 5 Chariden

Untergetauchte Makrophyten mit wirteligen Ästen, mit Rhizoiden im Sediment verankert	Chara, Lamprothamnium, Lychnothamnus, Nitella, Nitellopsis, Tolypella	
--	---	---

Alle Armleuchteralgen zeigen den gleichen, schachtelhalmähnlichen Grundaufbau, in dem von einer Hauptachse in gewissen Abständen Seitenäste quirlförmig abgehen, die **Quirläste**. Die Abschnitte zwischen den Ansatzstellen der Quirläste sind die **Internodien**. Die Internodien können nackt oder berindet sein.

Die **Rinde** besteht aus dicht nebeneinander liegenden Zellreihen, deren Zahl im Verhältnis zur Zahl der Quirläste ein wichtiges Merkmal ist. Gleich viele Rindenreihen wie Quirläste: **haplostich**; doppelt so viele Rindenreihen wie Quirläste: **diplostich**; dreimal so viele Rindenreihen wie Quirläste: **triplostich**.

Die Sprossachsen mancher Armleuchteralgen sind mehr oder weniger bestachelt. Die **Stacheln** können spitz und nadelförmig oder auch kurz und warzenförmig sein, sie können auf den erhabenen Reihen der Rindenzellen sitzen (**tylacanth**) oder auf den tieferliegenden Reihen dazwischen (**aulacanth**). Ist die Berindung deutlich zu erkennen, spricht man von einer **heterostichen** Bestachelung. Manchmal sind die primären und sekundären Rindenzellen in etwa gleich groß (**isostich**), so dass schwer zu erkennen ist, ob die Pflanzen **tylacanth** oder **aulacanth** sind. Die Stacheln können einzeln oder in Bündeln angeordnet sein.

Auch die Quirläste können stachelartige Gebilde an den Nahtstellen der einzelnen Zellen tragen, die **Brakteolen** genannt werden. Die Enden der Quirläste können aus einer einzigen langen oder mehreren in etwa gleich großen Zellen oder einer kurzen stachelspitzigen Zelle bestehen. Diese können abgerundet oder stachelspitzig sein. Bei älteren Pflanzen können die stachelspitzigen Endzellen abfallen, so dass sie abgerundet erscheinen.

Eine weitere charakteristische Bestachelung kann sich an der Ansatzstelle der Quirläste befinden. Hier zieht sich bei manchen Arten eine doppelte, gelegentlich auch einfache Stachel- bzw. Warzenreihe kranzförmig um das Internodium herum: der **Stipularkranz**.

Die Fortpflanzungsorgane (Gametangien) stehen an den Quirlästen: **Antheridien** (männlich) und **Oogonien** (weiblich). Die ersteren sind oft rot oder orange gefärbt und aus acht feinziselierten dreieckigen, schildförmigen Teilen ähnlich einem Fußball zusammengesetzt. Das weibliche Organ besteht aus einer großen Eizelle von ellipsoidem Umriss, die sich bei der Reife braun bis schwärzlich färbt und dann als Oospore bezeichnet wird. Kommen Antheridien und Oogonien an einer Pflanze vor, sind die Pflanzen **einhäusig** (monözisch). Bei **zweihäusigen** (diözischen) Pflanzen treten die Oogonien und Antheridien an getrennten Pflanzen auf. Die weiblichen zweihäusigen Pflanzen haben bei der Gattung Chara unterhalb der Oogonien ein zusätzliches Tragblatt. Bei reifen Pflanzen, die einhäusig sind, können die Antheridien im Lauf des Jahres abfallen. Die Pflanzen können in diesem Fall zweihäusig erscheinen. Dies kann auch bei jungen einhäusigen Pflanzen auftreten, bei denen zuerst die Antheridien, aber noch nicht die Oogonien ausgebildet sind. Auch diese Pflanzen erscheinen dann zweihäusig.

Einige Armleuchteralgen pflanzen sich über Wurzelknöllchen (**Bulbillen**) vegetativ fort.

### Bestimmung

Zur Bestimmung sollten stets die oberen Sprossabschnitte herangezogen werden. Ist nicht deutlich erkennbar, ob es sich um tylacanthe oder aulacanthe Bestachelung handelt, empfiehlt sich die Anfertigung von Sprossquerschnitten. Stark mit Kalk inkrustierte Pflanzen sollten ca. 30 Minuten in eine Lösung, bestehend aus Essig und Leitungswasser (1:1 oder 1:2), gelegt und dann mit Leitungswasser gewaschen werden.

Bei Nitella capillaris und N. syncarpa umgibt eine Schleimhülle die Oogonien und Antheridien. Bei Frischmaterial empfiehlt sich, die vermutete Schleimhülle mit einem Papiertaschentuch abzutupfen. Handelt es sich um eine Schleimhülle, bleibt diese nach dem Abtupfen erhalten. An getrockneten Pflanzen ist die Schleimhülle manchmal nur sehr schwer erkennbar.

### Konservierung

Hierzu sei auf Kap. 1.2 verwiesen.

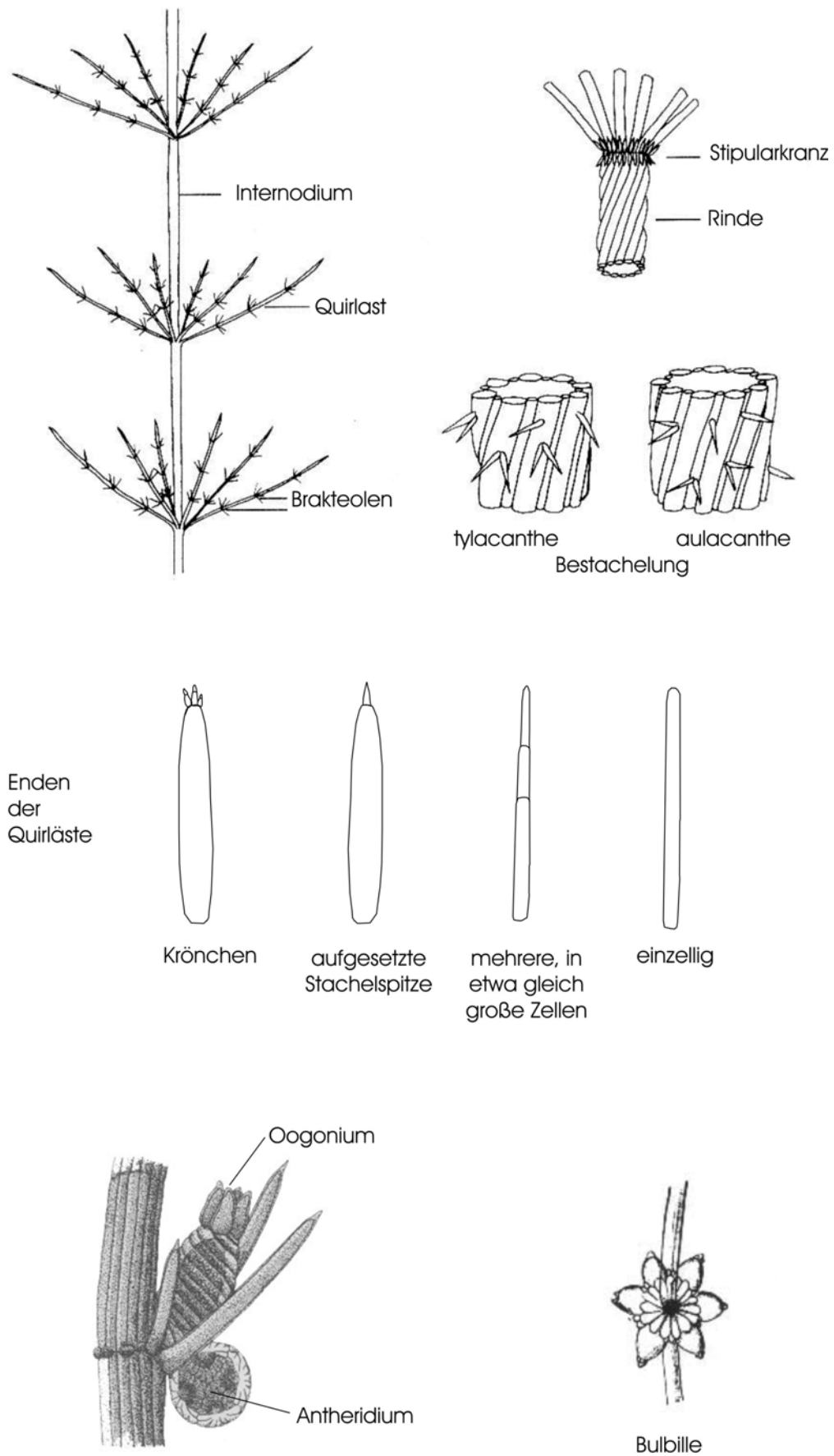


Abb. 5-1: Morphologische Merkmale der Armleuchteralgen (aus: MIGULA 1897, VAHLE 1990, VAN RAAM 1998, ergänzt)



1 Spross ganz oder zum Teil berindet.....	<u>2</u>
1* Spross vollkommen unberindet.....	<u>22</u>
2 Quirläste komplett unberindet.....	<u>3</u>
2* Quirläste zumindest teilweise berindet.....	<u>5</u>
3 Stipularkranz zweireihig.....	<a href="#"><u>Chara denudata</u></a> A. BRAUN (Nackte Armleuchteralge)
3* Stipularkranz einreihig.....	<u>4</u>
4 Quirläste geteilt, Endquirle trichterförmig gestellt, Stipularen lang abstehend.....	<a href="#"><u>Lychnothamnus barbatus</u></a> (MEYEN) LEONH. (Bart-Glanzleuchteralge)
4* Quirläste ungeteilt, Endquirle nicht trichterförmig gestellt, Stipularen nicht lang abstehend.....	<a href="#"><u>Chara baueri</u></a> A. BRAUN (= <i>Chara scoparia</i> G. H. BAUER) (Bauers Armleuchteralge)
5 Pflanze haplostich (gleiche Anzahl von Quirlästen und Rindenreihen), im Brackwasser.....	<a href="#"><u>Chara canescens</u></a> LOISEL. (Salzwasser-Armleuchteralge)
5* Pflanze di- oder triplostich, im Süß- oder Brackwasser (Verhältnis Rindenreihen zu Quirlästen 2:1 oder 3:1).....	<u>6</u>
6 Pflanze triplostich (Verhältnis Rindenreihen zu Quirlästen 3:1).....	<u>7</u>
6* Pflanze diplostich (Verhältnis Rindenreihen zu Quirlästen 2:1).....	<u>13</u>
7 Pflanze mit langen Stacheln, die an älteren Internodien fehlen können.....	<u>8</u>
7* Pflanze ohne Stacheln, höchstens mit Warzen.....	<u>10</u>
8 Pflanze zweihäusig.....	<a href="#"><u>Chara aspera</u></a> WILLD. (Rauhe Armleuchteralge)
8* Pflanze einhäusig.....	<u>9</u>
9 Internodien kürzer als die Quirläste, Pflanze reich bestachelt, Stacheln zu 2-5 gebündelt, gedrungen, in etwa so lang wie der Sprossdurchmesser, nur Vorkommen in den Alpen und Voralpen.....	<a href="#"><u>Chara strigosa</u></a> A. BRAUN (Striemen-Armleuchteralge)
9* Internodien länger als die Quirläste, Pflanze gering bestachelt, Stacheln einzeln, dünn, länger als der Sprossdurchmesser, fehlt in den Alpen.....	<a href="#"><u>Chara tenuispina</u></a> A. BRAUN (Dünnstachelige Armleuchteralge)
10 Pflanze einhäusig.....	<u>11</u>
10* Pflanze zweihäusig.....	<u>12</u>
11 Oberer Stipularkranz warzenförmig, nicht länger als breit (verlängert).....	<a href="#"><u>Chara globularis</u></a> THUILL. (Zerbrechliche Armleuchteralge) (= <i>Chara fragilis</i> DESV. in LOISEL.)
11* Oberer Stipularkranz nicht warzenförmig, länger als breit (verlängert) und leicht aufwärts gekrümmt.....	<a href="#"><u>Chara virgata</u></a> KÜTZ. (Feine Armleuchteralge) (= <i>Chara delicatula</i> AG.)
12 Quirläste auffällig einwärtsgebogen, Pflanze außerhalb des Wassers nicht pinselnd, formbeständig, ohne erdbeerartig zusammengesetzte Bulbillen an den Rhizoiden.....	<a href="#"><u>Chara connivens</u></a> SALZM. ex A. BRAUN (Gebogene Armleuchteralge)
12* Quirläste nicht auffällig einwärtsgebogen, gerade, Pflanze außerhalb des Wassers pinselnd, nicht formbeständig, mit kleinen, erdbeerartig zusammengesetzten Bulbillen	

- an den Rhizoiden.....[Chara fragifera](#)  
DURIEU (Erdbeer-Armleuchteralge) (bisher in Deutschland nicht nachgewiesen)
- 13 Pflanze zweihäusig, bräunlich, frisch oft mit rötlicher Spross-Spitze, Brakteolen deutlich aufgeblasen, tylacanth.....[Chara tomentosa](#) L. (Hornblättrige Armleuchteralge)
- 13\* Pflanze einhäusig, meist grün bis graugrün, frisch ohne rötliche Spross-Spitze, Brakteolen nicht aufgeblasen, tylacanth oder aulacanth.....[14](#)
- 14 Stipularkranz in mehr als zwei Reihen, „struppig“, im Brackwasser.....[Chara horrida](#) WAHLST. (Struppige Armleuchteralge)
- 14\* Stipularkranz in zwei Reihen, im Süß- oder Brackwasser.....[15](#)
- 15 Pflanzen robust und steif, Durchmesser der Internodien meist > 1 mm (bis 2mm). Bestachelung auffällig, Stacheln gewöhnlich in Bündeln.....[16](#)
- 15\* Pflanzen feiner, meist weich, Durchmesser der Internodien kaum 1mm, Stacheln einzeln oder Bestachelung fehlend.....[20](#)
- 16 Pflanze aulacanth (oft schwer zu erkennen, da die Pflanzen oft isostich sind).....[17](#)
- 16\* Pflanze tylacanth (oft schwer zu erkennen, da die Pflanzen oft isostich sind).....[18](#)
- 17 Pflanze stark heterostich, deutlich aulacanth, die Stacheln tief in der Furche eingesenkt.....[Chara rudis](#) (A. BRAUN) LEONH. (Furchenstachelige Armleuchteralge)
- 17\* Pflanze undeutlich aulacanth bis isostich, die Stacheln nicht tief in die Furche eingesenkt, bei älteren Pflanzen die Rindenreihen oft tauartig gewunden.....[Chara hispida](#) L. (Steifhaarige Armleuchteralge)
- 18 Stacheln lang, nadelförmig dünn, meist länger als der Sprossdurchmesser, Pflanze zumindest an den oberen Internodien sehr dicht bestachelt.....[Chara polyacantha](#) A. BRAUN (Vielstachelige Armleuchteralge)
- 18\* Stacheln kurz-gedrunken, meist kürzer als der Sprossdurchmesser, Pflanze an den oberen Internodien locker bestachelt .....[19](#)
- 19 Im Süß- und Brackwasser, Inkrustation meist deutlich, Antheridien bis 500 µm lang, Pflanze ohne Bulbillen.....[Chara intermedia](#) A. BRAUN (Kurzstachelige Armleuchteralge)
- 19\* Im Brackwasser, Inkrustation schwach bis fehlend, Antheridien 500-800 µm lang, Pflanze mit Bulbillen.....[Chara baltica](#) BRUZELIUS (Baltische Armleuchteralge)
- 20 Pflanze fast oder komplett unbestachelt, Quirläste sehr kurz (bis 0,2 cm), Quirläste von weitem fast nicht erkennbar, fadenförmiger Habitus, tylacanth, nur Nordost-Deutschland.....[Chara filiformis](#) HERTSCH (Faden-Armleuchteralge) (= Chara jubata A. BRAUN ex KÜTZ.)
- 20\* Pflanze bestachelt, Quirläste länger als 0,5 cm, Quirläste von weitem deutlich erkennbar, ty- oder aulacanth, weit verbreitete Arten .....[21](#)
- 21 Pflanze aulacanth (oft schwer zu erkennen, da die Pflanzen oft isostich sind; oberste Internodien untersuchen).....[Chara vulgaris](#) L. (Gemeine Armleuchteralge)


- 21\* Pflanze tylacanth (oft schwer zu erkennen, da die Pflanzen oft isostich sind; oberste Internodien untersuchen).....[Chara contraria](#)  
A. BRAUN ex KÜTZ.(Gegensätzliche Armleuchteralge)
- 22 Stipularkranz vorhanden.....[23](#)  
22\* Stipularkranz fehlend.....[26](#)
- 23 Stipularkranz zweireihig, unscheinbar.....[Chara denudata](#)  
A. BRAUN (Nackte Armleuchteralge)
- 23\* Stipularkranz einreihig, auffällig.....[24](#)
- 24 Endquirle trichterförmig gestellt.....[Lychnothamnus barbatus](#)  
(MEYEN) LEONH. (Bart-Glanzleuchteralge)
- 24\* Endquirle nicht trichterförmig gestellt.....[25](#)
- 25 Antheridien unterhalb der Oogonien, Endquirle nicht fuchsschwanz-ähnlich, Süßwasser, Schwerpunkt in Fischteichen.....[Chara braunii](#)  
C. C. GMEL. (Braun's Armleuchteralge)
- 25\* Antheridien oberhalb der Oogonien, Endquirle fuchsschwanz-ähnlich, im Brackwasser.....[Lamprothamnium papulosum](#)  
(WALLR.) J. GROVES (Gewöhnliche Fuchsschwanzleuchteralge)
- GARNIEL (in SCHUBERT & BLINDOW 2003) beschreibt von der Insel Fehmarn *Lamprothamnium sonderi* GARNIEL (Sonders Fuchsschwanzleuchteralge), die sich durch folgende Merkmale von der letzteren Art unterscheidet:
- |                                      | <i>Lamprothamnium papulosum</i>      | <i>Lamprothamnium sonderi</i>        |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Verhältnis Stipularkranz/Internodium | Stipularkranz länger als Internodium | Stipularkranz kürzer als Internodium |
| Farbe der reifen Oosporen            | Schwarz                              | braun                                |
| Länge der reifen Oosporen            | 600-660µm                            | 500-540µm                            |
- 26 Pflanze im Rhizoidbereich mit sternchenförmigen Bulbillen, kräftige grüne-graugrüne Pflanzen, alle Quirläste ungeteilt, aber mit Brakteolen, zweihäusig.....[Nitellopsis obtusa](#)  
(DESV. in LOISEL.) J. GROVES (Stern-Armleuchteralge)
- 26\* Pflanze im Rhizoidbereich ohne sternchenförmige Bulbillen, zumindest fertile Quirläste geteilt, ohne Brakteolen, hell- bis dunkelgrüne Pflanzen, nie graugrün, ein- oder zweihäusig.....[27](#)
- 27 Sterile Quirläste mit mehreren Endzellen (0,2-0,3 mm), die ein Krönchen am Ende des Astes bilden, davor eine lange, oft aufgeblasene Zelle, Internodien und Quirläste 1-2 mm breit, kräftige Pflanzen, atlantische Weichwasserart.....[Nitella translucens](#)  
(PERS.) AG. (Schimmernde Glanzleuchteralge)
- 27\* Endzellen der Quirläste nicht als Krönchen ausgebildet.....[28](#)
- 28 Enden der Quirläste aus einer langen Zelle bestehend.....[29](#)  
28\* Enden der sterilen Quirläste aus einer langen und einer bzw. mehreren kurzen Zellen bestehend, die in etwa gleich lang sind.....[32](#)
- 29 Gametangien mit Schleimhülle (Test mit Papiertaschentuch!), immer zweihäusig, meist hellgrüne zarte Pflanzen.....[30](#)

- 29\* Gametangien ohne Schleimhülle, ein- oder zweihäusig, meist kräftige dunkelgrüne bis bräunlich-grüne Pflanzen.....[31](#)
- 30 Oogonientragende Quirläste unverzweigt.....[Nitella syncarpa](#)  
(THUILL.) CHEVALL. (Verwachsenfrüchtige Glanzleuchteralge)
- 30\* Oogonientragende Quirläste verzweigt.....[Nitella capillaris](#)  
(KROCK.) J. GROVES et BULL.-WEBST. (Haarfeine Glanzleuchteralge). Bei Spätsommer- und Herbstformen kann die Schleimhülle fehlen.
- 31 Pflanzen zweihäusig.....[Nitella opaca](#) (BRUZELIUS) AG. (Dunkle Glanzleuchteralge)
- 31\* Pflanzen einhäusig (bei jungen Pflanzen können nur Antheridien vorhanden sein, die Oogonien werden später gebildet).....[Nitella flexilis](#)  
(L.) AG. (Biegsame Glanzleuchteralge) (Eine sichere Unterscheidung dieser beiden Arten ist nur mit Gametangien möglich!)
- 32 Enden der sterilen Quirläste aus einer langen und einer bzw. mehreren kurzen Zellen bestehend, fruchtbare Äste zu unregelmäßigen, „wirren“ Köpfchen verschlungen.....[33](#)
- 32\* Enden der sterilen Quirläste aus 2-6 in etwa gleichlangen Zellen bestehend, fruchtbare Äste nicht zu unregelmäßigen, „wirren“ Köpfchen verschlungen.....[36](#)
- 33 Endzellen der Äste abgerundet, keine Stachelspitze.....[34](#)
- 33\* Endzellen der Äste nicht abgerundet, als Stachelspitze ausgebildet (können bei älteren Individuen abfallen).....[35](#)
- 34 Oogonien bis 550 µm lang und bis 350 µm breit, Oospore bis 400 µm lang und bis 320 µm breit, Schwerpunkt im Süßwasser, aber auch im Brackwasser.....[Tolypella glomerata](#)  
(DESV. in LOISEL.) LEONH. (Kleine Baumleuchteralge)
- 34\* Oogonien bis 700 µm lang und bis 650 µm breit, Oospore 400-500 µm lang und 350-450 µm breit, im Brackwasser, nicht im Süßwasser.....[Tolypella nidifica](#)  
(O. MÜLL.) A. BRAUN (Ostsee-Baumleuchteralge)
- 35 Sterile Quirläste unverzweigt, Sprossdurchmesser meist > 2 mm.....[Tolypella prolifera](#)  
(ZIZ ex A. BRAUN) LEONH. (Sprossende Baumleuchteralge)
- 35\* Sterile Quirläste verzweigt, Sprossdurchmesser meist ≤ 1 mm.....[Tolypella intricata](#)  
(TRENTEP. ex ROTH) LEONH. (Verworrene Baumleuchteralge)
- 36 In jedem Quirl lange und kurze Äste, die langen mindestens doppelt so lang wie die kurzen.....[Nitella hyalina](#)  
(DC. in LAM. & DC.) AG. (Vielästige Glanzleuchteralge)
- 36\* Äste innerhalb eines Quirls weitgehend gleichgestaltet.....[37](#)
- 37 Internodien-Durchmesser ≥ 1 mm, Stachelspitze der Quirläste höchstens ¼ so breit wie die vorletzte Zelle, Pflanzen meist deutlich größer als 10 cm, weit verbreitet.....[Nitella mucronata](#)  
(A. BRAUN) MIQ. (Stachelspitzige Glanzleuchteralge)
- 37\* Internodien-Durchmesser < 1 mm, kleine Pflanzen (< 10 cm).....[38](#)
- 38 Gametangien fehlen an der ersten Verzweigung, Quirläste regelmäßig radiär angeordnet (Die Pflanze erinnert in ihrem Aussehen an aufgereihte Reihe von Münzen).....[Nitella tenuissima](#)  
(DESV.) KÜTZ. (Schirmförmige Glanzleuchteralge)

- 
- 38\* Gametangien an der ersten Verzweigung vorhanden.....[39](#)
- 39 Gametangien nur an der ersten Verzweigung vorhanden.....[Nitella confervacea](#)  
(BRÉB.) A. BRAUN ex LEONH. (= *Nitella batrachosperma* (RCHB.) A. BRAUN) (Kleinste  
Glanzleuchteralge)
- 39\* Gametangien an allen Verzweigungen vorhanden.....[40](#)
- 40 Stachelspitze der Quirläste mindestens halb so breit wie die vorletzte Zelle, Quirläste  
trichterförmig gestellt, nicht als Köpfchen ausgebildet.....[Nitella gracilis](#)  
(SM.) AG. (Zierliche Glanzleuchteralge)
- 40\* Stachelspitze der Quirläste weniger als halb so breit wie die vorletzte Zelle, Quirläste  
trichterförmig gestellt oder als Köpfchen ausgebildet.....[Nitella mucronata](#)  
(A. BRAUN) MIQ. (Stachelspitzige Glanzleuchteralge)

Bisher in Deutschland noch nicht nachgewiesen wurde die aus Nordeuropa bekannte *Nitella wahlbergiana* (WALLMANN) (Wahlbergs Glanzleuchteralge). Sie unterscheidet sich von *Nitella mucronata* durch die geringere Größe, die Oosporen-Membrane weist eine punktförmige Struktur auf. *Nitella mucronata* hat demgegenüber eine netzförmige Struktur der Oosporen-Membrane (s. SCHUBERT & BLINDOW 2003). *Nitella wahlbergiana* wird von einigen Autoren als Varietät von *Nitella mucronata* aufgefasst.


## 6 Elodeiden

Kleinblättrige untergetauchte Makrophyten mit wirteligen Sprossen, Blätter unzerteilt	Egeria, Elatine, Elodea, Hippuris, Hydrilla	
---	---	---

- 1 Mittlere untergetauchte Blätter überwiegend zu mehr als 5 im Quirl.....[2](#)  
 1\* Mittlere untergetauchte Blätter überwiegend zu 3-5 im Quirl.....[3](#)
- 2 Untergetauchte Blätter (8-) 10-40 (-50) mm lang.....[Elatine alsinastrum](#)  
 L. (Quirl-Tännel)
- 2\* Untergetauchte Blätter (20-) 50-80 (-100) mm lang.....[Hippuris vulgaris](#)  
 L. (Tannenwedel)
- 3 Blätter stachelspitzig gezähnt.....[Hydrilla verticillata](#)  
 ROYLE (Grundnessel)
- 3\* Blätter sehr fein gesägt, nicht gezähnt.....[4](#)
- 4 Blätter meist > 20 mm lang und > 2 mm breit, zu (3-) 4-5 (-8) im Quirl.....[Egeria densa](#)  
 PLANCH. (Dichtblättrige Wasserpest)
- 4\* Blätter meist < 15 mm lang und < 2 mm breit, zu (2-) 3 (-4) im Quirl.....[5](#)
- 5 Blatt stumpf oder wenig spitz endend, 0,5 mm unterhalb der Spitze 0,8-2,3 mm breit, flach oder wenig gekrümmt.....[Elodea canadensis](#)  
 MICHX. (Kanadische Wasserpest)
- 5\* Blatt deutlich spitz endend.....[6](#)
- 6 Blatt 3,5-10mal so lang wie breit, Blattspreite oft stark gedreht, Blattrand mit 60-90 (-100) µm langen Zähnchen, Blüten 3-5 mm breit, hellviolett.....[Elodea nuttallii](#)  
 (PLANCH.) H. ST. JOHN (Nuttalls Wasserpest)
- 6\* Blatt 7,5-15mal so lang wie breit, Blattspreite selten stark gedreht, Blattrand mit (80-) 110-140 µm langen Zähnchen, Blüten 5-10 mm breit, weiß.....[Elodea callitrichoides](#)  
 (RICH.) CASP. (= Elodea ernstiae H. ST. JOHN) (Ernsts Wasserpest)

[Lagarosiphon major](#) (RIDL.) MOSS (Große Wechselblatt-Wasserpest) hat wechselständige Blätter (s. [Parvopotamiden](#), S. 49).

## **7 Equisetiden**


Schachtelhalme	Equisetum	
----------------	-----------	---

- 1 Stängel nicht oder undeutlich gefurcht, Zentralhöhle bis 4/5 des Stängeldurchmessers einnehmend, Stängelscheiden mit 15-30 Zähnen.....[Equisetum fluviatile](#) L. (Teich-Schachtelhalm)
- 1\* Stängel deutlich gefurcht, Zentralhöhle bis 1/6 bis 1/2 des Stängeldurchmessers einnehmend, Stängelscheiden 4-12 (-16) Zähnen.....[2](#)
- 2 Stängeldurchmesser 1-3 mm, mit (4-)8-10(-12) Rippen, alle Stängelscheiden anliegend, mit 4-12 Zähnen, Zentralhöhle 1/6 des Stängeldurchmessers einnehmend.....[Equisetum palustre](#) L. (Sumpf-Schachtelhalm)
- 2\* Stängeldurchmesser 3-5 mm, mit (6-)12-14(-16) Rippen, obere Stängelscheiden absteehend, mit 6-16 Zähnen, Zentralhöhle 1/3-1/2 des Stängeldurchmessers einnehmend.....[Equisetum x litorale](#) KUHLEW. ex RUPR. (E. arvense x E. fluviatile) (Ufer-Schachtelhalm)

Equisetum x dycei C. N. PAGE (E. fluviatile x E. palustre) hat 9-12 Rippen auf dem Stängel, die Zentralhöhle nimmt ca. 1/4 des Stängeldurchmessers ein, die Astzähne haben gewöhnlich eine schwarze Spitze, die bei Equisetum x litorale fehlt.



## 8 Graminoiden


Süßgräser	Agrostis, Alopecurus, Catabrosa, Glyceria, Phalaris	
-----------	---	--

- 1 Blatt mit Doppelrille (Skispur).....[2](#)  
 1\* Blatt ohne Doppelrille (Skispur).....[5](#)
- 2 Blatt nicht oder undeutlich gekielt, sich vom Grunde an allmählich verschmälernd, Stängel rundlich.....[Catabrosa aquatica](#) (L.) P. BEAUV. (Quellgras)  
 2\* Blatt meist mit deutlich durchgehendem Kiel, Blattkiel in der zweischneidigen Scheide fortgesetzt, Blatt linealisch.....[3](#)
- 3 jüngstes Blatthäutchen allmählich zugespitzt, viel länger als die zugehörige Blattbreite (nur ganz junge Blätter mit noch fest zusammengezogener Blattspreite untersuchen!), Deckspelzen 6-7,5 mm lang.....[Glyceria fluitans](#) (L.) R. BR. (Flutender Schwaden)  
 3\* jüngstes Blatthäutchen gestutzt, kaum länger als die zugehörige Blattbreite, Deckspelzen 3,5-5,5 mm lang.....[4](#)
- 4 Nerven der Deckspelzen sich an der Spitze im Hautrand fortsetzend und als häutige Zähnchen austretend.....[Glyceria declinata](#) BRÉB. (Blaugrüner Schwaden)  
 4\* zumindest Seitennerven der Deckspelzen sich nicht durchgängig im Hautrand fortsetzend, Deckspelzen ungezähnt.....[Glyceria notata](#) CHEVALL. (Falt-Schwaden )  
 (= *Glyceria plicata* [FR.] FR.)  
*Glyceria x pedicellata* TOWNS. (*G. fluitans* x *G. notata*) (Bastard-Schwaden) ist steril, die Ährchen zerfallen nicht nach der Blüte. Diese Sippe ist intermedär zwischen den Eltern.
- 5 Pflanze groß (0,8-2,5 m).....[6](#)  
 5\* Pflanze klein (kleiner als 0,8 m).....[7](#)
- 6 Blatt leicht zusammengefaltet, Blatthäutchen kürzer als 6 mm.....[Glyceria maxima](#) (HARTM.) HOLMB. (Großer Wasserschwaden)  
 6\* Blatt nicht zusammengefaltet, Blatthäutchen länger als 6 mm.....[Phalaris arundinacea](#) L. (Rohrglanzgras)  
*Phragmites australis* (CAV.) TRIN. ex STEUD. (Schilf) hat anstelle des Blatthäutchens einen Haarkranz und wächst in bis zu ca. 2 m Wassertiefe, fast immer als Sumpfpflanze (Helophyt).
- 7 Blattrippen eckig, so hoch wie breit, Ährchen in ährenähnlicher, dichter Rispe (Ährenrispengras).....[8](#)  
 7\* Blattrippen rundlich, nicht so hoch wie breit, Ährchen in länglicher, wenigstens zur Blütezeit offener Rispe, Ährchen nicht gedrungen (Rispengras).....[9](#)
- 8 Granne deutlich, etwa so lang wie das Ährchen.....[Alopecurus geniculatus](#) L. (Knick-Fuchsschwanz)  
 8\* Granne undeutlich, viel kürzer als das Ährchen.....[Alopecurus aequalis](#) SOBOL. (Rotgelber Fuchsschwanz)



- 9 Grundständige Blätter unter 2 mm breit.....[Agrostis canina](#) L. (Hunds-Strausgras)  
 9\* Grundständige Blätter über 2 mm breit.....[Agrostis stolonifera](#) L. (Weißes Strausgras)

## **9 Herbitiden**

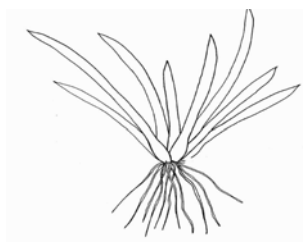
Kräuter	Apium, Berula, Hygrophila, Myosotis, Nasturtium, Oenanthe, Sium, Veronica	
---------	---	---

- 1 Blätter ungefiert.....[2](#)  
 1\* Blätter gefiert.....[9](#)
- 2 Blätter behaart (Bei Unterwasserformen können die Haare zuweilen stark reduziert sein, nach Möglichkeit auch emerse Formen untersuchen!).....[3](#)  
 2\* Blätter unbehaart.....[5](#)
- 3 Blätter gegenständig.....[Hygrophila polysperma](#)  
 (ROXB.) T. ANDERS. (Indischer Wasserfreund)
- 3\* Blätter wechselständig (Myosotis scorpioides agg. [= Myosotis palustris agg.]) (Sumpf-Vergissmeinnicht).....[4](#)
- 4 Blütenkelch zu mehr als zur Hälfte eingeschnitten, Blüten 3-6 mm breit.....[Myosotis laxa](#)  
 LEHM. (Rasen-Vergissmeinnicht)
- 4\* Blütenkelch zu weniger als zur Hälfte eingeschnitten, Blüten 5-12 mm breit.....[Myosotis scorpioides](#) L. (= Myosotis palustris [L.] L. em. RCHB.) (Sumpf-Vergissmeinnicht)  
     3a Durchmesser des Kron-Saumes 4-8 mm, Teilfrüchte 1,3-1,8 mm lang, Stängelbasis überwiegend waagrecht bis aufwärts behaart.....[Myosotis scorpioides ssp. scorpioides](#)  
     3b Durchmesser des Kron-Saumes 10-12 mm, Teilfrüchte 2-2,7 mm lang, Stängelbasis aufwärts behaart.....[Myosotis scorpioides ssp. praecox](#) (HÜLP.) DICKORÉ (= Myosotis praecox HÜLP.)  
     Myosotis x suzae DOMIN (M. scorpioides x M. laxa) ist intermediär in den Merkmalen zwischen den Eltern.  
     Myosotis rehsteineri WARTM. (Bodensee-Vergissmeinnicht) ist nur bis 10 cm hoch, hat einen 1-7 mm langen Fruchtsiel, ist rasenbildend und wächst eher oberhalb der Mittelwasserlinie präalpiner Seen (z.B. Bodensee). Myosotis scorpioides ist meist > 15 cm hoch, bildet keine Rasen und hat einen 3-17 mm langen Fruchtsiel.
- 5 Stängel fast stielrund, mittlere Blätter gestielt.....[Veronica beccabunga](#) L. (Bachbunge)  
 5\* Stängel stumpf vierkantig, mittlere Blätter sitzend.....[6](#)

- 6 Blätter mit sehr kleinen, waagrecht abstehenden Zähnnchen, Blütentrauben wechselständig, Kapsel 5-6 mm breit, stark abgeflacht, 2mal so lang wie der Kelch.....[Veronica scutellata](#) L. (Schild-Ehrenpreis)
- 6\* Blätter ohne sehr kleine, waagrecht abstehende Zähnnchen, Blütentrauben gegenständig, Kapsel bis 4,5 mm breit, aufgedunsen, nicht abgeflacht, bis 1,5mal so lang wie der Kelch.....[7](#)
- 7 Blätter schmal lineal-lanzettlich, ungefähr 4-5mal so lang wie breit, manchmal zu 3-4 im Quirl, Kapsel länger als breit, 3 mm lang.....[Veronica anagalloides](#) GUSS. (Schlamm-Ehrenpreis)
- 7\* Blätter ungefähr 2-3mal so lang wie breit, immer paarweise gegenständig, Kapsel kaum länger als breit, 3-4 mm lang und 3-4 mm breit.....[8](#)
- 8 Blüten blass blauviolett, Fruchtsiele spitzwinkelig abgehend, größte Breite der Blätter in oder über der Mitte, untere Seitennerven in den Mittelnerv verlaufend.....[Veronica anagallis-aquatica](#) L. (Blauer Wasser-Ehrenpreis)
- 8\* Blüten weißlich bis rosa, Fruchtsiele rechtwinkelig abgehend, größte Breite der Blätter unter der Mitte, untere Seitennerven neben dem Mittelnerv verlaufend, ohne mit ihm zu verschmelzen.....[Veronica catenata](#) PENNELL (Roter Wasser-Ehrenpreis)  
Der Hybrid *Veronica x lackschewitzii* J. KELLER (*V. anagallis-aquatica* x *V. catenata*) ist steril und intermediär in den Merkmalen.
- 9 Blättchen der Fiederblätter abgerundet.....[10](#)
- 9\* Blättchen der Fiederblätter nicht abgerundet, zugespitzt.....[13](#)
- 10 Staubblätter gelb, Blätter nicht scharf schmeckend.....(*Nasturtium officinale* agg. [Brunnenkresse]).....[11](#)
- 10\* Staubblätter violett, Blätter scharf schmeckend, zumeist an quelligen Bereichen.....[Cardamine amara](#) L. (Bitteres Schaumkraut)
- 11 Anordnung der Samen in der Frucht deutlich in zwei Reihen, auf jeder Seite der Samen < 60 Felder, Frucht 8-15 (-20) mm lang, im reifen Zustand > 2 mm dick, Kronblätter < 4 mm lang.....[Nasturtium officinale](#) R. BR. (Echte Brunnenkresse)
- 11\* Anordnung der Samen in der Frucht nicht in zwei Reihen, auf jeder Seite der Samen > 60 Felder, Frucht > 12 mm lang, im reifen Zustand < 2 mm dick, Kronblätter > 4 mm lang.....[12](#)
- 12 Anordnung der Samen in der Frucht deutlich einreihig und > 130 Felder auf jeder Seite der Samen, Frucht 18-25 mm lang.....[Nasturtium microphyllum](#) (BOENN.) RCHB. (Kleinblättrige Brunnenkresse)
- 12\* Anordnung der Samen in der Frucht ein- bis zweireihig, hierher auch Formen mit missgebildeten Schoten und hohem Anteil an fehlangeschlagenen Samen. Auf jeder Seite der Samen 60-120 Felder.....[Nasturtium x sterile](#) (AIRY SHAW) OEF. (Bastard-Brunnenkresse)
- 13 Unterwasserblätter einfach gefiedert, Unterwasser- und Überwasserblätter gleich gestaltet.....[14](#)
- 13\* Unterwasserblätter mindestens zweifach gefiedert, Unterwasser- und Überwasserblätter deutlich unterschiedlich.....[15](#)


- 
- 14 Das unterste Fiederblattpaar nicht verkleinert oder fehlend, kein weißer Ring sichtbar  
.....[Apium nodiflorum](#) (L.) LAG. (Knotenblütiger Scheiberich)
- 14\* Das unterste Fiederblattpaar deutlich verkleinert oder fehlend, so dass nur noch ein  
weißer Ring sichtbar ist.....[Berula erecta](#) (HUDS.) COVILLE (Berle)
- 15 Überwasserblätter einfach gefiedert.....[16](#)
- 15\* Überwasserblätter zwei- oder mehrfach gefiedert.....[17](#)
- 16 Stängel meist deutlich kantig gefurcht, Blattstiel der Überwasserblätter kürzer als die  
Blattspreite.....[Sium latifolium](#) L. (Breitblättriger Merk)
- 16\* Stängel nicht deutlich gefurcht, Blattstiel der Überwasserblätter länger als die  
Blattspreite.....[Oenanthe fistulosa](#) L. (Röhrlige Pferdesaat)
- 17 Blattstiel der Überwasserblätter länger als die Blattspreite, Überwasserblätter (ein- bis)  
zweifach gefiedert, Stängel und Blattstiel röhrlig.....[Oenanthe fistulosa](#)  
L. (Röhrlige Pferdesaat)
- 17\* Blattstiel der Überwasserblätter kürzer als die Blattspreite, Überwasserblätter zwei- bis  
vierfach gefiedert, Stängel und Blattstiel nicht röhrlig.....[18](#)
- 18 Unterwasserblätter zweifach fiederteilig, kräftig, deren Basis keilförmig, Früchte > 5 mm  
lang.....[Oenanthe fluviatilis](#)  
(BAB.) COLEMAN (Flutender Wasserfenchel)
- 18\* Unterwasserblätter 3-4fach fiederteilig, fein, deren Basis nicht keilförmig, Früchte 3,5-4,5  
(5) mm lang, Unterwasserblätter fein.....[Oenanthe aquatica](#)  
(L.) POIR. (Großer Wasserfenchel)

## 10 Isoëtiden

Niedrigwüchsige Grundsprossgewächse	Eleocharis acicularis, Isoëtes, Juncus, Litorella, Lobelia, Pilularia, Subularia	
--	--	---

- 1 Pflanzen mit Ausläufern (Stolonen bzw. Rhizome).....[2](#)  
 1\* Pflanzen ohne Ausläufer (Stolonen bzw. Rhizome), nur Blattrosette.....[5](#)
- 2 Blätter bzw. Sprosse sehr fein.....[3](#)  
 2\* Blätter derb/fleischig.....[Litorella uniflora](#) (L.) ASCH. (Strandling)
- 3 Stängel vierkantig.....[Eleocharis acicularis](#) (L.) ROEM.& SCHULT. (Nadel-Sumpfsimse)  
 3\* Stängel bzw. Sprosse rund.....[4](#)
- 4 Jüngste Blätter an der Spitze eingerollt.....[Pilularia globulifera](#) L. (Pillenfarn)  
 4\* Jüngste Blätter bzw. Sprosse an der Spitze nicht eingerollt.....[Juncus bulbosus](#)  
 L. (Zwiebel-Binse)  
 Verschiedene Autoren unterscheiden die nachfolgend aufgeführten Unterarten. Nach  
 KIRSCHNER et al. (2002) ist diese Unterteilung in Unterarten überregional nicht  
 haltbar:  
 4a Staubblätter meist 3, Staubbeutel etwa so lang wie die Staubfäden, Blütenhüllblätter grün  
 bis rötlich, die äußeren spitz, die inneren stumpf, Kapsel länglich, mit stumpfer Spitze,  
 2,5-3mm lang.....[Juncus bulbosus](#) ssp. [bulbosus](#) (Gewöhnliche Zwiebel-  
 Binse)  
 4b Staubblätter meist 6, Staubbeutel etwa halb so lang wie die Staubfäden, Blütenhüllblätter  
 hell- bis rotbraun, alle spitz, Kapsel verkehrteiförmig, mit ausgerandeter Spitze, bis  
 2mm lang.....[Juncus bulbosus](#) ssp. [kochii](#) (F. W. SCHULTZ) REICHG.  
 (Kochs Zwiebel-Binse)
- 5 Blätter mit vier Luftröhren.....[6](#)  
 5\* Blätter mit maximal zwei Luftröhren oder Luftröhren fehlend.....[7](#)
- 6 Blätter steif, kurz zugespitzt, 2-3 mm breit, Sporen mit Höckern, aber ohne  
 Stacheln.....[Isoëtes lacustris](#)  
 L. (Gewöhnliches Brachsenkraut)
- 6\* Blätter schlaff, lang zugespitzt, 2 mm breit, Sporen mit Stacheln..... [Isoëtes echinospora](#)  
 DURIEU (Stachelsporiges Brachsenkraut)
- 7 Blätter im Querschnitt mit 2 Röhren, an der Spitze meist etwas verbreitert, Pflanze mit  
 Milchsafft.....[Lobelia dortmanna](#) L. (Wasser-Lobelia)
- 7\* Blätter im Querschnitt mit etwas porösem Mark, an der Spitze nicht verbreitert, Pflanze  
 ohne Milchsafft.....[8](#)
- 8 Blätter derb/fleischig, 5-10 cm lang, nicht lang  
 zugespitzt.....[Litorella uniflora](#) (L.) ASCH. (Strandling)
- 8\* Blätter nicht derb/fleischig, bis 5 cm lang, lang zugespitzt.....[Subularia aquatica](#)  
 L. (Pfriemenkresse)

## 11 Junciden

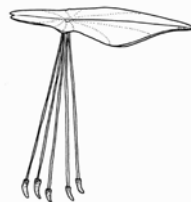
Untergetauchte Makrophyten mit unzertheilten, schmalen, ganzrandigen, gekammerten Blättern (Binsen)	Juncus	
---	--------	---

- 1 In den Blättern neben Querscheidewänden auch Längsscheidewände vorhanden, Blattinneres daher mehrröhrig, alle Blütenhüllblätter stumpf, nur in carbonatischen Gewässern.....[Juncus subnodulosus](#)  
SCHRANK (Stumpfbblütige Binse)
- 1\* In den Blättern nur Querscheidewände vorhanden, zumindest die äußeren Blütenhüllblätter lang zugespitzt, in carbonatischen bzw. silikatischen Gewässern.....[2](#)
- 2 Öhrchen der Blattscheide lang, häutig, Triebe meist bogig aufsteigend, Wurzelstock kurzgliedrig, innere und äußere Blütenhüllblätter spitz.....[Juncus articulatus](#)  
L. em. K. RICHT. (Gewöhnliche Gliederbinse)  
In Deutschland kommt nach KIRSCHNER et al. (2002) nur Juncus articulatus L. ssp. articulatus vor.
- 2\* Öhrchen der Blattscheide kurz, Triebe meist aufrecht, Wurzelstock langgliedrig, innere Blütenhüllblätter stumpf oder spitz.....[3](#)
- 3 Öhrchen der Blattscheide derb, Blätter bis 3 mm breit, alle Blütenhüllblätter spitz.....[Juncus acutiflorus](#)  
EHRH. ex. HOFFM. (Spitzblütige Binse)  
In Deutschland kommt nach KIRSCHNER et al. (2002) nur Juncus acutiflorus EHRH. ex. HOFFM. ssp. acutiflorus vor.
- 3\* Öhrchen der Blattscheide häutig, Blätter bis 2 mm breit, Blütenhüllblätter stumpf, äußere mit oft unauffälligen, unter dem Blattrand austretenden Stachelspitzchen.....[Juncus alpinoarticulatus](#)  
CHAIX (= Juncus alpinus VILL.) (Alpen-Binse)  
In Deutschland kommt nach KIRSCHNER et al. (2002) nur Juncus alpinoarticulatus CHAIX ssp. alpinoarticulatus vor.

Die Hybriden Juncus x montserratensis MARCET (J. acutiflorus x J. articulatus) (= Juncus x surrejanus DRUCE ex STACE et LAMBINON), Juncus x langii ERDNER (J. acutiflorus x J. alpinoarticulatus) und Juncus x alpiniformis FERNALD (J. alpinoarticulatus x J. articulatus) (= Juncus x buchenau DÖRFL.) sind intermediär in den Merkmalen und steril.

[Juncus bulbosus](#) L. (Zwiebel-Binse) hat Blätter, die nicht gekammert sind (s. Isoëtiden, S. 36 bzw. [Parvopotamiden](#), S. 52).

## 12 Lemniden

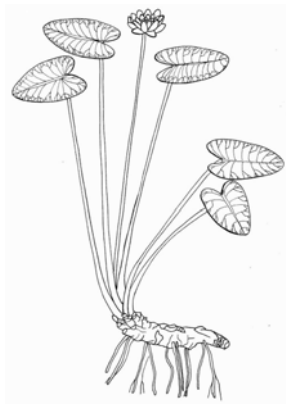
Pleustophyten mit kleinen, blattähnlichen Schwimmsprossen	Azolla, Lemna, Ricciocarpos, Salvinia, Spirodela, Wolffia	
---	---	---

- 1 Pflanze ohne Wurzeln.....Wolffia arrhiza (L.) HORTEL ex WIMM. (Zergwasserlinse)  
 1\* Pflanze mit Wurzeln oder Rhizoiden.....2
- 2 Pflanzen dunkelgrün, dick, unterseits mit vielen Rhizoiden und  
 Bauchschuppen.....Ricciocarpos natans (L.) CORDA  
 2\* Pflanzen hellgrün bzw. rötlich, mit Wurzeln.....3
- 3 Blatt schuppig aufgebaut, gabelig geteilte Pflanzen.....4  
 3\* Blatt nicht schuppig aufgebaut, rundlich-ellipsoidische Pflanzen.....5
- 4 Pflanzen 1-3 (19) cm lang, Blattoberlappen stumpf mit breitem Hautrand und einzelligen  
 Haaren, Haare bis 2,5 mm lang und 0,9-1,4 mm breit, Glochidien  
 ungekammert.....Azolla filiculoides LAM. (Großer Algenfarn)  
 4\* Pflanzen 0,7-1,5 cm lang, Blattoberlappen spitzlich mit schmalem Hautrand und meist  
 zweizelligen Haaren, Haare bis 0,5 mm lang, Glochidien  
 gekammert.....Azolla mexicana C. PRESL (= Azolla  
 caroliniana auct. non WILLD.) (= Azolla cristata KAULF. ?) (Kleiner Algenfarn)  
 Die Nomenklatur und Taxonomie der Gattung Azolla bedarf weiterer Untersuchungen (s.  
 BENNERT in WISSKIRCHEN & HAEUPLER 1998).
- 5 Pflanzen mit verzweigtem Spross, an dem sich mehrere gegenständige Schwimmblätter  
 befinden.....Salvinia natans (L.) ALL. (Schwimmfarn)  
 Aus Deutschland sind unbeständige Vorkommen von weiteren Salvinia-Sippen bekannt. Diese  
 stammen wahrscheinlich aus Aquarien und sind unbeständig. Es handelt sich hierbei um  
 Sippen des Salvinia auriculata-Komplexes (Salvinia auriculata AUBL., Salvinia biloba RADDI,  
 Salvinia herzogii DE LA SOTA, Salvinia molesta D. S. MITCH.). Beim Salvinia auriculata-  
 Komplex sind die Haare an der Blattspitze am Ende verbunden, bei Salvinia natans nicht.  
 Unklar bisher bleibt die Abtrennung von Salvinia minima BAKER.
- 5\* Pflanzen ohne verzweigtem Spross, keine gegenständige Schwimmblätter.....6
- 6 Pflanzen mit vielen Wurzeln.....Spirodela polyrhiza (L.) SCHLEID.  
 (Vielwurzelige Teichlinse)  
 6\* Pflanzen mit einzelnen Wurzeln.....7
- 7 Pflanzen z.T. rötlich.....8  
 7\* Pflanzen rein grün.....9
- 8 Pflanzen nur am Blattrand rötlich.....Lemna gibba  
 L. (Bucklige Wasserlinse)  
 8\* Pflanzen zumindest am Wurzelansatz rötlich bis violett.....Lemna turionifera  
 LANDOLT (Turionen-Wasserlinse)

- 
- 9 Pflanzen auf der gesamten Unterseite mit großen, deutlich sichtbaren Lakunenzellen  
(Wabenmuster), Blattunterseite bauchig oder flach.....[Lemna gibba](#)  
L. (Bucklige Wasserlinse)
- 9\* Pflanzen auf der gesamten Unterseite ohne große, deutlich sichtbare Lakunenzellen,  
Blattunterseite immer flach.....[10](#)
- 10 Blattspitze fast immer breit abgerundet, (1) 1,2-7,2 (8) x (0,6) 0,9-5 mm groß, hellgrün,  
matt, Ränder ± dick, herabgebogen.....[Lemna minor](#)  
L. (Kleine Wasserlinse)
- 10\* Blattspitze oft etwas spitzbogig, (0,8) 1,0-2,9 (4) x (0,5) 0,7-1,9 (2,5) mm groß,  
dunkelgrün, etwas glänzend, Ränder dünn, z.T. aufgebogen.....[Lemna minuta](#)  
H. B. K. (= Lemna minuscula HERTER) (Winzige Wasserlinse)

DIEKJOBST (1984) konnte in der Erft (NRW) Lemna aequinoctalis WELW. nachweisen, die danach aber nicht mehr beobachtet wurde. Diese Art hat Wurzelscheiden mit flügelartigen Anhängen, die Wurzeln sind höchstens 3 cm lang und haben eine feine Spitze. Die Sprossglieder sind dünn, etwa doppelt so lang wie breit und haben drei hervortretende Nerven.

## 13 Magnonymphaeiden

Schwimblattgewächse mit breiten Blättern	Alisma, Baldellia, Hydrocotyle, Hygrophila, Luronium, Marsilea, Myosotis, Nymphaea, Nymphoides, Nuphar, Persicaria, Potamogeton, Ranunculus, Sagittaria, Trapa	
---	--	---

- 1 Blätter behaart (Bei Unterwasserformen können die Haare zuweilen stark reduziert sein, nach Möglichkeit auch emerse Formen untersuchen!).....[2](#)
- 1\* Blätter unbehaart.....[4](#)
- 2 Blätter gegenständig.....[Hygrophila polysperma](#)  
(ROXB.) T. ANDERS. (Indischer Wasserfreund)
- 2\* Blätter wechselständig (Myosotis scorpioides agg. [= Myosotis palustris agg.]) (Sumpf-Vergissmeinnicht).....[3](#)
- 3 Blütenkelch zu mehr als zur Hälfte eingeschnitten, Blüten 3-6 mm breit.....[Myosotis laxa](#)  
LEHM. (Rasen-Vergissmeinnicht)
- 3\* Blütenkelch zu weniger als zur Hälfte eingeschnitten, Blüten 5-12 mm breit.....[Myosotis scorpioides](#) L. (= Myosotis palustris [L.] L. em. RCHB.) (Sumpf-Vergissmeinnicht)
- 3a Durchmesser des Kron-Saumes 4-8 mm, Teilfrüchte 1,3-1,8 mm lang, Stängelbasis überwiegend waagrecht bis aufwärts behaart.....[Myosotis scorpioides ssp. scorpioides](#)
- 3b Durchmesser des Kron-Saumes 10-12 mm, Teilfrüchte 2-2,7 mm lang, Stängelbasis aufwärts behaart.....[Myosotis scorpioides ssp. praecox](#) (HÜLP.) DICKORÉ (= Myosotis praecox HÜLP.)
- Myosotis x suzae DOMIN (M. scorpioides x M. laxa) ist intermediär in den Merkmalen zwischen den Eltern.
- Myosotis rehsteineri WARTM. (Bodensee-Vergissmeinnicht) ist nur bis 10 cm hoch, hat einen 1-7 mm langen Fruchtsiel, ist rasenbildend und wächst eher oberhalb der Mittelwasserlinie präalpiner Seen (z.B. Bodensee). Myosotis scorpioides ist meist > 15 cm hoch, bildet keine Rasen und hat einen 3-17 mm langen Fruchtsiel.
- 4 Blätter rautenförmig, Frucht eine große Nuss.....[Trapa natans](#) L. (Wassernuss)
- 4\* Blätter nicht rautenförmig, Frucht keine große Nuss.....[5](#)
- 5 Schwimmblätter deutlich gelappt oder efeuartig.....[6](#)
- 5\* Schwimmblätter nicht deutlich gelappt oder efeuartig, höchstens an der Basis pfeilförmig eingeschnitten.....[11](#)
- 6 Schwimmblätter kleeartig, viergeteilt.....[Marsilea quadrifolia](#) L. (Vierblättriger Klee) (Vierblättriger Klee)
- 6\* Schwimmblätter nicht kleeartig, nicht viergeteilt.....[7](#)



- 
- 7 Blattstiel mittig in das Schwimmblatt mündend.....[8](#)  
 7\* Blattstiel nicht mittig in das Schwimmblatt mündend.....[9](#)
- 8 Schwimmblätter mit tiefem basalen Einschnitt.....[Hydrocotyle ranunculoides](#)  
 L.f. (Großer Wassernabel)
- 8\* Schwimmblätter ohne tiefen basalen Einschnitt.....[Hydrocotyle vulgaris](#)  
 L. (Gewöhnlicher Wassernabel)
- 9 Schwimmblätter fast bis zur Basis geteilt.....[10](#)  
 9 Schwimmblätter nur leicht eingeschnitten, efeuartig.....[Ranunculus hederaceus](#)  
 L. (Efeu-Wasserhahnenfuß)  
 Ranunculus omniophyllus TEN. hat Kronblätter, die länger als 5 mm und 2-3x so lang wie die Kelchblätter sind. Ranunculus hederaceus hat Kronblätter, die maximal 5 mm lang und nur etwas länger als die Kelchblätter sind. Ranunculus omniophyllus wurde in Deutschland noch nicht nachgewiesen, kam jedoch früher in den Niederlanden vor.
- 10 Mittellappen meist länger als die Seitenlappen, Pflanze oft mit Überwasserblättern, nie mit geteilten Unterwasserblättern, Kronblätter gelb.....[Ranunculus sceleratus](#)  
 L. (Gift-Hahnenfuß)
- 10\* Mittellappen nicht länger als die Seitenlappen, Pflanze nie mit Überwasserblättern, oft mit geteilten Unterwasserblättern, Kronblätter weiß, meist mit gelbem Grund.....[Ranunculus](#) Subgenus [Batrachium](#) (Wasserhahnenfuß, s. [Batrachiden](#): 2)
- 11 Schwimmblätter pfeilförmig.....[12](#)  
 11\* Schwimmblätter nicht pfeilförmig.....[14](#)
- 12 Schwimmblätter nur schwach pfeilförmig, eilänglich bis breit lanzettlich, Überwasserblätter fehlend, weibliche Blüten mit ausgebreiteten, nicht zurückgeschlagenen Kelchblättern.....[Sagittaria subulata](#) (L.)  
 BUCHENAU (Pfriemenblättriges Pfeilkraut) (= [Sagittaria natans](#) MICHX. non PALL.)
- 12\* Schwimmblätter deutlich pfeilförmig, Überwasserblätter fehlend oder vorhanden, weibliche Blüten mit zurückgeschlagenen Kelchblättern.....[13](#)
- 13 Pfeillappen der Überwasserblätter bis 3 cm breit, Kronblätter weiß, am Grunde meist rot, Blüten in 1,5-2,5 cm breiten Trauben, Staubbeutel rot, Früchtchen mit einem kurzem, aufrechten Schnabel.....[Sagittaria sagittifolia](#) L. (Gewöhnliches Pfeilkraut)
- 13\* Pfeillappen der Überwasserblätter 5-12 cm breit, Kronblätter reinweiß, auch am Grund, Blüten in 2-4 cm breiten Trauben, Staubbeutel gelb, Früchtchen mit einem seitlich angehefteten, waagrecht abstehenden Schnabel.....[Sagittaria latifolia](#) WILLD. (Breitblättriges Pfeilkraut)
- 14 Schwimmblätter rundlich, maximal 1,5mal so breit wie lang.....[15](#)  
 14\* Schwimmblätter oval bis lanzettlich, bis 7 cm breit.....[19](#)
- 15 Schwimmblätter am Rand seicht und entfernt sinuskurvig, kreisrund, 3-10 cm breit, Krone gelb, am Rande fransig bewimpert.....[Nymphoides peltata](#) (S. G. GMEL.) KUNTZE (Seekanne)
- 15\* Schwimmblätter am Rand völlig glatt, oft länger als breit, > 10 cm breit, Krone gelb oder weiß, am Rande nicht fransig bewimpert.....[16](#)
- 16 Blüte weiß, Seitennerven der Schwimmblätter oft weit unterhalb des Blattrandes miteinander verbunden.....[17](#)

- 16\* Blüte gelb, Seitennerven der Schwimmblätter nicht oder nur sehr nahe dem Blattrand miteinander verbunden.....[18](#)
- 17 Hauptnerv der Basallappen der Schwimmblätter bogenförmig gekrümmt, Blütenbasis vierkantig, Staubfäden der inneren Staubblätter lanzettlich, Narbenschleibe konkav, 6-14strahlig, deutlich schmaler als die Frucht.....[Nymphaea candida](#)  
C. PRESL (Kleine Seerose)
- 17\* Hauptnerv der Basallappen der Schwimmblätter gerade oder nur leicht gebogen, Blütenbasis fast rund, Staubfäden der inneren Staubblätter linealisch, Narbenschleibe flach, (10-)14-24strahlig, wenig schmaler als die Frucht.....[Nymphaea alba](#)  
L. (Weiße Seerose)  
Der Hybrid [Nymphaea x borealis](#) E. G. CAMUS (Nymphaea alba x N. candida) ist intermediär in den Merkmalen.
- 18 Blätter bis 34 x 32 cm groß, mit 23-28 seitlichen Nerven, Blattstiel an der Spitze dreikantig, Blüten im Durchmesser (3-) 4-5 cm, Narbenschleibe ganzrandig, vertieft, mit 15-20 Strahlen.....[Nuphar lutea](#)  
L. (Gelbe Teichrose)
- 18\* Blätter bis 20 x 13 cm groß, mit 11-18 seitlichen Nerven, Blattstiel an der Spitze zweikantig, Blüten im Durchmesser 1,5-3,5 cm, Narbenschleibe sternförmig, flach, deutlich gebuchtet, mit 8-10 Strahlen.....[Nuphar pumila](#)  
TIMM (Zwerg-Teichrose)


Der Hybrid [Nuphar x spenneriana](#) GAUDIN (N. lutea x N. pumila) (= Nuphar x intermedia LEDEB.) ist intermediär in den Merkmalen:

	Nuphar lutea	Nuphar x spenneriana	Nuphar pumila
Kelchblätter, max. Länge	34 x 32 mm	25 x 20 mm	20 x 13 mm
Kronblätter, max. Länge	15 mm	8 mm	5 mm
Narbenschleibe	ganzrandig, bis 12,4 mm im Durchmesser	Rand leicht gebuchtet, bis 9,2 mm im Durchmesser	Rand deutlich gebuchtet, bis 8 mm im Durchmesser
Blätter, Länge x Breite	12-40/67/8,8-30 cm	7-18 x 5-14 cm	4-17 x 3,5-13 cm
Anzahl der seitlichen Nerven der Blätter	23-28	15-22	11-18
Behaarung auf der Blattunterseite	Fehlend	Nur am Blattrand oder fehlend	Flächig oder zumindest am Mittelnerv und Blattrand
Form des Blattstiels	Im oberen Teil zweieckig zusammengedrückt	Im oberen Teil stumpf zweieckig bis schwach dreikantig	Stumpf dreikantig
Blattstiel-Durchmesser (mm)	4-9	3-7	2-5
Anzahl der Leitbündel	17-23	8-13	7-12

- 19 Schwimmblätter fiedernervig (Hauptseitennerven gehen in Abständen nacheinander vom Mittelnerv ab), am Rande schwach behaart, Blüten weiß-rosa.....[20](#)
- 19\* Schwimmblätter parallel- oder bogennervig, Hauptseitennerven gehen bereits alle am Blattgrund von der Mittelrippe ab, Blüten grün, braun, gelb oder weiß.....[21](#)
- 20 Blütenstand dicht, Achse des Blütenstandes verdeckt, Blattstiel oberhalb der Mitte der Blattscheide abgehend, Blätter nicht nach Pfeffer schmeckend, Pflanze mehrjährig.....[Persicaria amphibia](#)  
(L.) DELARBRE (= Polygonum amphibium L.) (Wasserknöterich)

- 20\* Blütenstand locker, Achse des Blütenstandes sichtbar, Blattstiel unterhalb der Mitte der Blattscheide abgehend, Blätter nach Pfeffer schmeckend, Pflanze einjährig.....[Persicaria hydropiper](#) (L.) DELARBRE (= *Polygonum hydropiper* L.) (Wasserpfeffer)
- 21 Hauptseitennerven der Schwimmblätter sich an der Blattspitze nicht wieder mit der Mittelrippe vereinigend, Blattrand oft mit winzigen Knorpelzähnen, Blüten gelb.....[Ranunculus flammula](#) L. (Brennender Hahnenfuß)
- 21\* Hauptseitennerven der Schwimmblätter sich an der Blattspitze wieder mit der Mittelrippe vereinigend, Blattrand ohne winzige Knorpelzähne, Blüten weiß, grün oder braun.....[22](#)
- 22 Schwimmblätter länger als 3 cm.....[23](#)
- 22\* Schwimmblätter bis 3 cm lang.....[24](#)
- 23 Alle Blätter grundständig, Blüten weiß.....[Sagittaria subulata](#) (L.) BUCHENAU (Pfriemenblättriges Pfeilkraut) (= *Sagittaria natans* MICHX. non PALL.)  
*Sagittaria rigida* PURSH hat im Gegensatz zu *Sagittaria subulata* weibliche Blüten mit zurückgeschlagenen Kelchblättern, behaarte Staubfäden und auch emerse Blätter. Diese Art wurde bisher in Deutschland nicht nachgewiesen.
- 23\* Blätter nicht grundständig, Pflanze mit beblättertem Spross, Blüten grün-braun.....Potamogeton ([Magnopotamiden](#), S. 44)
- 24 Blüten einzeln (seltener zu 2-5).....[Luronium natans](#) (L.) RAFIN. (Froschkraut)
- 24\* Blüten in quiriligen Rispen oder Dolden.....[25](#)
- 25 Blütenachse kugelig, Früchtchen klein, elliptisch, ein Köpfchen bildend.....[Baldellia ranunculoides](#) (L.) PARL. (Igelschlauch) (= *Echinodorus ranunculoides*) [L.]. ENGELM. ex ASCH.)
- 25a Kronblätter 6-7 (-9) mm lang, Blütenstand mit 6-20 Blüten, Fruchtköpfe (4-) 6-8 mm im Durchmesser, Früchte bis 2,5 mm lang, nicht papillös, bis 45 Fruchtknoten, Pflanze aufrecht, ohne wurzelnde Ausläufer.....*Baldellia ranunculoides* (L.) PARL. ssp. *ranunculoides* (Aufrechter Igelschlauch)
- 25b Kronblätter 9-12 mm lang, Blütenstand mit (1-) 2-6 Blüten, Früchte bis 2 mm lang, papillös (mit Papillen [Zellwandvorstülpungen]), 15-20 Fruchtknoten, Pflanze meist mit wurzelnden Ausläufern, selten aufrecht.....*Baldellia ranunculoides* ssp. *repens* (LAM.) Á. & D. LÖVE (Kriechender Igelschlauch)
- 25\* Blütenachse flach, Früchtchen in einem Quirl, stark von den Seiten zusammengedrückt.....[26](#)
- 26 Griffel deutlich kürzer als der Fruchtknoten, stark auswärtsgekrümmt....[Alisma gramineum](#) LEJ. (Grasblättriger Froschlöffel)
- 26\* Griffel zur Blütezeit etwas länger als der Fruchtknoten, fast gerade.....[27](#)
- 27 Krone fast weiß, Narben kurz (nur 1/3 bis 1/5 des Griffels), fein papillös, Überwasserblätter am Grunde herzförmig.....[Alisma plantago-aquatica](#) L. (Gewöhnlicher Froschlöffel)
- 27\* Krone rosa, Narben lang (1/2 bis 2/3 des Griffels), gröber papillös, Überwasserblätter am Grunde verschmälert.....[Alisma lanceolatum](#) WITH. (Lanzettblättriger Froschlöffel)

## 14 Magnopotamiden

Untergetauchte Makrophyten mit unzerteilten, breiten, ganzrandigen Blättern (Großblaukrautartige)	Hygrophila, Ludwigia, Lysimachia, Myosotis, Nuphar, Potamogeton	
--	---	---

- 1 Unterwasserblätter rundlich, salatblatt-artig.....[Nuphar lutea](#) L. (Gelbe Teichrose)  
 1\* Unterwasserblätter länglich, nicht salatblatt-artig.....[2](#)
- 2 Blätter behaart (Bei Unterwasserformen können die Haare zuweilen stark reduziert sein,  
 nach Möglichkeit auch emerse Formen untersuchen!).....[3](#)  
 2\* Blätter unbehaart.....[5](#)
- 3 Blätter gegenständig.....[Hygrophila polysperma](#)  
 (ROXB.) T. ANDERS. (Indischer Wasserfreund)  
 3\* Blätter wechselständig (Myosotis scorpioides agg. [= Myosotis palustris agg.]) (Sumpf-  
 Vergissmeinnicht).....[4](#)
- 4 Blütenkelch zu mehr als zur Hälfte eingeschnitten, Blüten 3-6 mm breit.....[Myosotis laxa](#)  
 LEHM. (Rasen-Vergissmeinnicht)  
 4\* Blütenkelch zu weniger als zur Hälfte eingeschnitten, Blüten 5-12 mm breit.....[Myosotis](#)  
[scorpioides](#) L. (= Myosotis palustris [L.] L. em. RCHB.) (Sumpf-Vergissmeinnicht)  
 4a Durchmesser des Kron-Saumes 4-8 mm, Teilfrüchte 1,3-1,8 mm lang,  
 Stängelbasis überwiegend waagrecht bis aufwärts  
 behaart.....[Myosotis scorpioides](#) ssp. [scorpioides](#)  
 4b Durchmesser des Kron-Saumes 10-12 mm, Teilfrüchte 2-2,7 mm lang,  
 Stängelbasis aufwärts behaart.....[Myosotis scorpioides](#)  
 ssp. [praecox](#) (HÜLPH.) DICKORÉ (= [Myosotis praecox](#) HÜLPH.)  
 Myosotis x [suzae](#) DOMIN (M. [scorpioides](#) x M. [laxa](#)) ist intermediär in den Merkmalen zwischen den  
 Eltern.  
 Myosotis [rehsteineri](#) WARTM. (Bodensee-Vergissmeinnicht) ist nur bis 10 cm hoch, hat einen 1-7 mm  
 langen Fruchtsiel, ist rasenbildend und wächst eher oberhalb der Mittelwasserlinie präalpiner Seen  
 (z.B. Bodensee). Myosotis [scorpioides](#) ist meist > 15 cm hoch, bildet keine Rasen und hat einen 3-17 mm  
 langen Fruchtsiel.
- 5 Blätter gegenständig.....[6](#)  
 5\* Blätter wechselständig (Potamogeton).....[7](#)
- 6 Blätter zugespitzt.....[Ludwigia palustris](#) (L.) ELLIOT (Sumpf-Heusenkraut)  
 Ludwigia [grandiflora](#) MICHX. (= Ludwigia [uruguayensis](#) CAMBESS. in A. ST.-HIL.)  
 (Großblütiges Heusenkraut) hat wechselständige, behaarte Blätter. Diese Art wurde bisher  
 noch nicht in Deutschland nachgewiesen. Es gibt aktuelle Vorkommen in den Niederlanden.  
 6\* Blätter abgerundet, nicht zugespitzt.....[Lysimachia nummularia](#)  
 L. (Pfennig-Gilbweiderich)

- 7 Unterwasserblätter sitzend oder in einen kurzen (meist < 1,5 cm lang) Stiel verschmälert, Schwimmblätter, wenn vorhanden, kurz oder lang gestielt.....[8](#)
- 7\* Unterwasserblätter lang gestielt (Stiel meist > 1,5 cm lang), ganzrandig, Unterwasserblätter oft hinfällig.....[18](#)
- 8 Unterwasserblätter (halb)stängelumfassend..... [9](#)
- 8\* Unterwasserblätter sitzend oder gestielt, nicht (halb)stängelumfassend. .... [14](#)
- 9 Unterwasserblätter an der Spitze kapuzenförmig.....[10](#)
- 9\* Unterwasserblätter an der Spitze nicht kapuzenförmig.....[11](#)
- 10 Unterwasserblätter ganzrandig, nicht gezähnt, (halb)stängelumfassend, Nebenblätter groß, derb, ± ausdauernd, Früchtchen auf dem Rücken scharf gekielt, 4-5 mm lang. Ährenstiele bis 35 cm lang. Pflanze wintergrün, mit achselständigen und ausläuferbürtigen Winterknospen, Leitbündel im Zentralzylinder als Proto-Typ, Pseudohypodermis in 2 Schichten, interlakunare und subepidermale Leitbündel vorhanden.....[Potamogeton praelongus](#) WULFEN (Gestrecktes Laichkraut)
- 10\* Unterwasserblätter leicht gezähnt, Pflanze steril, stängelanatomische Merkmale intermediär zwischen den Eltern.....[Potamogeton x cognatus](#) ASCH. et GRAEBN. (P. perfoliatus x P. praelongus) (ohne Abb.)
- 11 Unterwasserblätter rundlich bis länglich-oval, am Grunde tief herzförmig, stängelumfassend, Nebenblätter klein, häutig, hinfällig, Pflanze sommergrün, Früchtchen abgerundet, kaum gekielt, 3-3,5 mm lang, Leitbündel im Zentralzylinder als Trio- oder Oblong-Typ, Pseudohypodermis in 1 Schicht, interlakunare Leitbündel fehlend, subepidermale vorhanden oder fehlend, Endodermis O-förmig.....[Potamogeton perfoliatus](#) L. (Durchwachsenes Laichkraut)
- 11\* Unterwasserblätter meist halbstängelumfassend, zugespitzt, Nebenblätter dauerhaft, Pflanze nie mit reifen Früchten, stängelanatomische Merkmale von Potamogeton perfoliatus z.T. abweichend (Potamogeton perfoliatus-Hybriden).....[12](#)

Die Bestimmung der Potamogeton-Hybriden sollte sowohl anhand morphologischer wie auch stängelanatomischer Merkmale erfolgen (s. Abb. [1-11](#)):

	P. natans	P. lucens	P. gramineus	P. perfoliatus	P. alpinus	P. polygonifolius	P. praelongus
Leitbündel-Typ	Trio oder oblong	Oblong	Oblong	Trio oder oblong	Trio	Proto	Proto
Form der Endodermis-Zellen	U	U	U	O	O	O, manchmal U-O	U, selten O
Interlakunare Leitbündel	3-4 Reihen	1-3 Reihen	1 Reihe	Fehlend	Fehlend	Fehlend	2-3 Reihen
Subepidermale Leitbündel	Vorhanden	Vorhanden	Vorhanden oder fehlend	Fehlend bzw. einzelne vorhanden	Fehlend	Vorhanden	Vorhanden
Pseudohypodermis	1-2 Schichten	1 Schicht	Fehlend oder 1 unvollständige Schicht	1 Schicht	Fehlend oder 1 Schicht	1-2 Schichten	1-3 Schichten

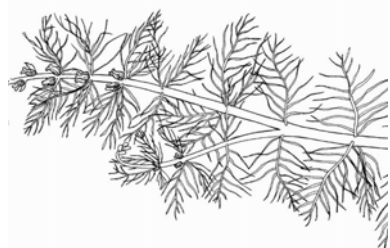
- 12 Nebenblätter 20-70 mm lang, manchmal mit 2 herausragenden Rippen, Blätter 10-35 mm breit, häufig eingerollt, Blätter mit 9-15 Seitennerven pro Blatthälfte, Schwimmblätter fehlend.....[Potamogeton x salicifolius](#) WOLFG. (P. lucens x P. perfoliatus) (= Potamogeton x decipiens NOLTE ex W. D. J. KOCH) (Täuschendes Laichkraut)
- 12\* Nebenblätter (5-) 10-30 mm lang, immer ohne 2 herausragende Rippen.....[13](#)

- 13 Blattspitze abgerundet bis leicht zugespitzt, Blätter oft rötlich, Nebenblätter 13-17 mm lang, Blätter mit 4-7 Seitennervenpaaren, Blätter nicht zurückgebogen.....[Potamogeton x prussicus](#) HAGSTR. (P. alpinus x P. perfoliatus) (bisher in Deutschland nicht nachgewiesen) (ohne Abb.)
- 13\* Blattspitze zugespitzt, Blätter nie rötlich, häufig zurückgebogen, Nebenblätter 10-30 mm lang, abstehend, Blätter mit 3-8 Seitennervenpaaren.....[Potamogeton x nitens](#) WEBER (P. gramineus x P. perfoliatus) (Schimmerndes Laichkraut)
- 14 Alle Unterwasserblätter ganzrandig.....[Potamogeton alpinus](#) BALB. (Alpen-Laichkraut)
- 14\* Zumindest junge Unterwasserblätter gezähnt.....[15](#)
- 15 alle Unterwasserblätter kurzgestielt, Blattspreite zuweilen stark reduziert, Früchtchen 3-4 mm lang.....[Potamogeton lucens](#) L. (Spiegelndes Laichkraut)
- 15\* entweder alle Unterwasserblätter ungestielt oder obere Unterwasserblätter deutlich gestielt.....[16](#)
- 16 Basis der Mittelrippe mit einem breitem Netz aus Lakunenzellen (durchsichtig-klasse Zellen), das bis zur Blattspitze hin verschmälert ist, trockene Pflanzen oft kupferfarben.....[Potamogeton x nerviger](#) WOLFG. (P. alpinus x P. lucens) (ohne Abb.)
- 16\* Basis der Mittelrippe mit einem schmalen Netz aus Lakunenzellen (durchsichtig-klasse Zellen), das nicht bis zur Blattspitze reicht, trockene Pflanzen nicht kupferfarben.....[17](#)
- 17 Unterwasserblätter 40-110 mm lang, 3,5-13 mm breit, 9-16 mal so lang wie breit, Nebenblätter 15-40 mm lang, nur die obersten Blätter gestielt, Pflanze steril.....[Potamogeton x lanceolatifolius](#) (TISELIUS) PRESTON (P. gramineus x P. polygonifolius) (ohne Abb.)
- 17\* Unterwasserblätter 50-130 mm lang, 10-30 mm breit, 4-7 mal so lang wie breit, Nebenblätter 20-55 mm lang, Früchtchen 2,5-3 mm lang.....[Potamogeton x angustifolius](#) J. PRESL (P. gramineus x P. lucens) (= Potamogeton x zizii W. D. J. KOCH ex ROTH) (Schmalblättriges Laichkraut)
- 18 Unterwasserblätter länger als Stiel, oft rötlich, Früchtchen 1,5-1,75 mm lang, grünlich, auf dem Rücken stumpf gekielt, Pflanze wintergrün, ohne spezialisierte Winterknospen, in carbonatreichen Gewässern.....[Potamogeton coloratus](#) HORNEM. (Gefärbtes Laichkraut)
- 18\* Unterwasserblätter zumindest teilweise kürzer als ihr Stiel, Früchtchen, wenn vorhanden mindestens 2 mm lang, in carbonatarmen bzw. -reichen Gewässern.....[19](#)
- 19 Phyllodien (schmale, parallelrandige Unterwasserblätter) fehlend.....[20](#)
- 19\* Phyllodien (schmale, parallelrandige Unterwasserblätter) vorhanden.....[21](#)
- 20 Junge Unterwasserblätter nicht gezähnt, lanzettlich oder lineal-lanzettlich. Nebenblätter häutig, lockernervig, 20-40 (65) mm lang. Früchtchen 2-2,5 mm lang, rötlich, Pflanze wintergrün, ohne spezialisierte Winterknospen, subepidermale Leitbündel vorhanden in carbonatarmen Gewässern.....[Potamogeton polygonifolius](#) POURR. (Knöterich-Laichkraut)
- Potamogeton x spathulatus SCHRAD. ex W. D. J. KOCH et ZIZ (P. alpinus x P. polygonifolius) ist steril, erinnert im Habitus an P. alpinus, hat aber bis 15 cm lang gestielte Unterwasserblätter. Die Spreitenbasis ist auffällig lang keilig in den Stiel verschmälert. Ergänzend sollte die Stängelanatomie unter Berücksichtigung der Eigenschaften der Eltern untersucht werden (s. Tab. 11/11\*)

- 
- 20\* Junge Unterwasserblätter gezähnt, meist breit lanzettlich. Nebenblätter derb, dichtnervig, 30-80 mm lang. Früchtchen 3,5-5 mm lang. Pflanze sommergrün, mit ausläuferbürtigen Winterknospen, subepidermale Leitbündel fehlend, in carbonatreichen Gewässern.....[Potamogeton nodosus](#)  
POIR. (Knoten-Laichkraut)
- 21 Blattspreite der oberen Unterwasserblätter an der Spitze nicht verbreitert.....[Potamogeton natans](#)  
L. (Schwimmendes Laichkraut)
- 21\* Blattspreite der oberen Unterwasserblätter an der Spitze verbreitert (Potamogeton natans-Hybriden), s. [Batrachiden](#) (S. 17)



## 15 Myriophylliden

Untergetauchte Makrophyten mit beblätterten Sprossen, Blätter zerteilt	Apium, Cabomba, Hottonia, Myriophyllum, Oenanthe, Ranunculus, Sium	
--	--	--

- 1 Blätter gabelteilig: Blattsegmente gehen nicht von einer Mittelrippe ab, daher nicht fiederteilig, Kronblätter weiß, am Grunde oft gelblich.....[2](#)
- 1\* Blätter fiederteilig, Blattsegmente gehen von einer Mittelrippe ab.....[8](#)
- 2 Blätter gegenständig.....[Cabomba caroliniana](#)  
GRAY (Grüne Haarnixe). Diese Art wurde bisher noch nicht in Deutschland nachgewiesen, kommt aber seit mehreren Jahren in den Niederlanden in unmittelbarer Nähe zur deutschen Grenze vor.
- 2\* Blätter wechselständig.....[3](#)
- 3 Blattzipfel in einer Ebene, Blatt im Umriss kreisrund, außerhalb des Wassers gespreizt bleibend. Kelchblätter 3-6 mm lang, Kronblätter 6-10 mm lang, sich deckend, mit mondförmigem Nektarium, Staubblätter (5-) 20-25, Fruchtblätter (30-) 40-50 (-60). Fruchtboden behaart.....[Ranunculus circinatus](#)  
SIBTH. (Spreizender Wasserhahnenfuß)  
Ranunculus x glueckii A. FÉLIX (R. circinatus x R. trichophyllus) (Glueckscher Wasserhahnenfuß) ist intermediär in den Merkmalen zwischen den Eltern und steril.
- 3\* Blattzipfel nicht in einer Ebene, Blatt im Umriss nicht kreisrund.....[4](#)
- 4 Kronblätter selten > 5 mm lang, sich bei voll geöffneter Blüte nicht deckend, Fruchtboden kugelig, behaart, Blattstiel bis 50 mm lang.....[Ranunculus trichophyllus](#)  
CHAIX (Haarblättriger Wasserhahnenfuß)
- 4a Reife Früchtchen bis 1 (1,4) mm lang, halbkugelig, bis 90 je Blüte, kahl.....Ranunculus trichophyllus ssp. rionii (LAGGER) SOO (= Ranunculus rionii LAGGER) (Rions Wasserhahnenfuß)
- 4b Reife Früchtchen bis 1,5 mm lang, eiförmig, bis 35 je Blüte, borstig.....4c/d
- 4c Pflanze aufrecht, nur an den unteren Knoten wurzelnd, Unterwasserblätter bis 80 mm lang, Unterwasserblattstiele bis 40 mm lang, weit verbreitet.....Ranunculus trichophyllus ssp. trichophyllus (Gewöhnlicher Haarblättriger Wasserhahnenfuß)
- 4d Pflanze niederliegend, an fast allen Knoten wurzelnd, Unterwasserblätter bis 40 mm lang.....Ranunculus trichophyllus ssp. eradicatus (LAEST.) C. D. K. COOK (Gebirgs-Wasserhahnenfuß)
- 4\* Kronblätter über 5 mm lang, sich randlich deckend, mit kreisrunder oder länglich-birnenförmiger Nektargrube .....[5](#)
- 5 Ausgewachsene Unterwasserblätter überwiegend kürzer als die Stängelglieder, selten länger als 8 cm (außer bei Herbst- o. Winterformen), Blattsegmente feiner, meist außerhalb des Wassers pinselig zusammenfallend.....[6](#)



- 5\* Ausgewachsene Unterwasserblätter (8) 10-25 (55) cm lang, meist so lang oder länger als die Stängelglieder, Blattsegmente oft rigide, fast sukkulent, Pflanzen rasch fließender Gewässer.....7
- 6 Blütenstiele zur Fruchtzeit selten über 50 mm lang, kürzer als der Blattstiel des gegenüberliegenden Blattes, Nektardrüsen rundlich .....[Ranunculus aquatilis](#) L. (Echter Wasserhahnenfuß)
- 6\* Blütenstiele zur Fruchtzeit gewöhnlich über 50 mm lang, länger als der Blattstiel des gegenüberliegenden Blattes, Nektardrüsen birnen- bzw. halbmondförmig.....[Ranunculus peltatus](#) SCHRANK (Schild-Wasserhahnenfuß)
- 6a Nektarium birnenförmig, Kronblätter meist > 10 mm lang, sich zur Blütezeit deckend.....[Ranunculus peltatus](#) ssp. [peltatus](#) (Gewöhnlicher Schild-Wasserhahnenfuß)
- 6b Nektarium halbmondförmig, Kronblätter meist < 10 mm lang, sich zur Blütezeit nicht deckend.....6c/d
- 6c Früchtchen mit bleibenden Flügel, im Brackwasser.....[Ranunculus peltatus](#) ssp. [baudotii](#) (GODR.) C. D. K. COOK (= [Ranunculus baudotii](#) GODR.) (Salz-Wasserhahnenfuß)
- 6d Früchtchen ohne Flügel, im Süßwasser.....[Ranunculus peltatus](#) ssp. [fucoides](#) (FREYN) MUÑOZ GARM. (= [Ranunculus saniculifolius](#) VIV.) (Sanikelblättriger Wasserhahnenfuß)  
Aus Deutschland liegen bisher keine Nachweise vor.
- 7 Blütenboden (fast) kahl, Pflanze ohne Schwimmblätter, selten mit verbreiterten Endabschnitten, Unterwasserblätter sukkulent, bis 55 cm lang, mit wenigen (20-30) Endsegmenten, Kelchblätter 4-6,5 mm lang, Kronblätter (5) 7-13 (-20) mm lang, Staubblätter 10-25, Fruchtblätter 30-60, reif 1,4-2,2 mm lang.....[Ranunculus fluitans](#) LAM. (Flutender Wasserhahnenfuß)
- 7\* Blütenboden deutlich behaart, Schwimmblätter vorhanden oder fehlend, Unterwasserblätter 10-25(38) cm lang, länger als Internodien, mit zahlreichen (> 200) Endsegmenten, Kelchblätter 3-7 mm lang. Kronblätter (5-)10-15(-22) mm lang. Staubblätter (8-)20-40, Fruchtblätter (15-) 30-40, Fruchtsiel 50-100 mm lang  
.....[Ranunculus penicillatus](#) (DUMORT.) BAB.
- 7a Schwimmblätter in der Regel (ab der 5. Blüte) vorhanden, Schwimmblätter u. Übergangsblätter wie bei [R. peltatus](#), ausgewachsene Unterwasserblätter im mittleren Stängelbereich 10-20 cm lang, länger als die Internodien, Segmente fein und pinselnd, Kronblätter 5, länger als 10 mm (- 20 mm), Nektarien immer birnenförmig.....[Ranunculus penicillatus](#) (DUMORT.) BAB. ssp. [penicillatus](#) (Pinselblättriger Wasserhahnenfuß)
- 7b Schwimmblätter immer fehlend, ausgewachsene Unterwasserblätter 8-15 cm lang, höchstens so lang wie Internodien, Segmente oft rigide, subparallel bis konisch, Kelchblätter 3-7 mm lang, Kronblätter 5 (-7), oft kürzer als 10 mm, Nektarium birnenförmig, halbmondförmig oder irregulär.....[Ranunculus penicillatus](#) ssp. [pseudofluitans](#) (SYME) S. D. WEBSTER (= [Ranunculus penicillatus](#) var. [calcareus](#) [BUTCHER] C. D. K. COOK) (= [Ranunculus penicillatus](#) var. [vertumnus](#) C. D. K. COOK) (Pinselblättriger Wasserhahnenfuß)
- 8 Unterwasserblätter sehr fein, Blattzipfel 0,1-0,2 mm breit.....[Apium inundatum](#) (L.) RCHB. f. (Untergetauchter Scheiberich)  
[Apium x moorei](#) (SYME) DRUCE ([A. inundatum](#) x [A. nodiflorum](#)) ähnelt [Apium inundatum](#), ist aber etwas größer. Die Segmente der unteren Blätter sind linear oder bandförmig und nicht sehr


- fein (filiform). Der Hybrid blüht seltener als die Eltern und ist steril. Nachweise von *Apium x moorei* aus Deutschland sind bisher nicht bekannt.
- 8\* Unterwasserblätter größer, Blattzipfel > 0,2 mm breit.....[9](#)
- 9 Unterwasserblätter mit grundständiger Rosette und wechselständigen Blättern am Spross, Blattzipfel (0,3) 0,8-1,2 (1,5) mm breit, kammförmig gefiedert.....[Hottonia palustris](#) L. (Wasserfeder)
- 9\* Unterwasserblätter wirtelig bzw. gegenständig, nicht mit grundständiger Rosette und wechselständigen Blättern am Spross.....[10](#)
- 10 Unterwasserblätter wechselständig.....[11](#)
- 10\* Unterwasserblätter in 4-5 Wirteln angeordnet.....[14](#)
- 11 Unterwasserblätter ein- (bis zweifach) gefiedert.....[Oenanthe fistulosa](#) L. (Röhrlige Pferdesaat)
- 11\* Unterwasserblätter zwei- oder mehrfach gefiedert.....[12](#)
- 12 Stängel meist deutlich kantig gefurcht, Überwasserblätter einfach gefiedert.....[Sium latifolium](#) L. (Breitblättriger Merk)
- 12\* Stängel nicht deutlich gefurcht, Überwasserblätter zwei- bis dreifach gefiedert.....[13](#)
- 13 Unterwasserblätter zweifach fiederteilig, kräftig, deren Basis keilförmig, Früchte > 5 mm lang.....[Oenanthe fluviatilis](#) (BAB.) COLEMAN (Flutender Wasserfenchel)
- 13\* Unterwasserblätter 3-4fach fiederteilig, fein, deren Basis nicht keilförmig, Früchte 3,5-4,5 (5) mm lang, Unterwasserblätter fein.....[Oenanthe aquatica](#) (L.) POIR. (Großer Wasserfenchel)
- 14 Blattquirle meist 4.....[15](#)
- 14\* Blattquirle meist 5-6.....[16](#)
- 15 maximal 18 Fiederblättchen, Stängel ohne deutliche Rotfärbung, Drüsen ausschließlich am Ende der Blattfiedern und am Blattgrund, Spreiten der Fiederblättchen ohne Drüsen, zierliche Pflanzen, beim Trocknen oft schwarz werdend.....[Myriophyllum alterniflorum](#) DC. (Wechselblütiges Tausendblatt)
- 15\* mehr als 18 Fiederblättchen, Stängel oft mit deutlicher Rotfärbung, kräftige Pflanzen, Drüsen am Ende der Fiedern und an deren Basis, Spreiten der Fiederblättchen ohne Drüsen.....[Myriophyllum spicatum](#) L. (Ähren-Tausendblatt)
- Bei *Myriophyllum exallescens* FERNALD, von dem noch keine Nachweise aus Deutschland vorliegen, ist der Stängel unterhalb des Blütenstandes nicht verdickt. Diese Art bildet Turionen aus. *Myriophyllum spicatum* hat einen Stängel, der unterhalb des Blütenstandes verdickt ist und bildet keine Turionen aus (s.a. ORCHARD 1981).
- 16 Zumindest die Sprossspitze der Blätter bläulich-grün (Unterwasserblätter sind rein grün).....[Myriophyllum aquaticum](#) (VELL.) VERDC. (= *Myriophyllum brasiliense* CAMBESS.) (Brasilianisches Tausendblatt)
- 16\* Sprossspitze der Blätter nicht bläulich-grün.....[17](#)

- 
- 17 Tragblätter der Blüten kammförmig gefiedert, alle Fiederblätter im Quirl, außerhalb des Wassers nicht an einen Fuchsschwanz bzw. *Ceratophyllum demersum* erinnernd, mit Winterknospen (Turio), Fiederblättchen auf der gesamten Spreite mit Drüsen, Endfieder des Blattes fern der Basis auf kurzer Strecke breiter als an der Basis oder von der Basis an streckenweise parallelrandig, jedoch nicht auf der gesamten Länge kontinuierlich schmaler werdend, Spross grün, selten etwas rötlich.....[\*Myriophyllum verticillatum\*](#)  
L. (Quirl-Tausendblatt)
- 17\* Tragblätter der Blüten kammförmig eingeschnitten, nicht gefiedert, oft einige Fiederblätter außerhalb des Quirls, außerhalb des Wassers an einen Fuchsschwanz bzw. *Ceratophyllum demersum* erinnernd, ohne Winterknospen (Turio), Fiederblättchen auf der gesamten Spreite mit Drüsen, Endfieder des Blattes von der Basis zur Spitze kontinuierlich verschmälert, höchstens nahe der Basis etwas parallelrandig, jedoch nicht in der distalen Hälfte breiter als in der basalen.....[\*Myriophyllum heterophyllum\*](#)  
MICHX. (Verschiedenblättriges Tausendblatt)  
Bei *Myriophyllum* ist zu erwarten, dass weitere Sippen in Deutschland eingeschleppt werden (s. Literaturverzeichnis).

## **16 Parvonymphaeiden**

s. [Vallisneriden](#) (Seite 63)

## 17 Parvopotamiden

Untergetauchte Makrophyten mit unzertheilten, ganzrandigen Blättern (Kleinlaichkrautartige)	Elatine, Groenlandia, Hypericum, Hygrophila, Isolepis, Juncus, Lagarosiphon, Ludwigia, Lysimachia, Montia, Myosotis, Najas, Pilularia, Potamogeton, Ranunculus, Zannichellia, Zostera	
--	---	---

- 1 Blätter bzw. blattlose Stängel rundlich, stielrund bis vierkantig, nicht flach.....[2](#)  
 1\* Blätter flach (wenn auch zuweilen sehr schmal), grasartig pfriemlich bis breiter linealisch  
 oder auch lanzettlich.....[4](#)
- 2 Blätter an der Spitze eingerollt.....[Pilularia globulifera](#) L. (Pillenfarn)  
 2\* Blätter an der Spitze nicht eingerollt.....[3](#)
- 3 Stängel vierkantig.....[Eleocharis acicularis](#) (L.) ROEM. & SCHULT. (Nadel-Sumpfsimse)  
 3\* Stängel rund.....[Juncus bulbosus](#) L. (Zwiebel-Binse)  
     Verschiedene Autoren unterscheiden die nachfolgend aufgeführten Unterarten. Nach  
     KIRSCHNER et al. (2002) ist diese Unterteilung in Unterarten überregional nicht  
     haltbar:  
     3a Staubblätter meist 3, Staubbeutel etwa so lang wie die Staubfäden, Blütenhüllblätter grün  
     bis rötlich, die äußeren spitz, die inneren stumpf, Kapsel länglich, mit stumpfer Spitze,  
     2,5-3mm lang.....[Juncus bulbosus](#) ssp. [bulbosus](#) (Gewöhnliche Zwiebel-  
     Binse)  
     3b Staubblätter meist 6, Staubbeutel etwa halb so lang wie die Staubfäden, Blütenhüllblätter  
     hell- bis rotbraun, alle spitz, Kapsel verkehrteiförmig, mit ausgerandeter Spitze, bis  
     2mm lang.....[Juncus bulbosus](#) ssp. [kochii](#) (F. W. SCHULTZ) REICHG.  
     (Kochs Zwiebel-Binse)
- 4 Blätter stark zurückgebogen.....[Lagarosiphon major](#)  
 (RIDL.) MOSS (Große Wechselblatt-Wasserpest)  
 4\* Blätter nicht stark zurückgebogen.....[5](#)
- 5 Blätter am oberen Ende der ziemlich langen, den Spross umfassenden Blattscheide  
 abgehend.....[6](#)  
 5\* Blätter am Grunde des häutigen, meist etwas abstehenden Blatthäutgens abgehend oder  
 Blatthäutchen fehlend.....[12](#)
- 6 Blätter im Querschnitt U-förmig, Schwerpunkt in kalkarmen, oligo-mesotrophen  
 Gewässern.....[Isolepis fluitans](#)  
 (L.) R. BR. (Flutende Tauchsimse) (= [Eleogiton fluitans](#) [L.] LINK (= [Scirpus fluitans](#)  
 L).
- 6\* Blätter im Querschnitt nicht U-förmig, mehr oder weniger eben.....[7](#)
- 7 Blattscheide ohne Häutchen bzw. Öhrchen, in Küstengewässern.....[8](#)  
 7\* Blattscheide mit Häutchen bzw. Öhrchen, in Küstengewässern und im Süßwasser.....[10](#)

- 8 Blätter (2)-10 mm breit, (1)3-7nervig, Blattspitze abgerundet.....[Zostera marina](#)  
L. (Gewöhnliches Seegras)  
Zu klären bleibt der taxonomische Status von *Zostera angustifolia* (HORNEB.) RCHB. Nach  
RAABE (1973) bzw. RICH & JERMY (1998) hat diese Sippe 1-2 mm dicke Rhizome, 1-3 (5)  
Blattnerven, 1-3 mm breite Blätter und im Gegensatz zu *Zostera noltii* geschlossene  
Blattscheiden.
- 8\* Blätter bis 1 mm breit (Ruppia-Salpe).....[9](#)
- 9 Blattspitze abgerundet, Blatt bis 1 mm breit, Blütenstiel > 5 cm lang, nach der Blüte  
schraubig eingerollt.....[Ruppia cirrhosa](#) (PETAGNA) GRANDE (Schraubige Salpe)
- 9\* Blattspitze zugespitzt, Blatt bis 0,5 mm breit, Blütenstiel < 5 cm lang, nach der Blüte nicht  
schraubig eingerollt.....[Ruppia maritima](#) L. (Meeres-Salpe)
- 10 Blattspitze ausgerandet, Blatt 0,5-1,5 mm breit, 1-3nervig, in der Nord- und  
Ostsee.....[Zostera noltii](#) HORNEB. (Zwerg-Seegras)  
Nach BUTTLER (schriftl. Mittlg.) ist die korrekte Bezeichnung *Zostera noltei*.
- 10\* Blattspitze abgerundet oder zugespitzt, nicht ausgerandet.....[11](#)
- 11 Alle Blattscheiden offen, eingerollt, hellrandig, Blätter 0,5-4,0 mm breit, spitz od. stumpf  
u. bespitzt. Ähren dicht od. später unterbrochen. Früchtchen auf dem Rücken gekielt,  
deutlich geschnäbelt, 3-5 mm lang, Pflanze sommergrün mit Ausläuferknollen, oder  
wintergrüne Formen ohne Knollen (var. *helveticus* [= *Potamogeton helveticus* (G.  
FISCH.) W. KOCH]).....[Potamogeton pectinatus](#) L. (Kamm-Laichkraut)  
*Potamogeton vaginatus* TURCZ. hat aufgeblasene untere Blattscheiden, stumpfe Blätter und  
keinen ausgeprägten Schnabel an der Frucht (bisher in Deutschland nicht nachgewiesen).
- 11\* Alle Blattscheiden in der unteren Hälfte röhrig verwachsen (später oft aufreißend), Rand  
des offenen Abschnitts bräunlich, Blätter 0,2-1,2 mm breit, stumpf, Ähren auch zur  
Fruchtzeit unterbrochen, Früchtchen auf dem Rücken abgerundet, kaum geschnäbelt,  
2-2,8 mm lang, Pflanze sommergrün mit Ausläuferknollen.....[Potamogeton filiformis](#)  
PERS. (Faden-Laichkraut)  
*Potamogeton x suecicus* K. RICHT. (*P. filiformis* x *P. pectinatus*) ist intermediär in den  
Merkmalen und steril.
- 12 Blätter (scheinbar) gegenständig bzw. wirtelig.....[13](#)
- 12\* Blätter deutlich wechselständig.....[30](#)
- 13 Pflanze zumindest teilweise behaart.....[14](#)
- 13\* Pflanze kahl.....[15](#)
- 14 Blätter rundlich.....[Hypericum elodes](#) L. (Sumpf-Johanniskraut)
- 14\* Blätter zugespitzt.....[Hygrophila polysperma](#) (ROXB.) T. ANDERS.  
(Indischer Wasserfreund) (Es gibt auch kahle Formen von *Hygrophila polysperma*)
- 15 Blätter stachelig gezähnt.....[16](#)
- 15\* Blätter ganzrandig.....[18](#)
- 16 Stängel bestachelt.....[Najas marina](#) L. (Großes Nixkraut)  
16a Blattscheiden mit 1-4 Zähnen, Mittelnerv des Blattrückens regelmäßig  
bestachelt.....*Najas marina* ssp. *intermedia* (WOLFG. ex GORSKI) CASPER  
(Mittleres Nixkraut)  
16b Blattscheiden mit 0(-1) Zähnen, Mittelnerv des Blattrückens  
unbestachelt.....*Najas marina* ssp. *marina* L. (Großes Nixkraut)

- 16\* Stängel unbestachelt.....17
- 17 Pflanzen zart, schlaff, Stachelspitzen unscheinbar, Blattscheiden undeutlich  
abgesetzt.....[Najas flexilis](#)  
(WILLD.) ROSTK. & W. L. E. SCHMIDT (Biegsames Nixkraut)
- 17\* Pflanzen kräftig, nicht schlaff, Stachelspitzen deutlich, Blattscheiden deutlich  
abgesetzt.....[Najas minor](#) ALL. (Kleines Nixkraut)
- 18 Blätter breiter als 5 mm.....19
- 18\* Blätter bis 5 mm breit.....21
- 19 Blätter gestielt.....20
- 19\* Blätter nicht gestielt.....[Groenlandia densa](#) (L.) FOURR. (Fischkraut)
- 20 Blätter zugespitzt.....[Ludwigia palustris](#) (L.) ELLIOT (Sumpf-Heusenkraut)  
Ludwigia grandiflora MICHX. (= Jussiaea grandiflora MICHX.) (Großblütiges Heusenkraut) hat  
wechselständige, behaarte Blätter. Diese Art wurde bisher noch nicht in Deutschland  
nachgewiesen. Es gibt aktuelle Vorkommen in den Niederlanden.
- 20\* Blätter abgerundet, nicht zugespitzt.....[Lysimachia nummularia](#)  
L. (Pfennig-Gilbweiderich)
- 21 Blätter schmal linealisch.....[Zannichellia palustris](#) L. (Teichfaden) 22
- 21\* Blätter nicht schmal linealisch.....24
- 22 Blätter 1-2 mm breit, Früchte ohne Schnabel (2,5)3-3,5(4) mm lang und 1-1,5 mm breit,  
im Brackwasser.....[Zannichellia palustris](#) ssp. *major*  
(HARTM.) OOSTSTR. & REICHG. (Breiter Teichfaden)
- 22\* Blätter 0,3-1,5 mm breit, Früchte ohne Schnabel 1,5-3 mm lang und 0,7-1 mm breit, im  
Süß- oder Brackwasser.....23
- 23 Früchte 1-2,5 mm gestielt, Schnabel der Frucht mindestens halb so lang wie der Rest der  
Frucht, im Brackwasser.....[Zannichellia palustris](#) ssp. *pedicellata* (WAHLENB.  
& ROSÉN) ARCANG. (= [Zannichellia pedunculata](#) RCHB.) (Gestielter Teichfaden)
- 23\* Früchte bis 0,5 mm gestielt, Schnabel der Frucht maximal halb so lang wie der Rest der  
Frucht, im Süßwasser.....[Zannichellia palustris](#) L. ssp. *palustris*  
(Sitzender Teichfaden)  
Von einigen Autoren wird zusätzlich [Zannichellia palustris](#) ssp. *polycarpa* (NOLTE) K. RICHT.  
unterschieden, die Früchte hat, die zu 5-8 gestellt sind. Hiervon wird [Zannichellia palustris](#) L.  
ssp. *palustris* unterschieden, die Früchte hat, die zu 1-4 gestellt sind.
- 24 Blatt sehr fleischig/sukkulent.....25
- 24\* Blatt nicht oder nur wenig fleischig/sukkulent.....26
- 25 Blätter 4-15(20) mm lang, lineal-lanzettlich bis eiförmig-lanzettlich, Blüten 2-8mm lang  
gestielt.....[Crassula helmsii](#)  
(KIRK) COCKAYNE (Zurückgekrümmtes Dickblatt)  
[Crassula peduncularis](#) (SMITH) MEIGEN hat im Gegensatz zu [Crassula helmsii](#)  
Blütenstiele, die länger als die nächststehenden Blätter sind.
- 25\* Blätter 4-6 mm lang, linealisch, Blüten fast sitzend.....[Crassula aquatica](#)  
(L.) SCHÖNLAND (Wasser-Dickblatt)
- 26 Blätter ausgerandet (Callitriche).....[Pepliden](#) (Seite 59)



- 26 Blätter nicht ausgerandet.....[27](#)
- 27 Blätter 7-18 x 3-6 mm.....[Montia fontana](#) L. (Bach-Quellkraut)
- 27a Samen auch am Kiel glatt, stark glänzend.....*Montia fontana* ssp. *fontana*  
(Glanzsamiges Bach-Quellkraut)
- 27b Samen am Kiel mit deutlichen Warzen.....[27c](#)
- 27c Samen matt, nicht glänzend, auf der ganzen Fläche mit stumpfen  
Warzen.....*Montia fontana* ssp. *chondrosperma* (FENZL) WALTERS (Acker-  
Quellkraut)
- 27d Samen ± glänzend, Warzen nur am Kiel.....[27e/f](#)
- 27e Samen am Kiel mit spitzen Warzen .....*Montia fontana* ssp. *amporitana*  
SENNEN (Mittleres Bach-Quellkraut)
- 27f Samen am Kiel mit entfernt stehenden, niedrigen, stumpfen oder zugespitzten  
Warzen.....*Montia fontana* ssp. *variabilis* WALTERS (Veränderliches Bach-  
Quellkraut)
- 27\* Blätter 3-6 x 1,5-4 mm (Elatine - Tännel).....[28](#)
- 28 Kronblätter 4, Staubblätter 8, Samen sehr stark gekrümmt.....[Elatine hydropiper](#)  
L. (Wasserpfeffer-Tännel)
- 28\* Kronblätter 3, Staubblätter 3 oder 6.....[29](#)
- 29 Blüten sitzend, Staubblätter 3.....[Elatine triandra](#) SCHKUHR (Dreimänniges Tännel)
- 29\* Blüten 0,5-5 mm gestielt, Staubblätter 6.....[Elatine hexandra](#) (LAPIERRE) DC.  
(Sechsmänniges Tännel)
- 30 Blätter behaart (Bei Unterwasserformen können die Haare zuweilen stark reduziert sein,  
nach Möglichkeit auch emerse Formen untersuchen!) (*Myosotis scorpioides* agg. [= *Myosotis palustris* agg.]) (Sumpf-Vergissmeinnicht).....[31](#)  
*Ludwigia grandiflora* MICHX. (= *Jussiaea grandiflora* MICHX.) (Grossblütiges Heusenkraut) hat  
sitzende oder bis 5mm lang gestielte Blätter, die zugespitzt sind. *Myosotis* hat ungestielte  
Blätter, deren Spitze abgerundet sind. *Ludwigia grandiflora* wurde bisher noch nicht in  
Deutschland nachgewiesen. Es gibt aber aktuelle Vorkommen in den Niederlanden.
- 30\* Blätter unbehaart.....[32](#)
- 31 Blütenkelch zu mehr als zur Hälfte eingeschnitten, Blüten 3-6 mm breit.....[Myosotis](#)  
[laxa](#) LEHM. (Rasen-Vergissmeinnicht)
- 31\* Blütenkelch zu weniger als zur Hälfte eingeschnitten, Blüten 5-12 mm breit.....[Myosotis](#)  
[scorpioides](#) L. (= *Myosotis palustris* [L.] L. em. RCHB.) (Sumpf-Vergissmeinnicht)
- 31a Durchmesser des Kron-Saumes 4-8 mm, Teilfrüchte 1,3-1,8 mm lang,  
Stängelbasis überwiegend waagrecht bis aufwärts  
behaart.....*Myosotis scorpioides* ssp. *scorpioides*
- 31b Durchmesser des Kron-Saumes 10-12 mm, Teilfrüchte 2-2,7 mm lang,  
Stängelbasis aufwärts behaart.....*Myosotis scorpioides*  
ssp. *praecox* (HÜLPH.) DICKORÉ (= *Myosotis praecox* HÜLPH.)
- Myosotis x suzae* DOMIN (*M. scorpioides* x *M. laxa*) ist intermediär in den Merkmalen zwischen den  
Eltern.
- Myosotis rehsteineri* WARTM. (Bodensee-Vergissmeinnicht) ist nur bis 10 cm hoch, hat einen 1-7 mm  
langen Fruchtsiel, ist rasenbildend und wächst eher oberhalb der Mittelwasserlinie präalpiner Seen  
(z.B. Bodensee). *Myosotis scorpioides* ist meist > 15 cm hoch, bildet keine Rasen und hat einen 3-17 mm  
langen Fruchtsiel.
- 32 Blätter gezähnt, z.T. undeutlich.....[33](#)
- 32\* Blätter ganzrandig, schmal linealisch.....[36](#)

- 33 Blätter nicht durchscheinend, Blattrand mit winzigen Knorpelzähnen, Blüten gelb.....[Ranunculus flammula](#) L. (Brennender Hahnenfuß)  
 33\* Blätter durchscheinend, Blüten grün oder braun.....[34](#)

- 34 Blattspitze abgerundet, Blatt oft wellig-kraus, Stängel zusammengedrückt 4kantig.....[35](#)  
 34\* Blattspitze zugespitzt, Blatt nie wellig-kraus, Stängel rundlich.....[Potamogeton gramineus](#) L. (Gras-Laichkraut)

Potamogeton x nericius HAGSTR. (P. alpinus x P. gramineus) ist im Gegensatz zu P. gramineus steril, Flachwasserformen haben oft rötlich überlaufende Blätter. Die morphologischen Merkmale sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. Eine Bestimmung ist nur unter Zuhilfenahme der stängelanatomischen Merkmale möglich.

	P. gramineus	Potamogeton x nericius
Blattspitze	deutlich zugespitzt	abgerundet bis leicht zugespitzt
Blattrand-Zähnelung	Deutlich	Undeutlich
Länge der oberen Unterwasserblätter (mm)	40-90 (-140)	40-80
Breite der oberen Unterwasserblätter (mm)	5-12	6,5-13
Längen-Breiten-Verhältnis der oberen Unterwasserblätter	4,5-12	4,5-10,5
Länge der Nebenblätter (mm)	10-35	15-25

- 35 Unterwasserblätter mit deutlich sichtbaren Zähnen, die sich am gesamten Blattrand befinden, Unterwasserblätter mit (1-) 2 (-3) Seitennervenpaaren.....[Potamogeton crispus](#) L. (Krauses Laichkraut)  
 35\* Unterwasserblätter mit undeutlich sichtbaren Zähnen (z.T. nur an der Blattspitze), Unterwasserblätter mit 2-6 Seitennervenpaaren.....[Potamogeton crispus-Hybriden](#)  
 35a Unterwasserblätter mit (1-) 2 Seitennervenpaaren.....[35c](#)  
 35b Unterwasserblätter mit 3-6 Seitennervenpaaren.....[35e/f](#)  
 35c Zumindest einige junge Nebenblätter geschlossen.....[Potamogeton x lintonii](#) FRYER (P. crispus x P. friesii) (bisher in Deutschland nicht nachgewiesen) (ohne Abb.)  
 35d Alle Nebenblätter offen.....[Potamogeton x benettii](#) FRYER (P. crispus x P. trichoides) (bisher in Deutschland nicht nachgewiesen) (ohne Abb.)  
 35e Unterwasserblätter nicht (halb)stängelumfassend, rötlich.....[Potamogeton x olivaceus](#) BAAGØE ex G. FISCH. (P. alpinus x P. crispus) (= Potamogeton x venustus BAAGØE) (ohne Abb.)  
 35f Unterwasserblätter (halb)stängelumfassend, grün.....[35g/h](#)  
 35g Blattspitze zumindest leicht kapuzenförmig, Stängel meistens knickig wachsend; Endodermis kreisförmig, interlakunare Leitbündel fehlend oder vereinzelt.....[Potamogeton x undulatus](#) WOLFG. apud SCHULT. et SCHULT. f. (P. crispus x P. praelongus) (ohne Abb.)  
 35h Blattspitze nicht kapuzenförmig, Stängel nicht knickig wachsend.....[Potamogeton x cooperi](#) (FRYER) FRYER (P. crispus x P. perfoliatus) (ohne Abb.)



Ergänzend sollte die Stängelanatomie unter Berücksichtigung der Eigenschaften der Eltern untersucht werden:

	<i>P. crispus</i>	<i>P. friesii</i>	<i>P. trichoides</i>	<i>P. perfoliatus</i>	<i>P. alpinus</i>	<i>P. praelongus</i>
Leitbündel-Typ	Oblong	Circular oder oblong	Circular	Trio oder oblong	Trio	Proto
Form der Endodermis-Zellen	O	O	O	O	O	U, selten O
Interlakunare Leitbündel	Fehlend	Fehlend	Fehlend	Fehlend	Fehlend	2-3 Reihen
Subepidermale Leitbündel	Fehlend	Vorhanden	Vorhanden	Fehlend bzw. einzelne vorhanden	Fehlend	Vorhanden
Pseudohypodermis	Fehlend oder 1 Schicht	Fehlend	Fehlend	1 Schicht	Fehlend oder 1 Schicht	1-3 Schichten

36 Stängel flach zusammengedrückt, fast schmal geflügelt, Blätter mit 3-5 Hauptnerven und bis zu 32 feinen sklerenchymatisierten Zwischenerven, oft über 2 mm breit .....[37](#)

36\* Stängel zusammengedrückt, mit gerundeten Kanten oder fast stielrund, Blätter 3-5(-7)-nervig, ohne feine sklerenchymatisierte Zwischenerven, die Seitennerven bisweilen undeutlich, weniger als 2 mm breit.....[40](#)

37 Blätter mit deutlichen, regelmäßigen feinen sklerenchymatisierten Zwischenerven, 1,5-6 mm breit, Pflanzen fertil.....[38](#)

37\* Blätter mit undeutlichen, unregelmäßigen feinen sklerenchymatisierten Zwischenerven, 1,5-2 mm breit, Pflanzen steril.....[39](#)

38 Ährenstiele 21-69 mm lang, 2-3(6) mal so lang wie die (8-)10-12(-15) -blütige Ähre. Blätter meist stumpflich, stachelspitzig, mit (3-)5 Hauptnerven, Blattgrundhöcker fehlend, Fruchtknoten (1-) 2, Früchtchen kurz geschnäbelt, ohne Bauchhöcker.....[Potamogeton compressus](#) L. (Flachstängeliges Laichkraut)

38\* Ährenstiele 3-15 mm lang, 1(-3) mal so lang wie die (3-)5-6(-8) -blütige Ähre. Blätter zugespitzt, mit 3 Hauptnerven, Blattgrundhöcker vorhanden, 1 Fruchtknoten, Früchtchen mit längerem, gekrümmtem Schnabel, mit Bauchhöcker.....[Potamogeton acutifolius](#) LINK ex ROEM. & SCHULT. (Spitzblättriges Laichkraut)

39 Zumindest einige junge Blattscheiden in der unteren Hälfte röhrig verwachsen.....[Potamogeton x pseudofriesii](#) DANDY & G. TAYLOR (*P. acutifolius* x *P. friesii*) (ohne Abb.)

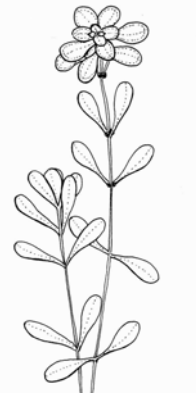
39\* Alle Blattscheiden in der unteren Hälfte offen und nicht röhrig verwachsen.....[Potamogeton x sudermanicus](#) HAGSTR. (*P. acutifolius* x *P. berchtoldii*) (ohne Abb.)

40 Nebenblätter stark faserig, mit hervorstehenden Nerven, oft weißlich, in der unteren Hälfte immer röhrig verwachsen, später aufreißend, nur die Fasern überdauernd, Turionen am Grund stark gerippt.....[41](#)

40\* Nebenblätter nicht faserig, ohne hervorstehende Nerven, grünlich, in der unteren Hälfte offen oder verwachsen, überdauernd oder ohne Faserreste dekompostierend, Turionen am Grund nicht gerippt, freie Blätter meist abstehend.....[42](#)

- 41 Blätter 5(-7)nervig, äußere Seitennerven oft blind endend, 1,5-4 mm breit, parallelrandig. Nebenblätter später oft bis zum Grunde zweispaltig, Stängel deutlich zusammengedrückt.....[Potamogeton friesii](#)  
RUPR. (= Potamogeton mucronatus SOND.) (Stachelspitziges Laichkraut)
- 41\* Blätter 3nervig, allmählich fein zugespitzt, 0,4-1,4 (-1,9) mm breit, Stängel rundlich, Nebenblätter nur an der Spitze zweispaltig.....[Potamogeton rutilus](#)  
WOLFG. (Rötliches Laichkraut)
- 42 Blätter 0,3-1,0 mm breit, lang zugespitzt, 1-3-nervig, Breite des Mittelnervs mehr als 1/3 des Blattgrundes, Seitennerven weit vor der Spitze einmündend. Blatt zur Spitze allmählich verschmälert, unterhalb der Blattspitze nicht parallelrandig, Früchtchen fast halbkreisförmig, auf dem Rücken meist höckerig gekielt, etwa 3 mm lang, Pflanze außerhalb des Wassers pinselartig zusammenfallend, Pflanze sommergrün, kurzlebig.....[Potamogeton trichoides](#)  
CHAM. et SCHLDL. (Haarblättriges Laichkraut)
- 42\* Blätter bis 3,5 mm breit, unterhalb der Blattspitze parallelrandig, 3-5-nervig, Breite des Mittelnervs weniger als 1/3 des Blattgrundes, Pflanze außerhalb des Wassers nicht pinselartig zusammenfallend.....[43](#)
- 43 Blätter meist 2-4 mm breit, stumpf, kurz oder kaum bespitzt, oft bräunlich-opak, mit Mittelnerv u. 2(-4) undeutlichen Seitennerven, Turionen 3-5 mm breit. Infloreszenz mit 6-8 Blüten, Früchtchen auf dem Rücken scharf gekielt, 3-4 mm lang.....[Potamogeton obtusifolius](#)  
MERT. ex W. D. J. KOCH (Stumpfblättriges Laichkraut)
- 43\* Blätter 0,5-2,5 mm breit, Infloreszenz mit 2-6 Blüten Turionen 0,5-2 mm breit, Frucht 2-2,5 mm lang, auf dem Rücken abgerundet, kaum gekielt (Sammelart Potamogeton pusillus L. – die beiden nachfolgend aufgeführten Sippen lassen sich nicht immer trennen).....[44](#)
- 44 Nebenblätter in der unteren Hälfte nicht verwachsen, Mittelnerv der Blätter wenigstens in der unteren Hälfte von langgestreckten, durchsichtig-blassen Zellen gesäumt (Lakunenzellen), Seitennerven 0,7-1,5 Blattbreiten unterhalb der Spitze rechtwinklig in den Mittelnerv mündend.....[Potamogeton berchtoldii](#)  
FIEBER (Berchtolds Zwerg-Laichkraut)  
Potamogeton x sudermanicus HAGSTR. (P. acutifolius x P. berchtoldii) hat bis 2 mm breite Blätter, 3 Hauptnerven und mehrere feine sklerentymatisierte Zwischennerven, der Mittelnerv ist in der unteren Hälfte von langgestreckten, durchsichtig-blassen Zellen gesäumt, die Nebenblätter sind offen, der Stängel ist flach zusammengedrückt, die Pflanze hat Blattgrundhöcker.
- 44\* Nebenblätter in der unteren Hälfte verwachsen, Seitennerven der Blätter 1,5-4 Blattbreiten unterhalb der Spitze spitzwinklig in den Mittelnerv mündend, durchsichtig-blasser Zellen entlang des Mittelnervs fehlend.....[Potamogeton pusillus](#)  
L. (= Potamogeton panormitanus BIV.) (Zwerg-Laichkraut)

## 18 Pepliden

Makrophyten mit länglichen oder spatelförmigen Blättern, letztere eine endständige Rosette bildend (die Rosette kann bei untergetauchten Formen auch fehlen)	Callitriche, Crassula, Elatine, Ludwigia, Montia, Peplis, Trapa	
--	---	---

- 1 Blätter rautenförmig, Blattstiel deutlich aufgeblasen, Frucht eine große Nuss.....[Trapa natans](#) L. (Wassernuss)
- 1\* Blätter nicht rautenförmig, Blattstiel nicht aufgeblasen, Frucht keine große Nuss.....[2](#)
- 2 Zumindest einige Blätter an der Spitze mit einer Einkerbung oder zweispitzig, Blüten ohne Blütenhülle (Callitriche).....[3](#)
- 2\* Blätter ohne Einkerbung an der Spitze, Blüten mit Blütenhülle.....[12](#)
- 3 Blätter durchsichtig, Stängel ohne Sternhaare, reife Teilfrüchte nur im Zentrum verwachsen, Schwimmblätter fehlend.....[4](#)
- 3\* Blätter nicht durchsichtig, Stängel mit Sternhaaren, reife Teilfrüchte bis zur Hälfte oder mehr verwachsen, Schwimmblätter fehlend oder vorhanden.....[5](#)
- 4 Blätter zur Spitze hin verschmälert, frisch-hellgrün, Teilfrüchte geflügelt, 1,2-2,4 x 1,2-1,7 mm.....[Callitriche hermaphrodita](#) L. (Herbst-Wasserstern)
- 4\* Blätter zur Spitze hin kaum verschmälert, dunkelgrün, Teilfrüchte ungeflügelt, 1,0-1,4 x 1,2-1,8 mm.....[Callitriche truncata ssp. occidentalis](#) (ROUY) SCHOTSMAN (Gestutzter Wasserstern)  
 LANSDOWN (2006) beschreibt zwei weitere Unterarten, *Callitriche truncata* GUSS. ssp. *truncata* und *Callitriche truncata* ssp. *fimbriata* SCHOTSMAN, die beide aber bisher in Deutschland nicht nachgewiesen wurden.
- 5 Zumindest einige Unterwasserblätter an der Spitze deutlich verbreitert.....[Callitriche brutia var. hamulata](#) (KÜTZ. ex W. D. J. KOCH) LANSDOWN (= *Callitriche hamulata* KÜTZ. ex W. D. J. KOCH) (Haken-Wasserstern)
- 5\* Unterwasserblätter an der Spitze nicht verbreitert.....[6](#)
- 6 Narben seitlich an den Früchten angedrückt, Staubbeutel und Pollenkörner (Blütenstaub) farblos.....[7](#)
- 6\* Narben aufwärts gerichtet, abwärtsgebogen, aber nicht seitlich an den Früchten angedrückt oder fehlend, Staubbeutel und Pollenkörner (Blütenstaub) gelb.....[8](#)
- 7 Fruchtsiel < 2mm lang.....[Callitriche brutia var. hamulata](#) (KÜTZ. ex W. D. J. KOCH) LANSDOWN (= *Callitriche hamulata* KÜTZ. ex W. D. J. KOCH) (Haken-Wasserstern)
- 7\* Fruchtsiel 2-5mm lang.....[Callitriche brutia PETAGNA var. brutia](#) (= *Callitriche brutia* PETAGNA) (Stielfrüchtiger Wasserstern)

- 8 Teilfrüchte auf dem Rücken völlig abgerundet oder mit einem niedrigen, scharfen Kiel aus Zellen, die so hoch oder wenig höher als breit sind, Rosettenblätter rhombisch oder elliptisch.....[9](#)
- 8\* Teilfrüchte zumindest streckenweise auf dem Rücken durch Kielzellen deutlich geflügelt, Rosettenblätter rundlich-elliptisch, nicht rhombisch.....[10](#)
- 9 Früchte groß, elliptisch, länger als breit (ca. 1,5 x 1,2 mm), auf dem Rücken abgerundet. Pollenkörner von rundlich bis länglich-elliptisch oder bohnenförmig, Rosetten groß, mit zahlreichen, breiten rhombischen Blättern.....[Callitriche obtusangula](#) LE GALL (Nussfrüchtiger Wasserstern)
- 9\* Früchte mäßig groß, rundlich bis 1,2 mm im Durchschnitt, auf dem Rücken abgerundet. Pollenkörner rundlich bis abgerundet oder oval-länglich, Rosetten entweder groß, mit zahlreichen schmalen rhombischen Blättern oder kleiner und mit elliptischen Blättern.....[Callitriche cophocarpa](#) SENDTN. (Stumpfkantiger Wasserstern)
- 10 Früchte verkehrt-eiförmig, bis 1 mm lang, reif schwarz werdend, Teilfrüchte nur an der Spitze geflügelt.....[Callitriche palustris](#) L. (Sumpf-Wasserstern)
- 10\* Früchte rundlich, > 1 mm lang, reif nicht schwarz werdend, Teilfrüchte gleichmäßig geflügelt.....[11](#)
- 11 Teilfrüchte breit geflügelt, Staubfäden bis 2 mm lang, Pollenkörner (Blütenstaub) kugelig, alle Zellen der Axillärhaare (Schildhaarköpfchen in den Blattachseln) und der Stängelhaare gleichmäßig angeordnet.....[Callitriche stagnalis](#) SCOP. (Teich-Wasserstern)
- 11\* Teilfrüchte schmal geflügelt, Staubfäden bis 4 mm lang, Pollenkörner (Blütenstaub) unregelmäßig, z.T. auch kugelig, wenigstens einige Axillärhaare (Schildhaarköpfchen in den Blattachseln) und der Stängelhaare mit ungleichmäßig angeordneten Zellen.....[Callitriche platycarpa](#) KÜTZ. (Flachfrüchtiger Wasserstern)


*Callitriche* x *vigens* MARTINSSON (*C. cophocarpa* x *C. platycarpa*) lässt sich anhand der verkümmerten Pollenkörner, der unentwickelten Früchte und der Chromosomenzahl identifizieren. DERSCH (1986) gibt die folgenden Chromosomenzahlen an:

<i>Callitriche brutia</i> var. <i>brutia</i>	2n=28
<i>Callitriche brutia</i> var. <i>hamulata</i>	2n=38
<i>Callitriche cophocarpa</i>	2n=10
<i>Callitriche obtusangula</i>	2n=10
<i>Callitriche stagnalis</i>	2n=10
<i>Callitriche palustris</i>	2n=20
<i>Callitriche platycarpa</i>	2n=20
<i>Callitriche platycarpa</i> x <i>cophocarpa</i>	2n=15

- 12 Blätter deutlich fiedernervig, abgerundet.....[Peplis portula](#) L. (= *Lythrum portula* [L.] D. A. WEBB) (Sumpfuquendel)
- 12\* Blätter nicht fiedernervig, nicht abgerundet.....[13](#)
- 13 Blätter 15-30 x 6-15 mm groß.....[Ludwigia palustris](#) (L.) ELLIOT (Sumpf-Heusenkraut)  
*Ludwigia grandiflora* MICHX. (= *Jussiaea grandiflora* MICHX.) (Grossblütiges Heusenkraut) hat sitzende oder bis 5mm lang gestielte Blätter, die zugespitzt sind. *Myosotis* hat ungestielte Blätter, deren Spitze abgerundet sind. *Ludwigia grandiflora* wurde bisher noch nicht in Deutschland nachgewiesen.
- 13\* Blätter kleiner.....[14](#)

- 14 Blätter sehr fleischig/sukkulent.....[15](#)  
 14\* Blatt nicht fleischig/sukkulent.....[16](#)
- 15 Blätter 4-15(20) mm lang, lineal-lanzettlich bis eiförmig-lanzettlich, Blüten 2-8mm lang gestielt.....[Crassula helmsii](#) (KIRK) COCKAYNE (Zurückgekrümmtes Dickblatt)  
*Crassula peduncularis* (SMITH) MEIGEN hat im Gegensatz zu *Crassula helmsii* Blütenstiele, die länger als die nächststehenden Blätter sind.
- 15\* Blätter 4-6 mm lang, linealisch, Blüten fast sitzend.....[Crassula aquatica](#) (L.) SCHÖNLAND (Wasser-Dickblatt)
- 16 Blatt 7-18 x 3-6 mm.....[Montia fontana](#) L. (Bach-Quellkraut)  
 16a Samen auch am Kiel glatt, stark glänzend.....*Montia fontana* ssp. *fontana* (Glanzsamiges Bach-Quellkraut)  
 16b Samen am Kiel mit deutlichen Warzen.....16c  
 16c Samen matt, nicht glänzend, auf der ganzen Fläche mit stumpfen Warzen.....*Montia fontana* ssp. *chondrosperma* (FENZL) WALTERS (Acker-Quellkraut)  
 16d Samen ± glänzend, Warzen nur am Kiel.....16e/f  
 16e Samen am Kiel mit spitzen Warzen.....*Montia fontana* ssp. *ampositana* SENNEN (Mittleres Bach-Quellkraut)  
 16f Samen am Kiel mit entfernt stehenden, niedrigen, stumpfen oder zugespitzten Warzen.....*Montia fontana* ssp. *variabilis* WALTERS (Veränderliches Bach-Quellkraut)
- 16\* Blätter 3-6 x 1,5-4 mm (Elatine - Tännel).....[17](#)
- 17 Blätter in 3-9 (-18) -blättrigen Quirlen.....[Elatine alsinastrum](#) L. (Quirl-Tännel)  
 17\* Blätter gegenständig.....[18](#)
- 18 Kronblätter 4, Staubblätter 8, Samen sehr stark gekrümmt.....[Elatine hydropiper](#) L. (Wasserpfeffer-Tännel)  
 18\* Kronblätter 3, Staubblätter 3 oder 6.....[19](#)
- 19 Blüten sitzend, Staubblätter 3.....[Elatine triandra](#) SCHKUHR (Dreimänniges Tännel)  
 19\* Blüten 0,5-5 mm gestielt, Staubblätter 6.....[Elatine hexandra](#) (LAPIERRE) DC. (Sechsmänniges Tännel)


## **19 Riccielliden**

kleine untergetauchte Pleustophyten	Riccia, Lemna trisulca	
-------------------------------------	------------------------	---

- 1 Vegetationskörper mit gebogenen Seitenrändern.....[Lemna trisulca](#) L. (Dreifurchige Wasserlinse)  
 1\* Vegetationskörper (Thalli) mit parallelen Seitenrändern (*Riccia fluitans* agg.).....[2](#)  
 Die nachfolgend genannten Unterschiede gelten nur für Landformen der beiden Arten (Näheres s. z.B. bei NEBEL & PHILIPPI 2005); sie können in mehrwöchiger Kultur aus den Wasserformen gewonnen werden!). Die Unterscheidung der Wasserformen ist anhand morphologischer Merkmale nicht gesichert.


- 2 Thallusäste bis 1,8 mm breit, an den Enden undeutlich gefeldert.....[Riccia fluitans](#)  
L. em. LORB.
- 2\* Thallusäste 2,0-2,8 mm breit, an den Enden deutlich gefeldert.....[Riccia rhenana](#)  
LORB. ex MÜLL. Frib.  
R. rhenana wird von manchen Autoren (z. B. GRADSTEIN & VAN MELICK 1996) nur als  
diploide Landform von R. fluitans L. em. LORB. angesehen.

## **20 Stratiotiden**

Frei schwimmende Makrophyten mit emersen Blättern bzw. Teilen der Pflanzen, die deutlich aus dem Wasser herausragen	Eichhornia, Hydrocotyle, Hypericum, Pistia, Stratiotes	
---	---	---

- 1 Pflanze mit Rosette.....[2](#)
- 1\* Pflanze ohne Rosette.....[4](#)
- 2 Blätter länglich, gesägt .....[Stratiotes aloides](#)  
L. (Krebsschere)  
Es gibt auch vollkommen untergetauchte Formen von Stratiotes aloides.
- 2\* Blätter rundlich, ganzrandig.....[3](#)
- 3 Blätter mit aufgeblasenem Blattstiel.....[Eichhornia crassipes](#)  
(MART.) SOLMS (Wasserhyazinthe)
- 3\* Blätter ungestielt, ohne aufgeblasenen Blattstiel.....[Pistia stratiotes](#)  
L. (Wassersalat)
- 4 Blätter einzeln, rund bis nierenförmig mit einem tiefen basalen  
Einschnitt.....[Hydrocotyle ranunculoides](#)  
L. f. (Großer Wassernabel)
- 4\* Blätter gegenständig, nicht einzeln, rund, ohne tiefen basalen  
Einschnitt.....[Hypericum elodes](#)  
L. (Sumpf-Johanniskraut)

## 21 Vallisneriden (incl. Parvonymphaeiden)

Makrophyten mit grundständigen, aber lang flutenden Blättern	Alisma, Baldellia, Butomus, Luronium, Schoenoplectus, Sparganium, Vallisneria	
--	---	---

- 1 Blatt an der Spitze fein gesägt.....[Vallisneria spiralis](#) L. (Wasserschraube)  
 Vallisneria americana hat aufrechte Staubblätter mit ganz oder teilweise vereinten Filamenten, Haare an der Basis des Androeceums und nicht gefranste Narben. Vallisneria spiralis hat schräg verlängerte Staubblätter, keine Haare an der Basis des Androeceums und gefranste Narben. Vallisneria americana wurde bisher in Deutschland nicht nachgewiesen.
- 1\* Blatt an der Spitze nicht gesägt.....[2](#)
- 2 Blattscheiden zu einer Röhre verwachsen, submerser Teil des Sprosses flach bis dreikantig, emerger Teil des Sprosses rund.....[Schoenoplectus lacustris](#) L. (Gewöhnliche Teichbinse) (= Scirpus lacustris L.).  
 Schoenoplectus tabernaemontani (C. C. GMEL.) PALLA hat einen grau- bis blaugrünen Spross, 2 Narben und rot gepunktete Blütenhüllblätter. Von dieser Art sind keine Wasserformen aus Deutschland bekannt. Schoenoplectus lacustris fehlen die roten Drüsen auf den Blütenhüllblättern. Diese Art hat 3 Narben und einen dunkelgrünen Spross.
- 2\* Blattscheiden nicht zu einer Röhre verwachsen.....[3](#)
- 3 Blatt mit sehr weitem Netz aus unregelmäßigen Quernerven, Abstand der Längsnerven 3-5 mm.....[4](#)
- 3\* Blatt mit engem Netz aus ± regelmäßigen Quernerven, Abstand der Längsnerven < 3 mm.....[5](#)
- 4 Pfeillappen der Überwasserblätter bis 3 cm breit, Kronblätter weiß, am Grunde meist rot, Blüten in 1,5-2,5 cm breiten Trauben, Staubbeutel rot.....[Sagittaria sagittifolia](#) L. (Gewöhnliches Pfeilkraut)
- 4\* Pfeillappen der Überwasserblätter 5-12 cm breit, Kronblätter reinweiß, auch am Grund, Blüten in 2-4 cm breiten Trauben, Staubbeutel gelb.....[Sagittaria latifolia](#) WILLD. (Breitblättriges Pfeilkraut)  
 Vgl. a. [Sagittaria subulata](#) (L.) BUCHENAU (Pfriemenblättriges Pfeilkraut) (= Sagittaria natans MICHX. non PALL.): Schwimmblätter nur schwach pfeilförmig, eilänglich bis breit lanzettlich, Überwasserblätter fehlend, weibliche Blüten mit ausgebreiteten, nicht zurückgeschlagenen Kelchblättern (Magnonymphaeiden, S. 41: 11/11\*).
- 5 Blätter mit 1-5 Längsnerven, Blätter am Grund in Rosetten.....[10](#)
- 5\* Blätter mit mehr als 5 Längsnerven, Blätter nicht in grundständigen Rosetten, gegenständig (nach Möglichkeit auch emerse Pflanzen untersuchen!).....[6](#)
- 6 Blätter gedreht, dunkelgrün, fast undurchsichtig, Nerven ohne Lupe kaum zu erkennen, Mark grün.....[Butomus umbellatus](#) L. (Schwanenblume)
- 6\* Blätter nie gedreht, Blätter hellgrün, Nerven ohne Lupe zu erkennen, Mark weiß.....[7](#)
- 7 Blätter ≥ 6 mm breit.....[8](#)
- 7\* Blätter < 6 mm breit.....[9](#)



- 8 Blätter mit zumeist schwarzen Quernerven.....[Sparganium emersum](#)  
 REHMANN (Einfacher Igelkolben)
- 8\* Blätter ohne schwarze Quernerven.....[Sparganium erectum](#)  
 L. em. RCHB. (Ästiger Igelkolben) Zur Bestimmung der nachfolgend aufgeführten  
 Unterarten sind reife Früchte erforderlich.
- 8a Oberteil der Frucht deutlich vom Unterteil abgesetzt, mit deutlicher Schulter  
 des auf dem verkehrtpyramidenförmigen Unterteil sitzenden  
 Oberteils.....8c/d
- 8b Oberteil der Frucht der kaum vom Unterteil abgesetzt, Ober- und Unterteil  
 in Form und Farbe gleichgestaltet.....8e/f
- 8c Frucht (4-)6-10(-12) mm lang, (3-)4-6(-7) mm breit, Oberteil  
 flach.....[Sparganium erectum ssp. erectum](#) (Ästiger Igelkolben)
- 8d Frucht (5,5-)6-7(-9) mm lang, (2-)2,5-3,5(-4) mm breit, Oberteil  
 kuppelförmig.....[Sparganium erectum](#)  
 ssp. microcarpum (L. M. NEUMAN) DOMIN (Kleinfrüchtiger Igelkolben)
- 8e Frucht (6-)7-9(-10) mm lang, 2-3,5(-5) mm breit,  
 spindelförmig.....[Sparganium erectum](#)  
 ssp. neglectum (BEEBY) K. RICHT. (Unbeachteter Igelkolben)
- 8f Frucht 5-8 mm lang, 4-7 mm breit, breit verkehrteiförmig bis  
 kugelförmig.....[Sparganium erectum](#)  
 ssp. oocarpum (ČELAK) DOMIN (Eifrüchtiger Igelkolben)

Nach COOK & NICOLLS (1987) ist bei den Unterarten von *Sparganium erectum* mit  
 den folgenden Hybriden zu rechnen: *Sparganium erectum* ssp. erectum x *S. erectum*  
 ssp. microcarpum, *Sparganium erectum* ssp. erectum x *S. erectum* ssp. neglectum,  
*Sparganium erectum* ssp. microcarpum x *S. erectum* ssp. neglectum.

*Typha latifolia* L., *Typha angustifolia* L. und *Typha x glauca* (*Typha angustifolia* x *T.*  
*latifolia*) GODR. haben bläuliche Blätter, während die *Sparganium*-Sippen grünliche  
 Blätter haben. Die *Typha*-Sippen können bis in Tiefen von 1-2 m vorkommen, reine  
 Wasserformen sind jedoch nicht bekannt.

- 9 Nur ein männliches Blütenköpfchen, Narben eiförmig-kugelig, Blattgrund nicht  
 aufgeblasen, Blattober- und Blattunterseite benetzbar.....[Sparganium natans](#)  
 L. (= *Sparganium minimum* WALLR.) (Zwerg-Igelkolben)
- 9\* 2-3 männliche Blütenköpfchen, Narben lang, fadenförmig, Blattgrund aufgeblasen,  
 Blattoberseite wasserabweisend, nur Blattunterseite  
 benetzbar.....[Sparganium angustifolium](#)  
 MICHX. (Schmalblättriger Igelkolben)

*Sparganium x diversifolium* GRAEBN. (*S. angustifolium* x *S. emersum*) lässt sich bei gut entwickelten  
 Individuen anhand der Blattquerschnittes von den oben aufgeführten Arten wie folgt unterscheiden:

	Anzahl Luftkammerschichten	Anzahl Reihen der Luftkammerschichten	Schenkel des Querschnittsdreiecks
<i>Sparganium natans</i>	1	6-8	-
<i>Sparganium angustifolium</i>	3-4	8-10	konvex
<i>Sparganium x diversifolium</i>	bis zu 3	12-14	konkav

- 10 Pflanzen mit Blüten bzw. Früchten.....[11](#)
- 10\* Pflanzen ohne Blüten bzw. Früchte .....[14](#)



- 11 Blütenachse kugelig, Blüten zu 3-13 in quirligen Ripsen oder Dolden, Früchtchen eine rundliche köpfchenartige Sammelfrucht bildend, 4-5 kantig.....[Baldellia ranunculoides](#) (L.) PARL. (Igelschlauch) (= Echinodorus ranunculoides) [L.]. ENGELM. ex ASCH.)  
 11a Kronblätter 6-7 (-9) mm lang, Blütenstand mit 6-20 Blüten, Fruchtköpfe (4-) 6-8 mm im Durchmesser, Früchte bis 2,5 mm lang, nicht papillös, bis 45 Fruchtknoten, Pflanze aufrecht, ohne wurzelnde Ausläufer.....[Baldellia ranunculoides](#) ssp. [ranunculoides](#) (Aufrechter Igelschlauch)  
 11b Kronblätter 9-12 mm lang, Blütenstand mit (1-) 2-6 Blüten, Früchte bis 2 mm lang, papillös, 15-20 Fruchtknoten, Pflanze meist mit wurzelnden Ausläufern, selten aufrecht.....[Baldellia ranunculoides](#) ssp. [repens](#) (LAM.) Á. & D. LÖVE (Kriechender Igelschlauch)  
 11\* Blütenachse flach, Blüten in quirligen Rispen, Früchtchen in einem Quirl, stark von den Seiten zusammengedrückt.....[12](#)
- 12 Griffel deutlich kürzer als der Fruchtknoten, stark auswärtsgekrümmt....[Alisma gramineum](#) LEJ. (Grasblättriger Froschlöffel)  
 12\* Griffel zur Blütezeit etwas länger als der Fruchtknoten, fast gerade.....[13](#)
- 13 Krone fast weiß, Narben kurz (nur 1/3 bis 1/5 des Griffels), fein papillös, Überwasserblätter am Grunde herzförmig.....[Alisma plantago-aquatica](#) L. (Gewöhnlicher Froschlöffel)  
 13\* Krone rosa, Narben lang (1/2 bis 2/3 des Griffels), gröber papillös, Überwasserblätter am Grunde verschmälert.....[Alisma lanceolatum](#) WITH. (Lanzettblättriger Froschlöffel)
- 14 Pflanze mit Ausläufern .....[15](#)  
 14\* Pflanze ohne Ausläufer.....[16](#)
- 15 Unterwasserblätter überwiegend parallelrandig, zur Spitze hin verschmälert, Blätter beim Zerreiben nicht seifig-muffig riechend.....[Luronium natans](#) (L.) RAFIN. (Froschkraut)  
 15\* Unterwasserblätter nicht überwiegend parallelrandig, vor der schmalen Spitze verbreitert, Blätter beim Zerreiben seifig-muffig riechend.....[Baldellia ranunculoides](#) (L.) PARL. (Igelschlauch) (= Echinodorus ranunculoides) [L.]. ENGELM. ex ASCH.)
- 16 Blätter beim Zerreiben seifig-muffig riechend.....[Baldellia ranunculoides](#) (L.) PARL. (Igelschlauch) (= Echinodorus ranunculoides) [L.]. ENGELM. ex ASCH.)  
 16\* Blätter beim Zerreiben nicht seifig-muffig riechend.....[Alisma plantago-aquatica](#)/[A. gramineum](#)/[A. lanceolatum](#)/[Luronium natans](#) (fertile Pflanzen erforderlich)

## **22 Bryiden (Moose)**

Die nachfolgenden Beschreibungen dienen in erster Linie dazu, die in den Schlüsseln benutzen Fachtermini kurz zu erläutern. Andere mooskundliche Fachbegriffe und Sachverhalte, die durchaus grundlegend sein können, bleiben ausgespart. Die folgenden Zeilen ersetzen insofern keinesfalls eine Einführung in die entsprechende Thematik.

Bei allen Bestimmungsversuchen ist zu bedenken, dass Moose, Wassermoose jedoch in ganz besonderer Weise, in ihren vegetativen Merkmalen ausgesprochen variabel sein können. Unter extremen Bedingungen gewachsene Moose lassen dann auf den ersten Blick kaum Gemeinsamkeiten mit dem Normaltyp der Art erkennen. Ihre Bestimmung ist manchmal selbst für Spezialisten problematisch, wenn nicht gar unmöglich.

Die Moose zählen zu den Sporenpflanzen mit einem ausgeprägten Generationswechsel, bei denen sich die **Sporophyten** (bilden Sporen, die der Vermehrung und Verbreitung dienen) und **Gametophyten** (bilden die Geschlechtsorgane) in ihrer Gestalt sehr stark unterscheiden. Die Sporophyten entwickeln sich bei den Moosen auf den Gametophyten und können nicht eigenständig existieren. Viele Wassermoose bilden allerdings nur selten oder überhaupt keine Sporophyten aus und sind daher weitgehend auf eine vegetative Ausbreitung und Vermehrung angewiesen. Beim Erstellen der Bestimmungsschlüssel wurden deshalb ganz überwiegend Merkmale des Gametophyten herangezogen.

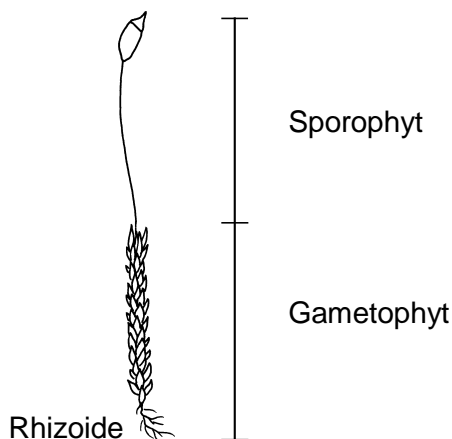


Abb. 22-1: Gliederung der Moospflanze in Gametophyt und Sporophyt

Die Gametophyten der Moose (sie stellen die eigentliche, meist grünliche Moospflanze dar) sind entweder in Spross (Stämmchen) und Blätter differenziert oder es liegt ein fleischiger Vegetationskörper vor, der keine derartige Gliederung zeigt. Bei vielen Arten sorgen **Rhizoide** (lange, fädige Strukturen, die dem Stämmchen oder gelegentlich auch den Blättern entspringen) für eine Befestigung am bzw. im Substrat.

Zur Orientierung ist es oftmals wichtig, zwischen der dorsalen Seite eines Blattes/Sprosses/Thallus oder eines Teiles davon und der ventralen Seite zu unterscheiden. Der etablierte Gebrauch der Begriffe ist in Bezug auf den Spross/Thallus einerseits sowie in Bezug auf das Blatt andererseits durchaus irritierend. Beim Blatt ist nämlich die dorsale Seite die Unterseite (bezogen auf ein waagrecht abstehendes Blatt), die ventrale Seite dementsprechend die Blattoberseite. Beim niederliegenden Spross oder Thallus ist die ventrale Seite dagegen die dem Substrat zugekehrte Unterseite, die dorsale die abgewandte Seite (Oberseite). Weiterhin werden die Begriffe basal und distal benutzt, wenn die Position

einer Struktur angegeben werden soll. Basal bezeichnet eine dem Ursprungsort nahe, distal eine davon entfernte Position. Der distale Abschnitt eines aufrechten Sprosses ist demnach der obere Abschnitt mit den jüngsten Blättern.

Auf den Gametophyten bilden sich die Geschlechtsorgane der Moospflanze, wobei die weiblichen **Archegonien**, die männlichen **Antheridien** genannt werden. Sie werden in der Regel von Blättern, die in ihrer Form zumeist etwas von den normalen Blättern abweichen, geschützt. Je nachdem, ob die Archegonien und Antheridien auf einer Pflanze gemeinsam oder auf verschiedenen Pflanzen vorkommen, wird von **einhäusigen** (monözischen) oder **zweihäusigen** (diözischen) Pflanzen gesprochen.

## Blätter

Die Art und Weise wie eine Moospflanze verzweigt (Näheres hierzu im Abschnitt zu den Laubmoosen) und beblättert ist, prägt ganz wesentlich ihren Habitus. Ein Spross kann anliegend, aufrecht abstehend, (zur Seite) abstehend oder sparrig (das Blatt oder zumindest sein distaler Abschnitt ist nach unten gebogen) beblättert sein.

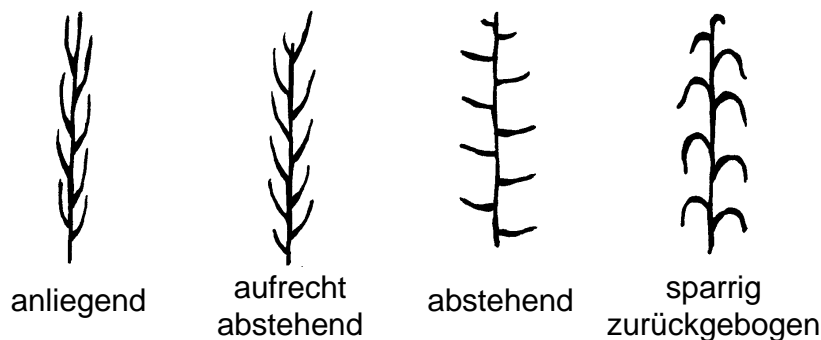


Abb. 22-2: Verschiedene Blattstellungen bei Moosen

Die Blattform ist bei den Moosen recht vielgestaltig. Das Spektrum reicht von runden über eiförmige bis hin zu sehr schlanken linealischen Blättern. Die Form der Blattspitze variiert dementsprechend von breit abgerundet bis hin zu extrem ausgezogen.

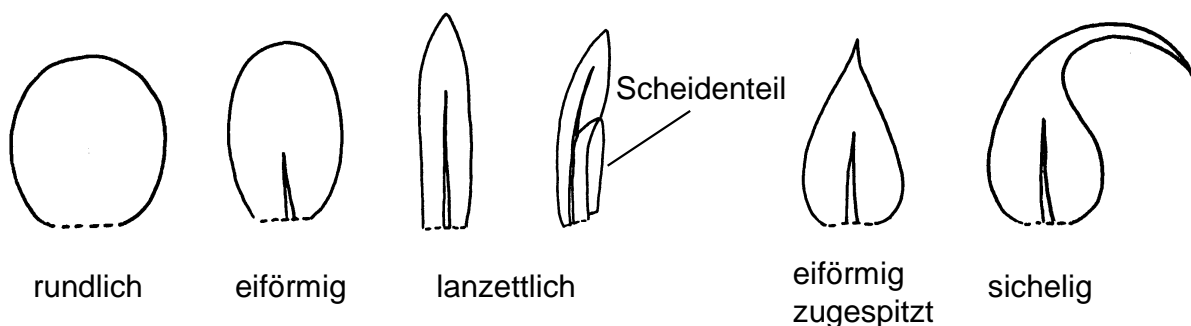


Abb. 22-3: Verschiedene Blattformen bei Moosen

Die Blattfläche (= **Blattlamina**, **Lamina**) ist bei fast allen hier behandelten Arten in großen Teilen einzelschichtig (Ausnahmen bilden *Fissidens grandifrons* und *Platyhypnidium mutatum*). Hierin liegt ein wichtiger Unterschied zu allen aquatischen Blütenpflanzen und Farnartigen.

Bedeutsam für die Bestimmung ist vielfach die Ausbildung des Blattrandes. Er kann glatt, gezähnt (einzelne Zellecken springen nur leicht vor), gezähnt oder gesägt sein. Weiterhin wird zwischen (zur dorsalen Blattseite) umgebogenen oder umgerollten und (zur ventralen Blattseite) eingebogenen oder eingerollten sowie gänzlich flachen Blatträndern unterschieden. Bei einigen Arten weichen die Zellen des Blattrandes in Form, Zellwanddicke, Zellwandfärbung oder Größe von den übrigen Laminazellen ab; man spricht dann von einem **Blattsaum**. Oft ist dieser Bereich darüber hinaus mehrzellschichtig.

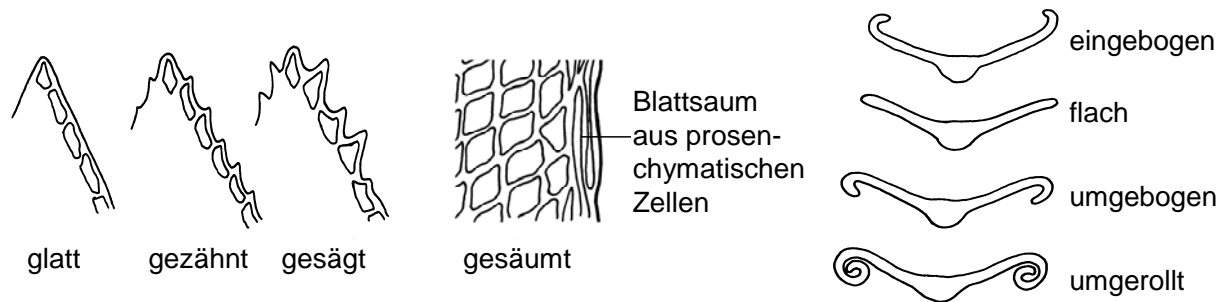


Abb. 22-4: Verschiedene Blattrandausbildungen bei Moosen

Die Form der **Laminazellen** ist sehr vielgestaltig. Eine grobe Einteilung erfolgt in **parenchymatisch** (die Zellen sind so lang wie breit oder etwas länger als breit) und **prosenchymatisch** (die Zellen sind vielfach länger als breit und an den Enden oft zugespitzt). Insbesondere der parenchymatische Grundtyp der Laminazellen kann in verschiedener Weise abgewandelt sein. Dies betrifft in erster Linie die Ausgestaltung der Zellwände, die z.B. dünnwandig, buchtig oder auch knotig verdickt sein können. Bei manchen Arten sind sie vor allem in den Zellecken auffällig verdickt, bei wieder anderen ist die Zelloberfläche in besonderer Weise skulpturiert (s. weiter unten). Prosenchymatische Zellen sind weniger variabel, sie sind z.B. linealisch oder wurmförmig gestaltet.

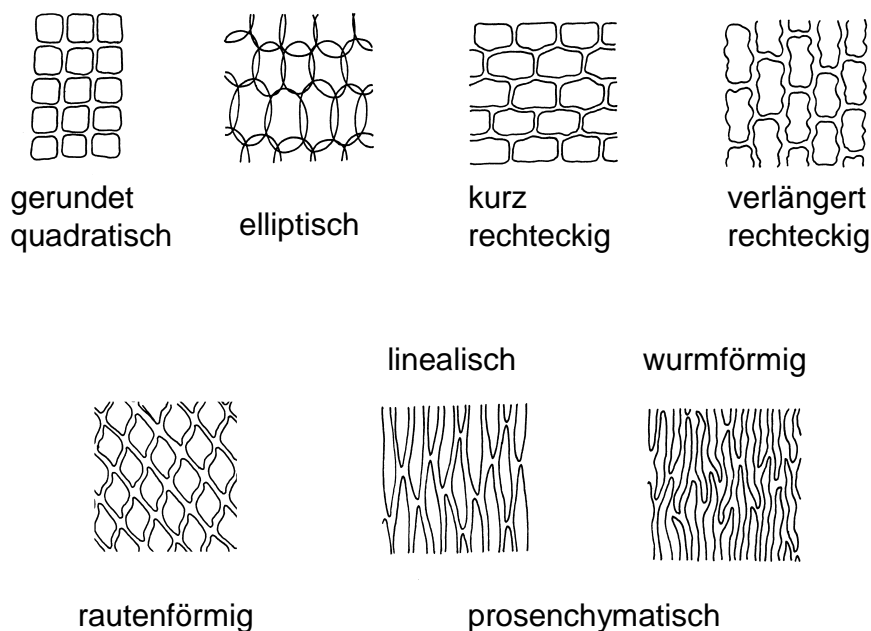


Abb. 22-5: Verschiedene Zellformen bei Moosen

## Laubmoose

Die Gametophyten der Laubmoose sind immer in Spross und Blätter differenziert. Die Sprosse können  $\pm$  unverzweigt oder in unterschiedlicher Weise und Intensität verzweigt sein. Am häufigsten findet man **gabelig** und unregelmäßig (flächig) verzweigte, seltener  $\pm$  regelmäßig **fiedrig verzweigte** Sprosse. Im letztgenannten Fall stehen von einem Hauptspross ziemlich gleichmäßig angeordnet zahlreiche, etwas zierlichere Seitensprosse ab. Eine Sonderform stellt die bäumchenförmige Verzweigung dar. Die Sprosse wachsen bei vielen nicht oder gabelig verzweigten Moosen aufrecht, bei den stärker verzweigten dagegen in der Regel kriechend (d.h. mit einem eng am Substrat haftenden Hauptspross), niederliegend (lose dem Substrat aufliegend) oder aufsteigend.

Das Stämmchen zeigt im Querschnitt oft eine vom inneren parenchymatischen Zellverband abgesetzte Außenrinde auf. Diese kann aus (sehr) englumigen und/oder dickwandigen Zellen oder aber auch aus auffallend großlumigen, dünnwandigen Zellen bestehen; in diesem Fall liegt eine **Hyalodermis** vor. In der Mitte des Stämmchens ist nicht selten ein wenig- oder vielzelliger Bereich kleinumiger Zellen ausgebildet, der **Zentralstrang** genannt wird.

Bei den **Blättern** unterscheidet man traditionell zwischen an den Hauptsprossen gebildeten **Stamtblättern** und an den Seitensprossen (Ästen) gebildeten **Astblättern**. Bei vielen Arten sind zwischen beiden Typen nur leichte Größenunterschiede ausgeprägt, bei anderen zeigen sich Differenzen in der Gestalt, der Blattrandzählung etc. In letzterem Fall wird in den Schlüsseln ausdrücklich zwischen Ast- und Stamtblättern unterschieden, ansonsten nicht. Bei einer Reihe von Arten finden sich (locker oder auch dicht verteilt) an den Ästen und Stämmchen weitere blattähnliche Gebilde, die aber von den normalen Stamm- und Astblättern durch ihre erheblich geringere Größe abweichen. Sie werden **Paraphyllien** genannt. Ferner werden die die Archegonien umschließenden Blätter als **Perichaetialblätter** und die die Antheridien umschließenden Blätter als **Perigonialblättern** bezeichnet.

Gewöhnlich stehen die Laubmoosblätter zu allen Seiten am Spross, selten ist eine zwei- oder deutlich erkennbare mehrreihige Beblätterung vorhanden. Ein Sonderfall stellt die **einseitswendige Beblätterung** dar; laufen die Blätter zudem in eine lange Spitze aus, die in Richtung auf die Blattbasis gebogen ist, spricht man von sichelig-einseitswendiger Beblätterung.

Die Blätter besitzen bei den meisten Arten eine **Rippe**. Normalerweise ist sie einfach und reicht bis zur Blattmitte oder etwas darüber hinaus; immer ist sie mehrschichtig (zumindest an der Basis). Bei manchen Arten ist sie sehr lang und tritt in die Blattspitze ein oder sogar als  $\pm$  langer Stachel aus. Selten spaltet sie sich seitlich ein- oder mehrfach auf, sie ist dann **gegabelt**. Daneben gibt es auch Laubmoose mit einer kurzen oder sehr kurzen Rippe, manche haben auch zwei sehr kurze Rippen, wofür die Bezeichnung **Doppelrippe** benutzt wird. Bei den Vertretern der Gattung Fissidens ist die Blattlamina im basalen Blattbereich auf der einen Seite neben der Rippe verdoppelt (= Rückenflügel), das Blatt besitzt hier also eine Art **Scheidenteil**.

## Verzweigungstypen der Laubmoospflanze

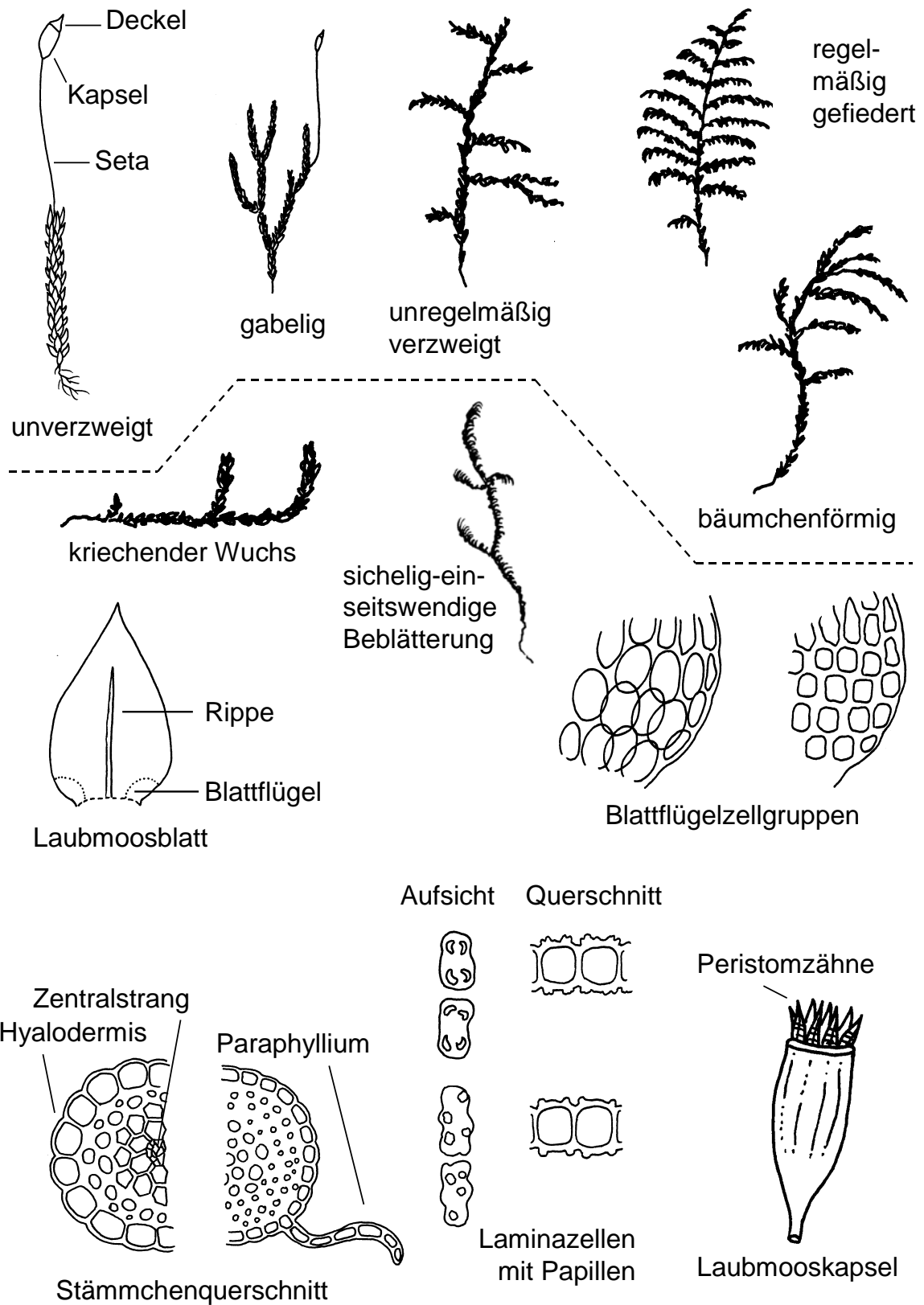


Abb. 22-6: Habituelle und morphologische Merkmale der Laubmoose

Die Zelloberflächen können mehr oder weniger eben (glatt) sein, sie sind oft aber auch vorgewölbt (**mamillös**, d. h. das Zelllumen reicht in die Vorwölbung hinein) oder uneben und mit kleinen Auswüchsen versehen (**papillös**, d. h. es stehen nur Teile der Zellwand aus der Blattebene hervor). Anzahl, Gestalt und Höhe der Papillen sind sehr vielfältig. Ein Spezialfall sind **prorate** Zellen, bei denen die distale Zellwand lediglich etwas aus der Blattebene hervorragt. Für die Bestimmung wichtig sind in vielen Fällen von den übrigen basalen Laminazellen abweichend gestaltete Zellverbände in den Blattecken, die **Blattflügelzellgruppen**. Die Unterschiede zu den übrigen basalen Blattzellen (Blattgrundzellen) können in ihrer Färbung, Gestalt oder ihren Zellwänden, begründet sein. Oft sind sie beispielsweise besonders groß, auffallend dünnwandig und hyalin (man spricht in diesem Zusammenhang auch von aufgeblasen) oder andererseits auch klein, dickwandig und auffallend orange-braun gefärbt.

Besondere Formen der **vegetativen Vermehrung** sind bei den Laubmoosen im allgemeinen in vielfältiger Weise ausgebildet, bei den Wassermoosen im speziellen, aber nur in sehr geringem Umfang. Einige Arten bilden wenigzellige **Gemmen** auf den Blättern, andere **Bulbillen** (stark reduzierte Kurzspore mit kleinen Blattansätzen) in den Blattachsen.

Die **Sporophyten**, sie sind zum Zeitpunkt der Sporenreife nicht grünlich, sondern gelbbraun, rotbraun, bräun- oder schwärzlich gefärbt, entwickeln sich (entsprechend der Position der Archegonien) entweder an der Spitze des Stämmchens (bei vielen aufrecht wachsenden Moosen) oder an kurzen Seitenästen (vor allem bei niederliegend oder aufsteigend wachsenden Moosen). Die Sporen werden in der **Kapsel** gebildet, deren äußere Wandzellen heißen Exothecialzellen. Die Kapsel sitzt in der Regel einem  $\pm$  langen, dünnen Stiel (**Seta**) auf, bei wenigen Arten sind die Kapseln auch ungestielt und sitzen versteckt zwischen den Blättern. Die Kapsel wird bei fast allen hier behandelten Laubmoosen von einem **Deckel** verschlossen, der erst zur Sporenreife abgesprengt wird und so die Kapselmündung freigibt. An deren Rand stehen bei den meisten Arten kranzförmig angeordnete Strukturen, die wegen ihres zahnartigen Aussehens **Peristomzähne** heißen. Sind zwei Reihen von Peristomzähnen vorhanden, so spricht man vom äußeren (Extostom) und vom inneren Peristom (Endostom).

## Torfmoose

Es handelt sich hierbei um eine sehr isolierte Gruppe von Laubmoosen, die sich von allen übrigen Moosen durch eine Reihe einzigartiger Merkmale auszeichnet. Im Gebiet ist nur die Gattung *Sphagnum* vertreten.

Die heimischen Torfmoose zeichnen sich durch die etagenförmige Anordnung von Seitenastbündeln aus, wobei gewöhnlich jeweils 2-5 dicht beieinander am Stamm (Stämmchen) inserierende Seitenäste ein Bündel bilden. Besonders dicht sind sie im distalen Sprossabschnitt gestellt, der als Köpfchen bezeichnet wird. Oft ist eine Differenzierung in schwächer entwickelte, farblose Seitenäste, die dem Stämmchen dochtartig anliegen (**hängende Äste**), und kräftiger entwickelte, grüne Seitenäste, die stärker abspreizen (**abstehende Äste**), ausgebildet. Bei Unterwasserformen ist die quirlige Anordnung allerdings auch manchmal aufgelöst.

Bestimmungsrelevante Kennzeichen weisen vor allem die Blätter auf, die in manchen Fällen erhebliche Unterschiede zwischen Stamm- und Astblättern aufweisen, sich in anderen wiederum sehr ähnlich sehen. Bei den Astblättern zeigt sich im Querschnitt eine sehr charakteristische alternierende Anordnung von **Chlorocyten** und **Hyalocyten**. Die Hyalocyten sind häufig durch Fibrillen, die die Zellen in größerer Anzahl quer durchziehen,

vor dem Kollabieren geschützt. Die Zelloberflächen der Hyalocyten sind oft in ganz charakteristischer Weise von Poren löchrig durchbrochen (teils vollständig, teils unvollständig). Um sie besser zu sehen (insbesondere die schwachen Poren), empfiehlt es sich die Blätter stark anzufärben. Man unterscheidet **beringte** und **unberingte Poren**. Erstere sind noch von einer bogen- oder kreisförmigen Fibrille umgeben, letzte nicht. Die Gestalt der Chlorocyten im Querschnitt dient zur Abgrenzung der verschiedenen Sektionen innerhalb der Gattung Sphagnum. Im Schlüssel werden allerdings nur Vertreter von zwei Sektionen verschlüsselt; bei ihnen sind die Chlorocyten im Querschnitt dreieckig bzw. elliptisch (tonnenförmig). Für die Artdiagnose entscheidend sind dagegen zumeist die Form von Stamtblättern sowie die Porenverhältnisse.

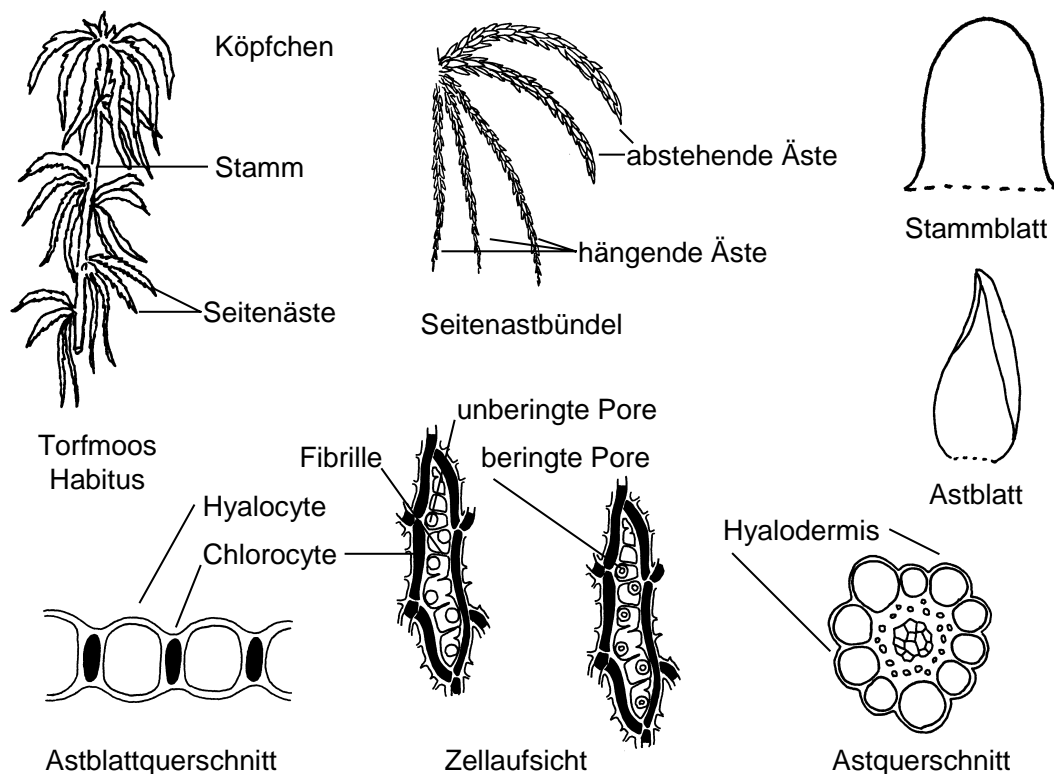


Abb. 22-7: Habituelle und morphologische Merkmale der Torfmoose

### Lebermoose

Sie lassen sich rein äußerlich anhand der Organisation ihres Vegetationskörpers in zwei Gruppen trennen, die **beblätterten Lebermoose** und die **thallosen Lebermoose**.

Die Gemeinsamkeiten zwischen beiden Gruppen sind auf den ersten Blick gering, insbesondere wenn sterile Pflanzen vorliegen. Ein verbindendes Element stellen die sogenannten **Ölkörper** dar, die sich bei lebenden Pflanzen zumindest in einem Teil ihrer Blatt- bzw. Thalluszellen (und oft auch ihrer Sprosszellen) finden; eine Ausnahme bildet unter den verschlüsselten Lebermoosen nur die Gattung *Cephalozia*, deren Vertreter keine Ölkörper haben. Von den Chloroplasten unterscheiden sich die Ölkörper sofort durch ihre niemals grüne Färbung (gewöhnlich sind sie silbrig-grau). Sie können ansonsten in Größe, Gestalt und Anzahl von Art zu Art sehr differieren: Das Spektrum reicht von Arten mit vielen sehr kleinen, kugeligen Ölkörpern in den Blattzellen bis hin zu Arten mit einzelnen Ölkörpern, die nahezu das gesamte Volumen einer Blattzelle ausfüllen. Die Oberfläche kann glänzend und



glatt sein, oft aber erscheinen die Ölkörper matt und sind aus vielen kleineren Öltröpfchen zusammengesetzt.

Die **beblätterten Lebermoose** zeigen wie die Laubmoose eine klare Differenzierung ihres Gametophyten in Spross und Blätter. Bei den im Schlüssel behandelten Arten stehen die Blätter immer in zwei oder drei Reihen, die Sprosse sind also nie allseits beblättert, wie es bei vielen Laubmoosen der Fall ist. Bei den Blättern unterscheidet man zwischen **Flanken-** (= **Ober-**) und **Unterblättern**. Die Flankenblätter stehen lateral in zwei Reihen am Spross, die (schuppenförmigen) Unterblätter befinden sich auf der Ventralseite (hier die Seite, die dem Substrat zugewandt ist) und sind immer einreihig angeordnet. Während Flankenblätter obligatorisch vorhanden sind, können die Unterblätter bei manchen Arten fehlen (Vorsicht ist bei der diesbezüglichen Diagnose geboten, da die Unterblätter manchmal sehr klein und zwischen einem dichten Rhizoidfilz versteckt sein können). Die Flankenblätter sind ferner bei manchen Arten durch Faltung in einen (dorsalen) **Oberlappen** und einen (ventralen) **Unterlappen** gegliedert. Anders als bei den Laubmoosen sind die Blätter (Flanken- und Unterblätter) bei den Lebermoosen nicht selten in zwei oder mehr **Blattlappen** ± tief geteilt. Diese sind an den Seitenrändern öfters noch zusätzlich mit Zähnen oder unterschiedlich langen Zellfäden, die auch als **Zilien** bezeichnet werden, versehen. Die Blätter bei den Lebermoosen sind stets rippenlos (wichtiger Unterschied zu vielen Laubmoosen).

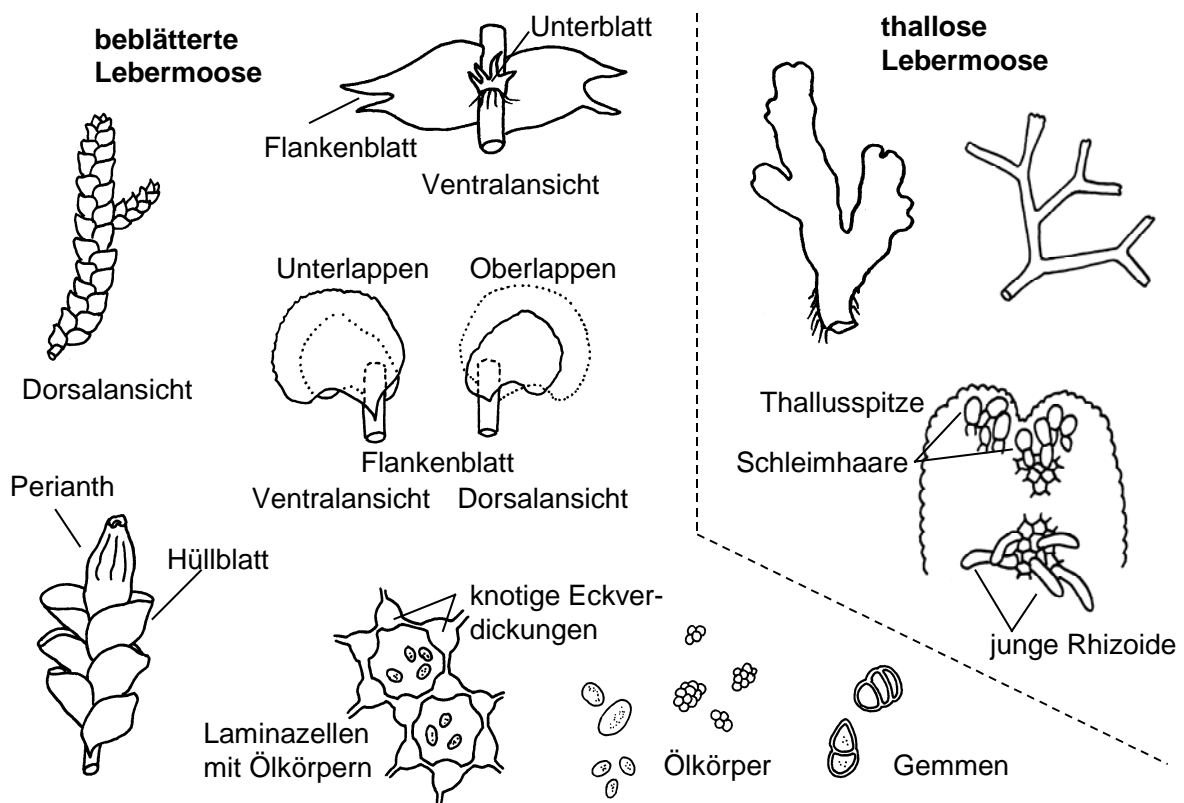


Abb. 22-8: Organisationstypen und morphologische Merkmale der Lebermoose

Die Antheridien stehen bei den beblätterten Lebermoosen nackt in den Achseln von Flankenblättern, die an der Basis daher oft etwas bauchig erweitert sind. Da die Antheridien schnell vergehen, geben diese Hüllblätter einen wichtigen Anhaltspunkt bei der Feststellung der Geschlechtsverteilung einer Pflanze. Die Archegonien werden von einer besonderen Hülle, dem **Perianth** umgeben, das aus mehreren zumindest an der Basis verwachsenen Blättern besteht. Bei einigen Arten der beblätterten Lebermoose ist hier ein Sonderfall der

monözischen, nämlich die parözische Geschlechtsverteilung verwirklicht. Bei ihnen sitzen die Antheridien (nackt) in den Blattachseln direkt unterhalb der Perianthhülle.

Die vegetative Vermehrung erfolgt durch ein- bis zweizellige Gemmen, die gewöhnlich an den Rändern der Flankenblätter gebildet werden.

Bei den **thallosen Lebermoose** haben die Gametophyten die Gestalt eines  $\pm$  fleischigen, ungegliederten (bei manchen Arten allerdings mehrfach gabelig verzweigten) grünlichen Vegetationskörpers (**Thallus**, Mehrzahl: **Thalli**). Bei einigen Arten erscheint der Thallus oberseits netzartig strukturiert (gefeldert). Inmitten der Felder befindet sich dann eine **Atempore**. In den meisten Fällen zeigt ein  $\pm$  dichter Rhizoidbesatz die Ventralseite des Thallus an, die dem Substrat anhaftet, sofern es sich nicht um flutende bzw. schwimmende Formen handelt. Weiterhin finden sich an der Ventralseite des Thallus bei manchen Arten sog. Bauchschuppen (meist farblos), die in zwei Reihen angeordnet sind, oft aber zwischen den Rhizoiden nur schwer zu erkennen sind. Eine Besonderheit stellen die **Schleimhaare** (= Schleimpapillen) dar, die im ventralen Bereich der Wachstumszone des Thallus gebildet werden (nicht mit jungen Rhizoiden verwechseln, die erst in den etwas älteren Thallusabschnitten auf der ventralen Thallusseite stehen).

Spezielle Formen der vegetativen Vermehrung sind bei den thallosen Lebermoosen selten. Bei zwei der behandelten Arten können auf dem Thallus "**Brutbecher**" entwickelt sein, in denen sich scheibenförmige, vielzellige Gemmen bilden.

### Bestimmung

Bei vielen Moosen ist es aufgrund der geringen Größe der bestimmungsrelevanten Details unumgänglich zu mikroskopieren, will man zu einem sicheren Bestimmungsergebnis gelangen. Dies gilt umso mehr, je geringer die Erfahrung mit der Gruppe ist. Eine maximale Vergrößerung von 400fach ist dazu ausreichend. Zum Präparieren der Pflanzenteile ist darüber hinaus die Benutzung eines Binokulars sehr empfehlenswert. Die erforderlichen Schnitte können mit einer Rasierklinge angefertigt werden, wobei sich besonders gute Resultate erzielen lassen, wenn der Schnittvorgang bei stärkerer Vergrößerung unter dem Binokular beobachtet wird.

Bei den Torfmoosen ist es sehr ratsam, die Porenverhältnisse durch Anfärbung besser sichtbar zu machen. Viele schwache Poren lassen sich ohne Färbung nämlich nicht erkennen. Dazu eignen sich beispielsweise Methylenblau oder Königsblau. Eine andere Möglichkeit ist es, einen Kopierstift zu benutzen (dokumentenechte Ausführungen sind nicht zu gebrauchen), den man zum Anfärben kurz in ein Gefäß mit Wasser taucht und dann mehrfach auf das zu färbende Blatt drückt. Dieser hat den Vorteil, das mit der Spitze punktgenau gefärbt werden kann und keine offenen Gefäße mit Färbemittel auf dem Arbeitstisch umherstehen; der Kopierstift hält zudem ein Leben lang. Er kann im übrigen auch im Gelände zum besseren Sichtbarmachen von Stämmchenblättern dienen.

### Konservierung

Die Aufbewahrung von Moosproben ist denkbar einfach. Man legt die getrockneten, aber höchstens schwach gepressten Moospflanzen in Papiertüten bzw. -umschläge, die man sich selbst leicht aus einem DIN-A4-Blatt falten kann. Alternativ können die Proben auch in käuflichen Briefumschlägen aufbewahrt werden. Da sich die für die Bestimmung von Lebermoosen oft so wichtigen Ölkörper bei manchen Arten selbst bei behutsamer Trocknung in kurzer Zeit auflösen, sollte man die Ölkörpermerkmale möglichst sofort am frischen

Material feststellen und auf der Moostüte notieren, damit die Informationen bei einer späteren Nachbestimmung verfügbar sind.

### **Vorbemerkung**

Die Grenzziehung zwischen aquatischen und amphibischen Moosen ist sehr schwierig. Es können vereinzelt auch Moose trockenerer Standorte in Gewässern wachsen, insbesondere bei periodischer Wasserführung oder bei hohen Wasserständen. Der vorliegende Schlüssel kann somit keine Moosflora ersetzen. Sollte bei der Bestimmung kein befriedigendes Ergebnis erzielt werden, empfiehlt sich die Benutzung einer umfassenderen Moosflora (z.B. DAMSHOLT 2002, FRAHM & FREY 2004; GRADSTEIN & VAN MELICK 1996; SMITH 1990, 2004; TOUW & RUBERS 1989) oder eine Anfrage bei einem Moosspezialisten.

## **22.1 Bestimmungsschlüssel für die Hauptgruppen der Moose**

- 1 Moose in Stillgewässern und Quellfluren im Offenland.....[Schlüssel A](#) (Seite 76)
- 1\* Moose in oder an Fließgewässern (einschließlich Wasserfälle und Wald-Sickerquellen)....[2](#)
- 2 Pflanzen nicht in Stämmchen und Blätter differenziert (Thallose  
Lebermoose).....[Schlüssel B](#) (Seite 86)
- 2\* Pflanzen in Stämmchen und Blätter differenziert (Laubmoose und beblätterte  
Lebermoose).....[3](#)
- 3 Moose in oder an Fließgewässern mit kalkreichem Wasser.....[Schlüssel C](#) (Seite 89)
- 3\* Moose in oder an Fließgewässern mit kalkarmem Wasser.....[Schlüssel D](#) (Seite 96)

## 22.2 Schlüssel A – Moose in Stillgewässern und Quellfluren im Offenland

- 1 Blätter an den Stamm- und Astenden zu stechenden Spitzen zusammengewickelt, Blattrippe fehlt oder sehr kurz und gegabelt, Stämmchen mit einer deutlich abgesetzten, einschichtigen Hyalodermis (Querschnitt).....[Calliergonella cuspidata](#) (HEDW.) LOESKE
- 1\* Blätter an den Stamm- und Astenden nicht zu stechenden Spitzen zusammengewickelt.....[2](#)
- 2 alle Blätter ohne Rippe.....[3](#)
- 2\* Blätter mit Rippe, die meist mindestens bis zur Blattmitte reicht, seltener nur kurz und gegabelt oder als kurze Doppelrippe ausgebildet ist (in einzelnen Blättern kann die Rippe dann auch ganz fehlen).....[28](#)
- 3 Sprosse mit quirlig angeordneten Seitenästen, Lamina der Astblätter mit Chloro- und Hyalocyten, die alternierend angeordnet sind, Hyalocyten der Astblätter mit Fibrillen und meist auch mit Membranporen (Sphagnum).....[4](#)  
Die Gattung Sphagnum ist in Deutschland mit etwa 35 Arten vertreten, von denen nachfolgend nur jene verschlüsselt werden, die mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit auch submers wachsend anzutreffen sind. Zur Bestimmung aller Arten muß auf Spezialliteratur zurückgegriffen werden (z.B. DANIELS & EDDY 1990, DIERSEN 1996, BOUMAN 2002, SMITH 2004, LUDWIG 2005, NEBEL & PHILIPPI 2005).
- Anmerkung: Bei Tiefwasserformen ist es möglich, dass die Differenzierung in Spross und Seitenäste entfällt und die Blattlamina ± allein aus Chlorocyten gebildet wird. Solche Formen sind dann nur noch nach eingehender Analyse als Sphagnum erkennbar und allgemein sehr schwer zu bestimmen.
- 3\* Sprosse nicht mit quirlig angeordneten Seitenästen, alle Blätter ohne alternierende Chloro- und Hyalocyten.....[11](#)
- 4 Astblätter ± oval oder lanzettlich, trocken nicht verbogen, Chlorocyten der Astblätter im Querschnitt elliptisch oder rechteckig, Hyalocyten im obersten Drittel der Astblätter dorsal mit vielen randständigen, beringten Membranporen .....[5](#)
- 4\* Astblätter schmal lanzettlich, trocken wellig verbogen, Chlorocyten der Astblätter haben im Querschnitt ± die Form eines Dreiecks, dessen Basis auf der dorsalen Blattseite liegt, Hyalocyten im obersten Drittel der Astblätter dorsal höchstens mit wenigen randständigen, unberingten Poren.....[8](#)
- 5 Stamm mit einer zwei- oder dreischichtigen Hyalodermis (Querschnitt).....[6](#)
- 5\* Stammhyalodermis einschichtig.....[7](#)
- 6 zierliche Pflanzen, Stammblattlänge < 1,2 mm, Astblätter ± einseitswendig .....[Sphagnum contortum](#) SCHULTZ
- 6\* kräftige Pflanzen, Stammblattlänge 1,2 - 2,3 mm, Astblätter nicht einseitswendig .....[Sphagnum platyphyllum](#) (BRAITHW.) SULL. ex WARNST.
- 7 Stammblattlänge < 1 mm, Hyalocyten der Stammblätter nur an der äußersten Spitze mit Fibrillen.....[Sphagnum subsecundum](#) NEES
- 7\* Stammblattlänge > 1 mm, Hyalocyten der Stammblätter mindestens im oberen Blattviertel fibrillös.....[Sphagnum denticulatum](#) BRID.  
(= Sphagnum auriculatum SCHIMP.)  
Sphagnum inundatum RUSSOW (= Sphagnum denticulatum ssp. inundatum [RUSSOW] KARTT.) wird oft als eigenständiges Taxon neben S. denticulatum geführt (z.B. DIERSEN 1996, SMITH 2004), soll hier aber nicht näher behandelt werden. Die Unterschiede zwischen beiden Sippen

sind nämlich gering und anscheinend auch nicht konstant (s. BOUMAN 2002), die Bestimmung mithin oft problematisch.

- 8 Stammblätter zungenförmig abgerundet.....[9](#)
- 8\* Stammblätter dreieckig verschmälert, zugespitzt.....[10](#)
- 9 hängende Äste kaum differenziert, dem Stamm nicht dicht anliegend, Hyalocyten der Blätter abstehender Äste im oberen Blattdrittel dorsal mit gereihten Membranporen, die etwas von den Zellwänden abgesetzt sind.....[Sphagnum majus](#) (RUSSOW) C. E. O. JENSEN
- 9\* hängende Äste differenziert (deutlich schwächer entwickelt als die abstehenden und dem Stamm dicht anliegend), Hyalocyten der Blätter abstehender Äste im oberen Blattdrittel dorsal ohne Membranporen, im unteren Blattdrittel ventral und oft auch dorsal am Blattrand mit sehr kleinen, schwachen Membranporen (nur bei stärkster Färbung erkennbar).....[Sphagnum obtusum](#) WARNST.  
Ähnlich ist *Sphagnum flexuosum* DOZY. & MOLK., das jedoch kaum submers vorkommt. Bei dieser Art fehlen die beschriebenen kleinen Membranporen im unteren Drittel der Blätter an abstehenden Ästen. Ferner zeigen die Hyalocyten der Blätter an den hängenden Ästen dorsal einige auffällige und große Membranporen (Durchmesser > 10 µm), während diese bei *S. obtusum* wiederum klein und unauffällig sind (Durchmesser < 10 µm).
- 10 Stammblätter 1,0-1,6 mm lang, viele Astblätter mehr als 4x so lang wie breit, Stamm mit einer ± deutlich abgesetzten Außenrinde aus mehreren Schichten großlumiger Zellen (Querschnitt).....[Sphagnum cuspidatum](#) HOFFM. em. WARNST.
- 10\* Stammblätter 0,7-1,1 mm lang, Astblätter gewöhnlich höchstens 4x so lang wie breit (bei manchen Wasserformen auch etwas schmaler), Stamm ohne deutlich abgesetzte Außenrinde aus großlumigen Zellen (Querschnitt).....[Sphagnum fallax](#) (H. KLINGGR.) H. KLINGGR.
- 11 Laminazellen mehrmals länger als breit, stets ohne Ölkörper.....[12](#)
- 11\* Laminazellen rundlich, im lebenden Zustand mit Ölkörpern (beblätterte Lebermoose).....[14](#)
- 12 Sprosse gewöhnlich fiedrig, seltener unregelmäßig verzweigt, Stamm- und Astblätter von der Blattbasis bis zur Spitze deutlich gezähnt, Laminazellen prorat.....[Ctenidium molluscum](#) (HEDW.) MITT.
- 12\* Sprosse unregelmäßig oder gabelig verzweigt, Stamm- und Astblätter höchstens an der Blattspitze schwach gezähnt, Laminazellen glatt.....[13](#)
- 13 wenigstens einzelne Blätter eines Sprosses gekielt.....[Fontinalis antipyretica](#) HEDW.  
Vor allem in Blattgestalt und Habitus sehr variable Art (s. WELCH 1960, NEBEL & PHILIPPI 2001).
- 13\* alle Blätter eines Sprosses ungekielt.....[Fontinalis hypnoides](#) HARTM.
- 14 Blätter in Ober- und Unterlappen differenziert (Scapania).....[15](#)  
Die Bestimmung der hier in Frage kommenden Arten ist nur mit einiger Erfahrung möglich. Gute Bestimmungshilfe leisten die Arbeiten von PATON (1999) und NEBEL & PHILIPPI (2005).
- 14\* Blätter nicht in Ober- und Unterlappen differenziert.....[20](#)
- 15 Oberlappen nur wenig kleiner als der Unterlappen (meist mindestens 3/4 so groß), Oberlappen oft nach vorne geklappt.....[Scapania subalpina](#) (LINDENB.) DUMORT.
- 15\* Oberlappen gewöhnlich nicht nach vorne geklappt, meist nur ca. 1/2 so groß wie der Unterlappen oder noch kleiner, selten bis ca. 3/4 so groß (bei *Scapania undulata* [L.] DUMORT.).....[16](#)

- 16 Oberlappen nicht über das Stämmchen übergreifend, nicht herablaufend.....[Scapania irrigua](#) (NEES) NEES
- 16\* Oberlappen über das Stämmchen übergreifend, herablaufend oder nicht.....[17](#)
- 17 Oberlappen ± nierenförmig, am Stämmchen breit herablaufend, Pflanzen dunkelrot bis schwarzrot gefärbt.....[Scapania uliginosa](#) (LINDENB.) DUMORT.
- 17\* Oberlappen ± herz-, halbkreis- oder abgerundet trapezförmig, nicht oder nur schmal am Stämmchen herablaufend, Pflanzen meist grünlich gefärbt, manchmal mit braunem Anflug, seltener dunkelrot bis schwarzrot (bei *Scapania undulata* [L.] DUMORT.).....[18](#)
- 18 Oberlappen herz- oder halbkreisförmig, deutlich am Stämmchen (schmal) herablaufend, ohne Gemmen .....[Scapania paludosa](#) (MÜLL. Frib.) MÜLL. Frib.
- 18\* Oberlappen nicht am Stämmchen herablaufend, manchmal mit an den Blatträndern gebildeten Gemmen.....[19](#)
- 19 Kiellinie (der Abschnitt, wo Ober- und Unterlappen zusammengewachsen sind) deutlich gebogen (halbkreisförmig), Oberlappen herzförmig oder breit halbkreisförmig gebogen, die Spitze des Oberlappens zeigt gewöhnlich in Richtung Sprossende, Pflanzen gelbgrün-bräunlich, nie gerötet, ältere Gemmen bräunlich, rosa oder rötlich.....[Scapania paludicola](#) LOESKE & MÜLL. Frib.
- 19\* Kiellinie meist flach, Oberlappen abgerundet trapezförmig oder breit halbkreisförmig, aber nie herzförmig, die stumpfe Spitze des Oberlappens zeigt meist nach außen, Pflanzen grünlich, seltener dunkelrot bis schwarzrot, ältere Gemmen grünlich oder gerötet, nie bräunlich.....[Scapania undulata](#) (L.) DUMORT.
- 20 Stämmchen mit Unterblättern, diese vielzellig.....[21](#)
- 20\* Stämmchen ohne Unterblätter oder diese sehr rudimentär (höchstens aus wenigen, ± in einer Reihe stehenden Zellen aufgebaut).....[26](#)
- 21 Unterblätter mittig ± tief eingeschnitten oder wenn nahezu ungeteilt, dann fast rund.....[22](#)
- 21\* Unterblätter (schmal) lanzettlich, ungeteilt, höchstens am Rand mit kurzen Zellfäden (bei *Cladopodiella fluitans* [NEES] H. BUCH können einzelne Unterblätter vorne etwas eingekerbt sein).....[25](#)
- 22 Flankenblätter in zwei lange, spitze Zipfel auslaufend.....[Lophocolea bidentata](#) (L.) DUMORT. (= *Lophocolea bidentata* var. *rivularis* [RADDI] SCHIFFN., = *Lophocolea cuspidata* [NEES] LIMPR.)
- 22\* Flankenblätter vorne ± abgerundet oder seicht eingebuchtet.....[23](#)
- 23 Unterblätter in zwei abgerundete Lappen gespalten, diese am Rand höchstens mit einem stumpfen Vorsprung oder Unterblätter ± ungeteilt und fast rund.....[Calypogeia spec.](#)  
Mehrere *Calypogeia*-Arten können submers wachsen. Eine sichere Unterscheidung der verschiedenen Wasserformen ist kaum möglich. Man sollte daher das Umfeld der Fundstelle einer solchen Wasserform nach Pflanzen absuchen, die in trockeneren Bereichen wachsen und diese ggf. zur Bestimmung heranziehen, wozu sich z.B. die Werke von GRADSTEIN & VAN MELICK (1996) sowie PATON (1999) eignen.
- 23\* Unterblätter in zwei längere, schmale Zipfel gespalten, diese am Rand einseitig oder beiderseits mit einem Zahn oder längeren Zellfaden.....[24](#)
- 24 Lappen der Perianthmündung ganzrandig oder schwach gezähnt (Zähne kurz), Zellen in der Mitte der Flankenblätter 20-35 (-40) µm breit.....[Chiloscyphus polyanthos](#)

- (L.) CORDA (= *Chiloscyphus polyanthos* var. *polyanthos* [L.] CORDA, = *Chiloscyphus polyanthos* var. *rivularis* [SCHRAD.] NEES)
- 24\* Lappen der Perianthmündung ± stark gezähnt bis gewimpert, Zellen in der Mitte der Flankenblätter 30-40 µm breit.....[Chiloscyphus pallescens](#) (HOFFM.) DUMORT.  
(= *Chiloscyphus polyanthos* var. *pallescens* [HOFFM.] DUMORT., = *Chiloscyphus pallescens* var. *fragilis* [G. ROTH] MÜLL. Frib.).
- 25 Unterblätter auffällig, die größten mindestens 0,5 mm lang.....[Harpanthus flotovianus](#) (NEES) NEES  
Leicht zu verwechseln mit *Leiocolea bantriensis* (HOOK.) JÖRG. Diese Art unterscheidet sich von *H. flotovianus* durch etwas größere Laminazellen in der Blattmitte (oft 40-60 µm breit bzw. lang, gegenüber 30-35 [-40] µm) und die im Schnitt geringere Anzahl der Ölkörper (meist 2-4 gegenüber 4-8).
- 25\* Unterblätter unauffällig, höchstens 0,35 mm lang.....[Cladopodiella fluitans](#) (NEES) H. BUCH
- 26 Blätter zumeist mit 3 abgerundeten oder etwas zugespitzten Blattzipfeln, Laminazellen mit markanten Eckverdickungen.....[Tritomaria polita](#) (NEES) JÖRG.
- 26\* Blätter stets mit 2 Blattzipfeln, Laminazellen in den Ecken ohne auffallende Wandverdickungen.....[27](#)
- 27 Blattlappen ± zugespitzt.....[Cephalozia macrostachya](#) KAAL.  
Einige weitere *Cephalozia*-Arten, wie z.B. *C. connivens* (DICKS.) LINDB. und *C. pleniceps* (AUSTIN) LINDB., können ausnahmsweise auch einmal in Moorschlenken ± submers angetroffen werden. Die Bestimmung steriler Pflanzen ist schwierig und erfolgt am besten mit PATON (1999).
- 27\* Blattlappen abgerundet.....[Gymnocolea inflata](#) (HUDS.) DUMORT.  
Die Art ähnelt im sterilen Zustand *Cladopodiella fluitans* (NEES) H. BUCH sehr. Neben den Unterblättern bieten auch die Laminazellen Unterschiede. Bei *G. inflata* sind diese in den Blattzipfeln meist 25-30 µm, bei *C. fluitans* dagegen 30-40 µm lang.
- 28 Blätter basal mit einem Rückenflügel (die Lamina ist verdoppelt und bildet den sog. Scheidenteil des Blattes).....[Fissidens adianthoides](#) HEDW.  
*Fissidens osmundoides* HEDW., eine Art, die in nassen Niedermooren sehr selten den Standort mit *F. adianthoides* teilt, lässt sich von dieser am besten anhand der Zähne am Blattrand unterscheiden: Bei *F. adianthoides* sind die Blattränder sehr grob und unregelmäßig, bei *F. osmundoides* fein und gleichmäßig gezähnt.
- 28\* Blätter ohne Rückenflügel (Lamina überall einfach).....[29](#)
- 29 Laminazellen mamillös, papillös oder deutlich prorat (die distale Zellecke steht jeweils etwas aus der Laminaebene hervor).....[30](#)
- 29\* Laminazellen glatt.....[38](#)
- 30 Laminazellen mit mehreren unregelmäßig über die Zelloberfläche verteilten Papillen .....[Hymenostylium recurvirostrum](#) (HEDW.) DIXON
- 30\* Laminazellen in Blattaufsicht nur nahe den Querwänden mit einer Mamille bzw. Papille oder Laminazellen prorat.....[31](#)  
Bei *Paludella squarrosa* (HEDW.) BRID., eine sehr seltene Flachmoorart, tragen die Laminazellen im distalen Blattabschnitt eine zentrale Mamille bzw. Papille und die Blätter sind stark sparrig zurückgebogen.
- 31 Blätter mit sehr kurzer Doppelrippe.....[Ctenidium molluscum](#) (HEDW.) MITT.
- 31\* Blätter mit einfacher Rippe, die mindestens die Blattmitte erreicht.....[32](#)



- 32 Blätter deutlich längsfaltig, Stämmchen zumindest mit vereinzelt Paraphyllien, ohne Zentralstrang.....[33](#)
- 32\* Blätter ohne Falten oder wenn faltig, dann Stämmchen ohne Paraphyllien, aber mit Zentralstrang.....[35](#)
- 33 viele basale Laminazellen mit einer hohen, spitzen Papille, andere prorat.....*Palustriella decipiens* (DE NOT.) OCHYRA (= *Cratoneuron decipiens* [DE NOT.] LOESKE)
- 33\* einzelne basale Laminazellen prorat.....[Palustriella commutata](#) (HEDW.) OCHYRA (= *Cratoneuron commutatum* [HEDW.] G. ROTH).....[34](#)  
 Bei *Helodium blandowii* (F. WEBER & D. MOHR) WARNST., eine sehr seltene Flachmoorart, sind die basalen Laminazellen glatt, während jene im mittleren Blattabschnitt eine hohe, spitze Papille und die im distalen Blattabschnitt eine eher niedrige Papille tragen. *Helodium* zeichnet sich gegenüber *Palustriella* ferner durch seine auch an den basalen Blatträndern und der basalen Rippenrückseite mit vereinzelt Paraphyllien besetzten Stammblätter aus (Paraphyllien finden sich bei *Palustriella* nur an den Stämmchen und Seitenästen).
- 34 Sprosse ± regelmäßig fiedrig verzweigt, Blattbasis herzförmig, Blattflügelzellgruppe groß und auffallend.....[var. commutata](#) (HEDW.) OCHYRA (= *Cratoneuron commutatum* var. *commutatum* [HEDW.] G. ROTH)
- 34\* Sprosse unregelmäßig verzweigt, Blattbasis schmaler, Blattflügelzellgruppe kleiner, oft unauffällig.....[var. falcata](#) (BRID.) OCHYRA (= *Cratoneuron commutatum* var. *falcatum* [BRID.] MÖNK.)
- 35 nahezu alle Laminazellen in der Blattaufsicht mit einer Mamille nahe der distalen Querwand.....[Philonotis marchica](#) (HEDW.) BRID.
- 35\* viele Laminazellen in der Blattaufsicht mit einer Mamille nahe der basalen Querwand, nur am Blattrand und in der Blattspitze auch nahe der distalen Querwand.....[36](#)
- 36 Rippe sehr kräftig, am Blattgrund oft über 100 µm breit, basale Laminazellen neben der Rippe 60-100 µm lang, Blattgrund nicht deutlich verbreitert, Blätter verschmälern sich allmählich zur Spitze hin, meist einseitswendig (alle diese Merkmale sind an gut ausgebildeten Blättern normaler Sprossabschnitte zu prüfen, da die Verhältnisse bei juvenilen sowie Perichaetial- und Perigonialblättern deutlich abweichen können).....[Philonotis calcarea](#) (BRUCH & SCHIMP.) SCHIMP.
- 36\* Rippe weniger kräftig, meist unter 100 µm breit, basale Laminazellen neben der Rippe höchstens 60 µm lang, Blätter verschmälern sich aus (breit) bauchiger Basis recht schnell zur Spitze hin.....[37](#)
- 37 Blätter stehen leicht einseitswendig, Zellnetz auch oberhalb vom Blattgrund locker .....[Philonotis caespitosa](#) JUR.
- 37\* Blätter kaum einseitswendig, Zellen in der oberen Blatthälfte schmal, Zellnetz deutlich fester als im Basalteil.....[Philonotis fontana](#) (HEDW.) BRID.  
 Die Art ist formenreich. KOPERSKI et al. (2000) akzeptieren allerdings neben der typischen Varietät nur noch die var. *pumila* (TURNER) BRID. Kennzeichnend für letztere sind u.a. ihre schlankeren, ± lanzettlichen Blätter sowie die spitzen Perigonialblätter (bei var. *fontana* stumpf).
- 38 Blattrand mit einem deutlich abgesetzten Saum aus verlängerten Zellen, übrige Laminazellen (verlängert) rautenförmig (*Bryum*).....[39](#)  
 Es bestehen Verwechslungsmöglichkeiten mit einigen in Flachmooren und Quellsümpfen wachsenden Vertretern der Familie Mniaceae, die ± die gleichen Blattmerkmale zeigen: *Cinclidium stygium* SW. ex ANON., *Plagiomnium* spec., *Pseudobryum cinclidioides* (HUEBENER) T. J. KOP. und *Rhizomnium* spec. Diese unterscheiden sich von den *Bryum*-Arten im Gebiet entweder durch ihre von der Blattspitze bis mindestens zur Blattmitte herab



(zumindest schwach) gezähnten Blattränder (bei Bryum-Arten höchstens an der Blattspitze gezähnt) oder wenn ihre Blattränder glatt sind, durch die gewöhnlich (2,5-) 3-6 mm breiten Blätter (bei Bryum höchstens 2,5 mm breit).

Auch das in Kalkflachmooren und alpinen Rieselfluren auftretende, im Gebiet sehr seltene *Amblyodon dealbatus* (HEDW.) BRUCH & SCHIMP. ist hier anzuschließen. Bei dieser Art sind die Blattränder allerdings nur undeutlich durch eine Reihe etwas schmalere Zellen gesäumt. Am sichersten erfolgt die Unterscheidung von ähnlichen Bryum-Arten anhand der reifen Kapsel. Bei *A. dealbatus* sind die äußeren Peristomzähne nur etwa halb so lang wie die inneren, bei allen Bryum-Arten sind beide gleich lang oder die inneren Zähne sind kürzer als die äußeren.

38\* Blattrand ungesäumt, Laminazellen kurz rechteckig oder prosenchymatisch.....40

39 Blätter in eine kurze, flache Spitze ausgezogen, Rippe meist etwas austretend und gezähnt, Blätter weit am Stämmchen herablaufend.....[Bryum pseudotriquetrum](#) (HEDW.) P. GAERTN., E. MEY. & SCHERB.

Es kann zwischen der zweihäusigen var. *pseudotriquetrum* und der einhäusigen var. *bimum* (SCHREB.) LILJ. (= *Bryum bimum* [SCHREB.] TURNER) unterschieden werden.

*Bryum weigelii* Spreng., eine habituell ähnliche Art, lässt sich von *B. pseudotriquetrum* anhand der Färbung des Blattgrundes unterscheiden. Dieser Bereich ist bei *B. pseudotriquetrum* rötlich gefärbt und kontrastiert damit zum übrigen grünlichen Laminabereich, während bei *B. weigelii* die Lamina überall grünlich oder schwach rötlich gefärbt ist. Zudem laufen die Blätter bei *B. weigelii* viel breiter am Stämmchen herab, als es bei *B. pseudotriquetrum* der Fall ist.

39\* Blätter distal abgerundet oder etwas zugespitzt, oft ± hohl und kapuzenförmig, Rippe nur selten etwas austretend, Blätter nicht weit am Stämmchen herablaufend

.....[Bryum neodamense](#) ITZIGS. ex MUELL. Hal.

*Bryum cyclophyllum* (SCHWAEGR.) BRUCH & SCHIMP., eine habituell ähnliche Art, lässt sich von *B. neodamense* anhand der Färbung des Blattgrundes unterscheiden. Dieser Bereich ist bei *B. neodamense* rötlich gefärbt und kontrastiert damit zum übrigen grünlichen Laminabereich, während bei *B. cyclophyllum* die Lamina überall grünlich gefärbt ist.

40 Blätter mit scheidiger Basis das Stämmchen umschließend, das übrige Blatt stark abspreizend bis sparrig zurückgebogen, Rippe erstreckt sich bis in die Blattspitze, diese vorn stumpf gerundet und am Rand oft etwas gekerbt, Sprosse aufrecht wachsend, gabelig verzweigt oder ± unverzweigt.....[Dicranella palustris](#) (DICKS.) CRUNDW. ex E. F. WARB. (= *Dicranella squarrosa* [SCHRAD.] SCHIMP., = *Diobelon squarrosus* [SCHRAD.] HAMPE, = *Dichodontium palustre* [DICKS.] STECH)

40\* Blätter nicht sparrig zurückgebogen oder wenn doch, dann entweder Blattränder auf weite Strecken stark gezähnt und Blattspitze scharf oder Blattrippe nur kurz und nicht die halbe Blattlänge erreichend.....41

41 Blätter distal abgerundet, völlig stumpf oder in einem aus 2-3 Zellen gebildeten, aufgesetzten Spitzchen endend.....42

41\* Blätter distal zugespitzt, oft in eine lange Spitze auslaufend.....49

42 Blätter linear-lanzettlich, Laminazellen bis 3x so lang wie breit.....[Meesia uliginosa](#) HEDW.

Seit über 50 Jahren im Gebiet ausgestorben sind *Meesia hexasticha* (BRUCH) FUNCK und *Meesia longiseta* HEDW. Ihre Blätter verschmälern sich im Gegensatz zu denen von *M. uliginosa* aus eiförmiger Basis allmählich in eine schmale, etwas abgerundete Spitze. Bei *M. hexasticha* sind die Blattränder ähnlich wie bei *M. uliginosa* umgebogen, während sie bei *M. longiseta* +/- flach erscheinen.

42\* Blätter breiter, Laminazellen mindestens 6x so lang wie breit.....43

43 Rippe vieler Blätter gegabelt.....[Calliergon richardsonii](#) (MITT.) KINDB.

43\* Rippe der meisten Blätter nicht gegabelt.....44

- 
- 44 Pflanzen sehr kräftig, Blätter 5-6 mm lang.....[Calliergon megalophyllum](#) MIKUT.  
 44\* Pflanzen weniger kräftig, Blätter höchstens 4 mm lang.....[45](#)
- 45 Sprosse nicht oder kaum verzweigt ( $\pm$  schnurförmig), oft fast anliegend beblättert.....[46](#)  
 45\* Sprosse stärker verzweigt oder wenn kaum verzweigt, dann Blätter  $\pm$  abstehend.....[48](#)
- 46 Blätter rundlich oder breit oval.....[Pseudocalliergon trifarium](#) (F. WEBER & D. MOHR) LOESKE (= *Calliergon trifarium* [F. WEBER & D. MOHR] KINDB.)  
 46\* Blätter oval oder oval-lanzettlich.....[47](#)
- 47 Pflanzen strohfarben oder hellgrün, Blätter vorne vollkommen gerundet.....[Straminergon stramineum](#) (BRID.) HEDENÄS (= *Calliergon stramineum* [BRID.] KINDB.)  
 47\* Pflanze zumindest in Teilen purpurrot, Blatt vorne oft mit einem aus wenigen Zellen gebildeten Spitzchen (am besten an jungen Blättern zu sehen).....[Warnstorfia sarmentosa](#) (WAHLENB.) HEDENÄS (= *Calliergon sarmentosum* [WAHLENB.] KINDB.)
- 48 Pflanzen einhäusig, meist nur locker verzweigt, Blattflügelzellgruppe differenziert, aber nicht scharf abgesetzt, Laminazellen 8-12  $\mu$ m breit.....[Calliergon cordifolium](#) (HEDW.) KINDB.  
 48\* Pflanzen zweihäusig, oft regelmäßig fiedrig verzweigt, Blattflügelzellgruppe scharf abgesetzt, Laminazellen 5-10  $\mu$ m breit.....[Calliergon giganteum](#) (SCHIMP.) KINDB.
- 49 Pflanze dreireihig beblättert, Blätter feucht sparrig zurückgebogen, Blattrand fast bis zum Blattgrund grob gesägt.....[Meesia triquetra](#) (RICHT.) ÅNGSTR.  
 49\* Pflanzen vielreihig beblättert oder wenn dreireihig beblättert, dann Blätter feucht  $\pm$  einseitwendig und höchstens an der Spitze schwach gezähnt.....[50](#)
- 50 viele Blätter deutlich längsfaltig, Äste und/oder Stämmchen zumindest mit vereinzelt Paraphyllien.....[51](#)  
 50\* Blätter ohne Falten oder wenn faltig, dann Äste und Stämmchen ohne Paraphyllien.....[53](#)
- 51 Blätter nie sichelig, in eine breite, gesägte Spitze auslaufend.....[Climacium dendroides](#) (HEDW.) F. WEBER & D. MOHR  
 51\* Blätter oft stark sichelig gebogen, in eine sehr lange, schlanke Spitze verschmälert.....[Palustriella commutata](#) (HEDW.) OCHYRA (= *Cratoneuron commutatum* [HEDW.] G. ROTH).....[52](#)
- 52 Sprosse  $\pm$  regelmäßig fiedrig verzweigt, Blattbasis herzförmig, Blattflügelzellgruppe groß und auffallend.....[var. commutata](#) (HEDW.) OCHYRA (= *Cratoneuron commutatum* var. *commutatum* [HEDW.] G. ROTH)  
 52\* Sprosse unregelmäßig verzweigt, Blattbasis schmaler, Blattflügelzellgruppe kleiner, oft unauffällig.....[var. falcata](#) (BRID.) OCHYRA (= *Cratoneuron commutatum* var. *falcatum* [BRID.] MÖNK.)
- 53 Stämmchen (zumindest partiell) mit einer einschichtigen Hyalodermis (Querschnitt).....[54](#)  
 53\* Stämmchen ohne einschichtige Hyalodermis, oft dagegen mit englumiger Außenrinde (Querschnitt).....[57](#)
- 54 Blätter schlank, allmählich in eine lange Spitze verschmälert, stark sichelig gebogen.....[55](#)  
 54\* Blätter breit oval und hohl, kurz zugespitzt, höchstens schwach sichelig gebogen.....[56](#)

- 55 Laminazellen 20-100 (-120) µm lang, viele < 70 µm lang, Pflanzen zweihäusig.....[Scorpidium cossonii](#) (SCHIMP.) HEDENÄS (= Drepanocladus cossonii [SCHIMP.] LOESKE)
- 55\* Laminazellen 60-140 (-200) µm, viele > 80 µm lang, Pflanzen einhäusig.....[Scorpidium revolvens](#) (SW. ex ANON.) RUBERS (= Drepanocladus revolvens [SW. ex ANON.] WANRST.)
- 56 Blätter schwach einseitswendig, Laminazellen in der Blattmitte 10-20x so lang wie breit.....[Scorpidium scorpioides](#) (HEDW.) LIMPR.
- 56\* Blätter aufrecht abstehend, Laminazellen in der Blattmitte 5-9x so lang wie breit.....[Pseudocalliergon turgescens](#) (T. JENSEN) LOESKE (= Scorpidium turgescens [T. JENSEN] LOESKE)
- 57 Rippe kurz (höchstens 1/3 der Blattlänge erreichend), oft bei einzelnen Blättern fehlend, Stamm- und Astblätter typischerweise stark vom Stämmchen abgespreizt, die Beblätterung der Sprosse erscheint dementsprechend von oben betrachtet oft sternförmig.....[Campylium stellatum](#) (HEDW.) C. E. O. JENSEN
- 57\* Rippe bei der Mehrzahl der Blätter 1/2 oder mehr der Blattlänge erreichend, zumindest die Astblätter ganz überwiegend nicht stark vom Stämmchen abgespreizt (vgl. Drepanocladus polygamus [SCHIMP.] HEDENÄS unter 74\*, bei dem einzelne Sprossabschnitte eine leicht sternförmige Beblätterung aufweisen können).....[58](#)
- 58 Lamina in der Blattspitze oft mit Rhizoidinitialzellen (mehrere Blätter untersuchen), Sprosse gewöhnlich wenigstens an der Spitze einseitswendig beblättert, Blätter meist in eine sehr lange, schlanke Spitze ausgezogen, Blattrand wenigstens dort mit leicht vorspringenden Zellecken.....[59](#)
- 58\* Lamina in der Blattspitze ohne Rhizoidinitialzellen.....[60](#)
- 59 Rippe kräftig, 3/4 oder mehr der Blattlänge erreichend, größte Blattflügelzellen 70-150 µm lang, Pflanzen zweihäusig.....[Warnstorfia exannulata](#) (SCHIMP.) LOESKE (= Drepanocladus exannulatus [SCHIMP.] WANRST.)
- 59\* Rippe dünn, bis zur Blattmitte oder noch etwas weiter reichend, größte Blattflügelzellen bis 70 µm lang, Pflanzen einhäusig.....[Warnstorfia fluitans](#) (HEDW.) LOESKE (= Drepanocladus fluitans [HEDW.] WANRST.)  
Warnstorfia pseudostraminea (MÜLL. Hal.) TUOM. & T. J. KOP. (= Drepanocladus pseudostramineus [MÜLL. Hal.] G. ROTH) hat nach HEDENÄS (2003) eine von W. fluitans abweichende Blattflügelzellgruppe und weniger spitz auslaufende Blätter, die darüber hinaus auch nicht oder nur schwach gesichelt sind. In der Praxis gelingt eine Ansprache aber nur bei typischen Aufsammlungen, während in den Merkmalen intermediäre Formen, die offenbar nicht allzu selten vorkommen, nicht oder nicht sicher zu benennen sind.
- 60 Blattrippe ± lang austretend.....[61](#)
- 60\* Blattrippe maximal bis in die äußerste Blattspitze reichend, aber nicht austretend.....[64](#)
- 61 Blattflügelzellen nicht differenziert, Sprosse dreireihig beblättert....[Dichelyma capillaceum](#) (DICKS.) MYRIN  
In Deutschland aktuell nur von einem Waldtümpel in der Ville bei Köln bekannte Art.
- 61\* Blattflügelzellgruppe deutlich differenziert, Sprosse nicht dreireihig beblättert.....[62](#)
- 62 Sprosse gabelig verzweigt, aufrecht, Blattflügelzellgruppe klein, auf die Blattecken beschränkt.....[Blindia acuta](#) (HEDW.) BRUCH & SCHIMP.

- 62\* Sprosse fiedrig oder unregelmäßig verzweigt, aufrecht, niederliegend oder flutend, Blattflügelzellgruppe groß, bis nahe an die Rippe reichend.....[63](#)
- 63 Sprosse ± aufrecht, Stammblätter mit herzförmiger Basis, Laminazellen 2-4 (-6x) so lang wie breit.....[Cratoneuron filicinum](#) (HEDW.) SPRUCE
- 63\* Sprosse niederliegend oder flutend, Stammblattbasis schmaler, Laminazellen 6-20x so lang wie breit.....[Drepanocladus longifolius](#) (MITT.) BROTH. ex PARIS (= *Drepanocladus capillifolius* (WARNST.) WARNST.)
- 64 Blattränder deutlich gezähnt.....[65](#)
- 64\* Blattränder ungezähnt oder nur vereinzelt mit leicht vorspringenden Zellecken.....[68](#)
- 65 Laminazellen der Stammblätter 20-60 µm lang, Stämmchen ± regelmäßig fiedrig oder unregelmäßig verzweigt.....[66](#)
- 65\* Laminazellen der Stammblätter 60-100 (-120) µm lang, Stämmchen unregelmäßig verzweigt.....[67](#)
- 66 Blattflügelzellgruppe nur schwach differenziert, klein, Stammblätter aus breiter Basis in eine oft sparrig zurückgebogene, schlanke Spitze verschmälert, bei den Astblättern tritt die Endzelle der Rippe fast immer dornig aus.....[Eurhynchium praelongum](#) (HEDW.) SCHIMP.
- 66\* Blattflügelzellgruppe deutlich differenziert, groß und bis an die Rippenbasis reichend, Spitze der Stammblätter nicht sparrig zurückgebogen, Astblätter ohne dornig austretende Rippenendzelle.....[Cratoneuron filicinum](#) (HEDW.) SPRUCE
- 67 Blattflügelzellgruppe sehr deutlich differenziert, aus aufgeblasenen, hyalinen Zellen bestehend (zumindest bei den älteren Blättern), die am Stämmchen breit herablaufen, der Übergang zu den angrenzenden Laminazellen erfolgt abrupt, Stammblätter typischerweise in eine kurze, breite Spitze auslaufend.....[Brachythecium rivulare](#) SCHIMP.
- 67\* Blattflügelzellgruppe weniger deutlich differenziert, gewöhnlich aus zumindest schwach chlorophyllhaltigen, etwas derbwandigeren Zellen bestehend, die im Vergleich zu denen der vorigen Art meist nur kurz und weniger breit am Stämmchen herablaufen, der Übergang zu den angrenzenden Laminazellen erfolgt allmählicher, Spitze der Stammblätter schlanker.....[Brachythecium rutabulum](#) (HEDW.) SCHIMP.  
Die Art zählt zu den häufigsten Moosen Deutschlands und ist sehr vielgestaltig. In Überschwemmungsbereichen können Formen auftreten, die sich in ihrer Merkmalsausprägung sehr stark der vorherigen Art annähern und Probleme bei der Abgrenzung bieten (vgl. LANDWEHR 1984, TOUW & RUBERS 1989).
- 68 Blattflügelzellgruppe nur schwach differenziert oder fehlend.....[69](#)
- 68\* Blattflügelzellgruppe ± deutlich differenziert.....[70](#)
- 69 Blätter stark sichelig-einseitswendig gebogen, schwach faltig, ohne Blattflügelzellen, Pflanzen zweihäusig.....[Hamatocaulis vernicosus](#) (MITT.) HEDENÄS (= *Drepanocladus vernicosus* [MITT.] WARNST.)  
Eine zweite *Hamatocaulis*-Art, *H. lapponicus* (NORRL.) HEDENÄS (= *Drepanocladus lapponicus* [NORRL.] SMIRN.), ist in Deutschland seit über 100 Jahren ausgestorben. Sie unterscheidet sich von *H. vernicosus* u.a. durch kräftigeren Wuchs und geringere Verzweigung der Sprosse.
- 69\* Blätter aufrecht abstehend oder leicht einseitswendig gebogen, nicht faltig, Blattflügelzellgruppen schwach differenziert, Pflanzen einhäusig.....[Leptodictyum riparium](#) (HEDW.) WARNST. (= *Amblystegium riparium* [HEDW.] SCHIMP.)

*Amblystegium humile* (P. BEAUV.) CRUNDW. (= *Amblystegium kochii* SCHIMP., = *Leptodictyum kochii* [SCHIMP.] WARNST.) und *Amblystegium varium* (HEDW.) LINDB., als dessen Synonym *A. humile* von verschiedenen Autoren betrachtet wird, können in Sümpfen zusammen mit *L. riparium* auftreten und dieser Art habituell sehr ähneln. Sie unterscheiden sich durch ihre Laminazellen, die nur 2-4 (-5)x so lang wie breit sind, während jene von *L. riparium* (5-) 6-15x so lang wie breit sind.

*Amblystegium radicale* (P. BEAUV.) SCHIMP. (= *Amblystegium hygrophilum* [JUR.] SCHIMP., = *Campylium radicale* [P. BEAUV.] GROUT), das den Standort öfter mit den genannten Arten teilt und diesen auch ähnelt, nimmt hinsichtlich der Zellmaße schließlich eine Mittelstellung ein. Seine Laminazellen sind 4-7 (-10)x so lang wie breit. Im Unterschied zu den anderen Arten laufen bei *A. radicale* einzelne Blätter mit einem (sehr) schmalen Zellband ein Stück das Stämmchen herab. Im Vergleich zu *A. humile* und *A. varium* sind seine Laminazellen zudem tendenziell schmaler: Zellbreite 6-9 µm bei *A. radicale*, 8-10 (-12) µm bei den beiden anderen genannten *Amblystegium*-Arten. Zur Unterscheidung dieser schwierigen Artengruppe (zuzüglich *Amblystegium serpens* [HEDW.] SCHIMP.) bietet sich die Bearbeitung von SMITH (2004) an.

Auch *Catoscopium nigrum* (HEDW.) BRID., eine sehr seltene Art der Kalkflachmoore und alpinen Rieselfluren schlüsselt an dieser Stelle aus. Die Art unterscheidet sich leicht von *Leptodictyum riparium* und den genannten *Amblystegium*-Arten durch seinen aufrechten Wuchs (meist in ± dichten Polstern) und die vom Blattgrund bis fast zur Blattspitze deutlich umgebogenen Blattränder (bei *Leptodictyum* und *Amblystegium* wachsen die niederliegenden bis aufsteigenden Sprosse in lockeren Matten und die Blattränder sind überall flach).

- 70 Blätter in eine sehr lange, schlanke Spitze ausgezogen, in die in vielen Fällen die Rippe weit hineinreicht, Blätter meist aufrecht abstehend, abschnittsweise manchmal auch leicht einseitswendig, Blattflügelzellgruppe deutlich, im Alter gelb-orangebraun gefärbt, Blattränder teilweise durch leicht vorspringende Zellecken gezähnt.....[Campyliadelphus elodes](#) (LINDB.) KANDA (= *Campylium elodes* (LINDB.) KINDB.)
- 70\* Blätter nicht in eine sehr lange, schlanke Spitze ausgezogen oder wenn doch, dann Blätter entweder stark sichelig-einseitswendig oder aufrecht abstehend und mit einer Rippe, die nur bis ca. 3/4 der Blattlänge reicht.....71
- 71 Blätter aufrecht abstehend oder der Sprossachse ± anliegend, nie deutlich sichelig-einseitswendig, ± gleichmäßig in die Spitze verschmälert, Blattflügelzellgruppe recht deutlich differenziert, auch im Alter hyalin oder grünlich gefärbt.....[Brachythecium mildeanum](#) (SCHIMP.) SCHIMP. ex MILDE  
In vielen Fällen ist die Unterscheidung steriler Pflanzen von *B. mildeanum* und *Brachythecium rutabulum* problematisch. Fruchtende Pflanzen lassen sich leicht an der Seta unterscheiden. Diese ist bei *B. mildeanum* glatt, bei *B. rutabulum* rau (d. h. mit kleinen Wärzchen besetzt).
- 71\* Sprosse zumeist mindestens an der Spitze deutlich sichelig-einseitswendig beblättert, wenn alle Blätter ± gerade, dann Blätter entweder aus bauchiger Basis in eine recht kurze Spitze auslaufend oder Blätter ± gleichmäßig in die Spitze verschmälert und mit einer im Alter auffällig gelb-orangebraun gefärbten, großen Blattflügelzellgruppe.....72
- 72 Blattflügelzellgruppe klein und auf die Blattecken beschränkt oder mittelgroß und höchstens 2/3 der Distanz zwischen Rippe und Blattrand ausfüllend.....73
- 72\* Blattflügelzellgruppen groß, oft bis fast an die Rippenbasis reichend.....74
- 73 Pflanzen feucht geschwollen beblättert, Blätter leicht einseitswendig, in eine recht kurze Spitze auslaufend, nur wenige Blattflügelzellen differenziert.....[Pseudocalliergon lycopodioides](#) (BRID.) HEDENÄS (= *Drepanocladus lycopodioides* [BRID.] WARNST.)



- 73\* Pflanzen feucht nicht geschwollen beblättert, Blätter  $\pm$  stark einseitswendig, in eine lange Spitze auslaufend, Blattflügelzellen zahlreicher.....[Drepanocladus sendtneri](#) (H. MUELL.) WARNST.  
 HEDENÄS (2003) erwähnt neu für Deutschland *Drepanocladus sordidus* (MÜLL. Hal.) HEDENÄS (= *Drepanocladus tenuinervis* T. J. KOP.), ein Moos, das *D. sendtneri* habituell sehr ähnlich ist. Nach HEDENÄS (2003) zeigen beide Arten, wenn man die Quotienten von gemittelten Blatt- und Zellmaßen berechnet, unterschiedliche Wertespannen. Nur die Feststellung des jeweiligen Quotienten soll eine sichere Bestimmung ermöglichen, während die früher dazu benutzten Blattmerkmale (u.a. Rippenbreite) als unzuverlässig eingestuft werden. In der Praxis erweist sich die neue Vorgehensweise allerdings als nicht ganz unproblematisch. Neben der Trennung der beiden genannten Arten ist zudem auch deren Abgrenzung zu manchen *Drepanocladus aduncus*-Formen kritisch.
- 74 Pflanzen meist einseitswendig beblättert, selten gänzlich mit aufrecht abstehenden Blättern, zweihäusig.....[Drepanocladus aduncus](#) (HEDW.) WARNST.  
 (= *Drepanocladus kneiffii* [SCHIMP.] WARNST., *Drepanocladus polycarpus* [VOIT] WARNST., *Drepanocladus simplicissimus* WARNST., *Drepanocladus stagnatus* ŽARNIEOWIEC).  
 Es handelt sich um eines der formenreichsten einheimischen Wassermoose. Die taxonomische Handhabung der Formenvielfalt differiert entsprechend von Autor zu Autor (vgl. die Liste der Synonyme). Da eine eindeutige Abgrenzung der verschiedenen beteiligten Taxa kaum möglich erscheint, wird hier in Anlehnung an HEDENÄS (2003) ein sehr breites Artkonzept vertreten. Eine besonders stark vom Typ abweichende Form ist als *D. simplicissimus* WARNST. beschrieben worden. Sie bildet kaum verzweigte, aufrecht wachsende, rein grüne Pflanzen, deren Blätter überhaupt nicht einseitswendig sind und nur in eine kurze Spitze auslaufen; ferner ist die Blattflügelzellgruppe oft nicht scharf abgegrenzt. Solche Pflanzen werden leicht für ein *Brachythecium* gehalten, zumal sie vornehmlich im Feuchtgrünland vorkommen. Es lässt sich aber zeigen, dass sie mit *D. aduncus* durch Übergangsformen verbunden sind.
- 74\* Pflanzen meist mit aufrecht abstehenden Blättern, abschnittsweise manchmal auch mit sternförmig abstehenden oder einseitswendig gebogenen Blättern, einhäusig .....[Drepanocladus polygamus](#) (SCHIMP.) HEDENÄS  
 (= *Campylium polygamum* [SCHIMP.] C. E. O. JENSEN)  
 Während *D. aduncus* nur selten Gametangien bildet, sind sie bei *D. polygamus* oftmals reichlich vorhanden. Der Nachweis, dass die Pflanze einhäusig ist, gelingt dann meist leicht. Manche sterile Wasserformen von *D. polygamus* sind dagegen, wenn überhaupt, dann nur mit viel Erfahrung von entsprechenden *Drepanocladus aduncus*-Formen zu unterscheiden.

## 22.3 Schlüssel B – Thallose Lebermoose

- 1 Thalli oberseits deutlich gefeldert oder wenn nur undeutlich gefeldert, dann Pflanzen rosettig wachsend.....[2](#)
- 1\* Thalli oberseits ohne Felderung und Atemporen, Pflanzen nie rosettig wachsend.....[7](#)
- 2 Thalli  $\pm$  rosettig wachsend, Atemporen ganz einfach gebaut (ohne einen Kranz von spezialisierten Randzellen) oder (scheinbar) fehlend.....[3](#)
- 2\* Thalli nicht rosettig wachsend, Atemporen komplexer gebaut, mit kranzförmig angeordneten, spezialisierten Randzellen.....[5](#)
- 3 Bauchschuppen an den Thallusrändern auffällig hervorstehend, sehr lang, schmal lanzettlich, zerstreut mit Zellen, in denen ein großer Ölkörper nahezu die gesamte Zelle ausfüllt.....[Ricciocarpos natans](#) (L.) CORDA
- 3\* Bauchschuppen nur an den Thallusenden, an den Rändern nicht hervorstehend, unauffällig, halbkreisförmig, alle Bauchschuppenzellen ohne Ölkörper (*Riccia fluitans* agg.).....[4](#)

Zur Unterscheidung der betreffenden Arten dürfen nur die Landformen verwendet werden (Näheres s. z.B. bei NEBEL & PHILIPPI 2005).

4 Thallusäste bis 1,8 mm breit, an den Enden oft nur undeutlich gefeldert.....[Riccia fluitans](#)

L. em. LORB.

Nächstverwandte ist *Riccia canaliculata* HOFFM. Diese Art zeichnet sich durch schmalere, im Querschnitt annähernd runde, oberseits mittig leicht gefurchte, nahezu ungefelderte Thalli aus, deren Enden von einer Bauchschuppe kappenförmig geschützt werden (Thalli von *R. fluitans* 3-6x so breit wie hoch, kaum gefurcht und ohne schützende Bauchschuppe an den Enden). Das den beiden genannten *Riccia*-Arten sehr ähnliche *Riccia duplex* LORB. ex MÜLL. Frib. wird von vielen Autoren als Synonym zu *R. fluitans* gestellt. Es handelt sich um eine kritische Sippe mit nur vagen bestimmungsrelevanten Merkmalen (vgl. NEBEL & PHILIPPI 2005).

An trockengefallenen Ufern können weitere *Riccia*-Arten vorkommen. Zu erwähnen wären an erster Stelle *Riccia cavernosa* HOFFM. em RADDI und *R. huebeneriana* LINDENB., die sich beide im Alter durch ihre porös-löchrige Thallusoberfläche von den anderen *Riccia*-Arten an diesen Standorten auszeichnen. Zur Bestimmung dieser sowie der übrigen *Riccia*-Arten im Gebiet sei auf die Arbeiten von DAMSHOLT (2002), GRADSTEIN & VAN MELICK (1996) und PATON (1999) verwiesen.

4\* Thallusäste 2,0-2,8 mm breit, an den Enden deutlich gefeldert.....[Riccia rhenana](#)

LORB. ex MÜLL. Frib.

*R. rhenana* wird von manchen Autoren (z. B. GRADSTEIN & VAN MELICK 1996) nur als diploide Landform von *R. fluitans* L. em. LORB. angesehen.

5 Pflanzen mit markantem Terpentingeruch, im Hohlraum unter den Atemporen stehen  
±flaschenförmige Zellen (Querschnitt).....[Conocephalum conicum](#) (L.) DUMORT.

Neuerdings unterscheidet man neben *C. conicum* noch eine zweite Art, *Conocephalum salebrosum* SZWEYKOWSKI, BUCZKOWSKA & ODRZYKOSKI. Beide Arten ähneln sich habituell sehr, haben aber offenbar etwas abweichende Habitatoptima. *C. salebrosum* wächst typischerweise an feuchten Kalkfelsen, *C. conicum* mehr an Bachufern. Mit etwas Übung ist eine Unterscheidung bereits anhand des Aussehens der Thalli im frischen Zustand möglich: Bei *C. conicum* oberseits glänzend, bei *C. salebrosum* matt. Weitere Merkmale werden ausführlich von SZWEYKOWSKI et al. (2005) behandelt.

5\* Pflanzen ohne markanten Geruch, im Hohlraum unter den Atemporen stehen keine  
flaschenförmigen Zellen.....6

6 Atemporen vulkanartig vorgewölbt, nicht ins Thallusinnere reichend (Thallusquerschnitt),  
Brutbecher halbmondförmig (wenn vorhanden).....[Lunularia cruciata](#)  
(L.) DUMORT. ex LINDB.

6\* Atemporen tonnenförmig, teilweise ins Thallusinnere reichend (Thallusquerschnitt),  
Brutbecher kreisrund (wenn vorhanden).....[Marchantia polymorpha](#) L.

An nassen Uferstandorten ist am häufigsten die ssp. *polymorpha* (= *Marchantia aquatica* [NEES] BURGEFF p.p.) anzutreffen, während die ssp. *ruderalis* BISCHL. & BOISSELIER (= *Marchantia polymorpha* s. str. auct.) überwiegend Ruderalstandorte besiedelt.

7 Thalli (mehrfach) gabelig verzweigt oder unverzweigt, fast immer > 1,5 mm breit  
(gewöhnlich 4 mm oder mehr breit).....8

7\* Thalli ±fiedrig verzweigt, selten nur wenig gabelig verzweigt, meist < 1,5 mm breit (selten  
stellenweise bis zu 2 mm breit).....13

8 in basischem Milieu wachsend, Schleimhaare aus 2 oder mehr Zellen gebildet.....9

8\* in basenarmem Milieu wachsend, Schleimhaare aus 2 Zellen gebildet (incl. Fußzelle).....11

9 Schleimhaare aus 2 Zellen gebildet, wobei die Endzelle meist viel länger als die Fußzelle ist  
(Endzelle oft an der Spitze winkelig gebogen), Gametangien an den

- Thallusrändern.....[Aneura pinguis](#)  
(L.) DUMORT. (= Riccardia pinguis [L.] GRAY)
- 9\* zumindest einzelne Schleimhaare aus 3 oder mehr Zellen bestehend, Endzelle (stets gerade) dann meist nicht viel länger als die basale Zelle, Gametangien oberseits der Rippenregion des Thallus.....[10](#)
- 10 Thalli frisch ohne aromatischen Geruch, im Herbst mit leicht abbrechenden, geweihförmigen Brutsporen, Rippenregion schwach abgesetzt.....[Pellia endiviifolia](#) (DICKS.) DUMORT. (= Pellia fabbroniana auct.)
- 10\* Thalli frisch mit starkem aromatischem Geruch, stets ohne Brutspore, Rippenregion deutlich abgesetzt.....[Moerckia hibernica](#) (HOOK.) GOTTSCHKE
- 11 alle Zellen in der Mitte des Thallus ohne Verdickungsleisten, Gametangien werden an den Thallusrändern gebildet, Pflanzen zweihäusig.....[Aneura pinguis](#) (L.) DUMORT. (= Riccardia pinguis [L.] GRAY)
- 11\* innere Zellen in der Mitte des Thallus z.T. mit horizontalen und vertikalen Verdickungsleisten (Quer- oder Längsschnitt durch die Thallusmitte), Gametangien werden über der Rippenregion gebildet.....[12](#)
- 12 Pflanzen einhäusig, weibliche Gametangien werden von einer flachen, schuppenförmigen Hülle umgeben, die zur Thallusspitze hin offen ist.....[Pellia epiphylla](#) (L.) CORDA
- 12\* Pflanzen zweihäusig, weibliche Gametangien werden von einer niedrigen, kragenförmigen Hülle umgeben, die zur Thallusspitze hin allerdings etwas niedriger ist als der gegenüberliegende Teil.....[Pellia neesiana](#) (GOTTSCHKE) LIMPR.  
Vorsicht ist geboten, wenn rein männliche Pflanzen zur Bestimmung herangezogen werden sollen. In diesem Fall ist es durchaus möglich, dass es sich doch um die einhäusige Pellia epiphylla handelt. Denn bei dieser Art bilden sich die weiblichen Gametangien zeitlich erst nach den männlichen Gametangien (sie sind zwar in den Thallus eingesenkt, ihre Anwesenheit lässt sich aber leicht an den kleinen, kegelförmigen Thalluswölbungen über ihnen erkennen) im distaleren Thallusabschnitt, so dass es sich bei einer rein männlichen Pflanze auch lediglich um eine juvenile Phase von P. epiphylla handeln könnte. Am sichersten ist die Bestimmung, wenn auf dem Thallus zwei Generationen von weiblichen Gametangien zu sehen sind, zwischen denen keine männliche Gametangien stehen, also tatsächlich eine zweihäusige Pflanze vorliegt (mehrere Thalli prüfen!).  
Sterile Wasserformen beider genannten Arten lassen sich morphologisch nicht sicher trennen.
- 13 Thallusrandzellen der Seitenäste außen deutlich vorgewölbt, ohne oder nur mit vereinzelt Ölkörpern, Thallusquerschnitt bikonvex.....[Riccardia multifida](#) (L.) GRAY
- 13\* Thallusrandzellen der Seitenäste außen kaum vorgewölbt, ganz überwiegend mit Ölkörpern, Thallusquerschnitt nur unterseits gewölbt, oben ± flach.....[Riccardia chamedryfolia](#) (WITH.) GROLLE (= Riccardia sinuata [HOOK.] TREVIS.)



## 22.4 Schlüssel C – Laubmoose und beblätterte Lebermoose in oder an kalkreichen Fließgewässern

- 1 Sprosse auffallend verflacht zweireihig beblättert, Blätter mit Rippe, basal mit einem Rückenflügel (die Lamina ist hier verdoppelt und bildet den sog. Scheidenteil des Blattes).....[44](#)
- 1\* Sprosse nicht auffallend verflacht zweireihig beblättert oder wenn doch, dann Blätter ohne Rückenflügel und ohne Rippe.....[2](#)
- 2 Blätter ohne Rippe oder mit sehr kurzer Doppelrippe.....[3](#)
- 2\* Blätter mit einfacher Rippe, die zumeist mindestens bis zur Blattmitte reicht.....[8](#)
- 3 Blätter tief in 3-5 (zumeist 4) schmale Zipfel geteilt, diese am Rand mit zahlreichen feinen Zilien, Pflanzen von watteartiger Textur.....[Trichocolea tomentella](#) (EHRH.) DUMORT.
- 3\* Blätter ungeteilt oder vorne höchstens schwach ausgerandet.....[4](#)
- 4 Pflanzen verflacht beblättert, Blätter ± abgerundet, Laminazellen höchstens 1,5x so lang wie breit, im lebenden Zustand mit Ölkörpern.....[5](#)
- 4\* Pflanzen nicht verflacht beblättert, Blätter ± zugespitzt, Laminazellen mehrfach länger als breit, stets ohne Ölkörper.....[6](#)
- 5 Stämmchen mit Unterblättern.....[Chiloscyphus pallescens](#) (HOFFM.) DUMORT. (= *Chiloscyphos polyanthos* var. *pallescens* [HOFFM.] DUMORT., = *Chiloscyphus pallescens* var. *fragilis* [G. ROTH] MÜLL. Frib.).
- 5\* Stämmchen ohne Unterblätter.....[Jungermannia atrovirens](#) DUMORT.
- 6 Sprosse fiedrig oder unregelmäßig verzweigt, Blattränder gezähnt, Zellen prorat.....[Ctenidium molluscum](#) (HEDW.) MITT.
- 6\* Sprosse gabelig verzweigt, Blattränder ± ungezähnt (höchstens an der Blattspitze schwach gezähnt), Zellen glatt.....[7](#)
- 7 wenigsten einzelne Blätter einer Pflanze gekielt.....[Fontinalis antipyretica](#) HEDW.  
Vor allem in Blattgestalt und Habitus sehr variable Art (s. WELCH 1960, NEBEL & PHILIPPI 2001).
- 7\* alle Blätter ungekielt.....[Fontinalis hypnoides](#) HARTM.
- 8 Laminazellen papillös, mamillös oder prorat (die distale Zellecke steht jeweils etwas aus der Laminaebene hervor).....[9](#)
- 8\* Laminazellen glatt (vgl. auch *Didymodon tophaceus* [BRID.] LISA unter 19\*, das selten nahezu glatte Laminazellen aufweisen kann) oder undeutlich papillös (*Cinclidotus riparius* [BRID.] ARN.).....[20](#)
- 9 Blätter mit ± deutlicher Blattflügelzellgruppe, Pflanzen fiedrig oder unregelmäßig verzweigt, Stämmchen zumindest mit vereinzelt Paraphyllien.....[Palustriella commutata](#) (HEDW.) OCHYRA (= *Cratoneuron commutatum* [HEDW.] G. ROTH).....[10](#)
- 9\* Blätter ohne deutliche Blattflügelzellgruppe, Pflanzen fiedrig verzweigt oder nicht, Stämmchen ohne Paraphyllien.....[11](#)
- 10 Sprosse ± regelmäßig fiedrig verzweigt, Blattbasis herzförmig, Blattflügelzellgruppe groß und auffallend.....[var. commutata](#) (HEDW.) OCHYRA (= *Cratoneuron commutatum* var. *commutatum* [HEDW.] G. ROTH)

- 10\* Sprosse unregelmäßig verzweigt, Blattbasis schmaler, Blattflügelzellgruppe kleiner, oft unauffällig.....[var. falcata](#) (BRID.) OCHYRA  
(= *Cratoneuron commutatum* var. *falcatum* [BRID.] MÖNK.)
- 11 Hauptspross kriechend (dem Substrat seiner Länge nach anhaftend), unregelmäßig fiedrig verzweigt, Seitenäste bogig abstehend, ± einseitswendig beblättert, 1 Papille pro Zelle.....[Leskea polycarpa](#) EHRH. ex HEDW. (ohne Abb.)
- 11\* Hauptspross aufrecht, gabelig verzweigt oder ± unverzweigt, eine oder mehrere Papillen bzw. Mamillen pro Zelle.....[12](#)
- 12 Blattrand basal gezähnt, Zellen des Blattgrundes hyalin (chlorophyllfrei) und sehr dünnwandig, Pflanzen häufig mit Kalkauflagerungen.....[Eucladium verticillatum](#) (BRID.) BRUCH & SCHIMP.
- 12\* Blattrand basal nicht gezähnt.....[13](#)
- 13 Blätter im Umriß eiförmig mit einer sehr kurz austretenden Rippe oder zungenförmig abgerundet.....[14](#)
- 13\* Blätter schmaler und in eine kurze oder längere Spitze auslaufend.....[15](#)
- 14 Blätter eiförmig, mit wulstigem Rand, ohne Gemmen, Rippe kurz austretend.....[Dialytrichia mucronata](#) (BRID.) BROTH. (= *Cinclidotus mucronatus* [BRID.] GUIM.)  
Neuerdings ist mit *Dialytrichia fragilifolia* (BIZOT & J. ROUX) F. LARA (= *Dialytrichia mucronatus* var. *fragilifolia* [BIZOT & J. ROUX], = *Cinclidotus mucronatus* var. *fragilifolius* auct.) eine zweite *Dialytrichia*-Sippe nachgewiesen worden. Sie unterscheidet sich von *D. mucronata* nach OESAU (2007) u.a. durch kürzere Blätter (2,0-2,6 mm lang; 2,8-3,2 mm lang bei *D. mucronata*), die stark brüchig sind und deutlich gekerbte Ränder aufweisen (bei *D. mucronata* erodieren die Blätter nur in sehr turbulenten Gewässerbereichen und die Blattränder sind glatt).
- 14\* Blätter breit zungenförmig abgerundet, randlich nicht wulstig gesäumt, oberseits mit vielen Gemmen, Rippe nicht austretend.....[Tortula latifolia](#) BRUCH ex HARTM.
- 15 Blätter lineal-lanzettlich, trocken stark spiralig gedreht, oft Teile der Blattlamina ausgebrochen.....[Oxystegus tenuirostris](#) (HOOK. & TAYLOR) A. J. E. SM. (= *Trichostomum tenuirostre* [HOOK. & TAYL.] LINDB.)  
Habituell ähnlich ist *Tortella tortuosa* (HEDW.) LIMPR., ein häufiges Kalkmoos, dessen Wuchsorte aber höchstens einmal bei Hochwasser überspült werden. Während sich bei *O. tenuirostris* der Übergang von den verlängerten chlorophyllfreien Zellen des Blattgrundes zu den rundlichen chlorophyllhaltigen Zellen der oberen Blattlamina ganz allmählich vollzieht, ist dieser bei *T. tortuosa* sehr scharf. *Barbula sinuosa* (MITT.) DELOGNE, eine weitere *O. tenuirostris* habituell ähnliche Moosart, unterscheidet sich u.a. durch seine nur schwach papillösen Laminazellen.
- 15\* Blätter weniger lang und schlank, trocken höchstens leicht verdreht, Blattlamina intakt.....[16](#)
- 16 Blattspitze deutlich gezähnt.....[17](#)
- 16\* Blattspitze ungezähnt.....[18](#)
- 17 Blätter maximal 4x so lang wie breit, am Rand ± gleichmäßig gezähnt (oft nur schwach), Kapsel ± geneigt.....[Dichodontium pellucidum](#) (HEDW.) SCHIMP.
- 17\* Blätter oft 4-6x so lang wie breit, am Rand unregelmäßig gesägt oder gezähnt (meist stark), Kapsel aufrecht.....[Dichodontium flavescens](#) (DICKS.) LINDB.  
Die Unterscheidung nicht fruchtender Pflanzen beider Arten ist schwierig. Nähere Angaben hierzu finden sich bei WERNER (2002).

- 18 Pflanzen ohne Kalkauflagerungen, Blattrand im vorderen Blattdrittel 2-3 schichtig, Laminazellen 6-8 µm breit, Blätter in der Spitze ventral meist mit Gemmen über der Rippe.....[Didymodon nicholsonii](#) CULM. (= *Barbula nicholsonii* CULM.)
- 18\* Pflanzen oft mit Kalkauflagerungen, Blattrand überall einschichtig, Blätter ohne Gemmen, Laminazellen 8-12 µm breit.....[19](#)
- 19 viele Laminazellen in der vorderen Blatthälfte in Aufsicht mit mehr als 2 Papillen, Blattrand basal auf einer Seite schwach zurückgebogen.....[Hymenostylium recurvirostrum](#) (HEDW.) DIXON
- 19\* Laminazellen in der vorderen Blatthälfte in Aufsicht ganz überwiegend mit 1-2 Papillen, Blattränder beiderseits meist deutlich und über eine weite Strecke zurückgebogen .....[Didymodon tophaceus](#) (BRID.) LISA  
(= *Barbula tophacea* [BRID.] MITT.)  
Didymodon spadiceus (MITT.) LIMPR. (= *Barbula spadicea* [MITT.] BRAITHW.), das manchmal an Karbonatbächen wächst, unterscheidet sich von D. tophaceus durch seine stärker und länger zugespitzten Blätter.
- 20 Blattrand wulstig gesäumt, mehrschichtig, flach.....[21](#)
- 20\* Blattrand nicht wulstig gesäumt, einschichtig oder mehrschichtig, dann aber streckenweise eng umgebogen (bei *Schistidium*).....[24](#)
- 21 Blätter an der Basis am breitesten, Rippe sehr kräftig (> 150 µm, 1/5-1/2 der Breite vom Blattgrund einnehmend).....[22](#)
- 21\* Blätter in der Mitte oder im unteren Drittel am breitesten, Rippe schwächer (< 150 µm, weniger als 1/6 der Breite vom Blattgrund einnehmend).....[23](#)
- 22 Blätter feucht stark sichelförmig einseitswendig, Stämmchen bis 40 cm lang, Laminazellen 9-12 µm breit.....[Cinclidotus aquaticus](#) (HEDW.) BRUCH & SCHIMP.
- 22\* Blätter feucht aufrecht stehend bis schwach sichelförmig einseitswendig, Stämmchen bis 5 cm lang, Laminazellen 12-15 µm breit.....[Cinclidotus danubicus](#) SCHIFFN. & BAUMGARTNER
- 23 Blattrandwulst innen mit prosenchymatischen Zellen (im optischen Schnitt gut sichtbar), Blätter verlängert lanzettlich, mehr als 4x so lang wie breit.....[Cinclidotus fontinaloides](#) (HEDW.) P. BEAUV.
- 23\* Blattrandwulst innen mit parenchymatischen Zellen (im optischen Schnitt gut sichtbar), Blätter länglich zungenförmig, bis 3x so lang wie breit.....[Cinclidotus riparius](#) (BRID.) ARN. (= *Cinclidotus nigricans* [BRID.] WIJK & MARGAD.)
- 24 Laminazellen in der Blattmitte etwa so lang wie breit.....[25](#)
- 24\* Laminazellen in der Blattmitte mindestens 2x so lang wie breit.....[31](#)
- 25 Blattränder an der Blattbasis etwas nach oben gebogen, ansonsten flach, Blattspitze unregelmäßig gezähnt.....[Hyophila involuta](#) (HOOK.) A. JAEGER
- 25\* Blattränder eng nach unten umgeschlagen, Blätter ganzrandig oder zur Spitze hin mit kleinen stufigen Absätzen.....[26](#)
- 26 Blattränder zur Spitze hin mit kleinen stufigen Absätzen.....[27](#)
- 26\* Blattränder zur Spitze hin ± glatt.....[29](#)

- 27 Blätter schmal lanzettlich, Sporen < 16 µm.....[Schistidium apocarpum](#)  
(HEDW.) BRUCH & SCHIMP.
- 27\* Blätter (breit) oval, Sporen 16-20 µm.....[28](#)
- 28 Exothecialzellen dünnwandig, Pflanzen von weicher Textur.....[Schistidium platyphyllum](#)  
(MITT.) KINDB.
- 28\* Exothecialzellen dickwandig, Pflanzen von derber Textur .....[Schistidium rivulare](#)  
(BRID.) PODP.
- 29 Breite der Laminazellen in der vorderen Blatthälfte > 14 µm, Blattoberseite oft mit  
Gemmen.....[Orthotrichum sprucei](#) MONT.
- 29\* Breite der Laminazellen in der vorderen Blatthälfte < 14 µm, Blätter ohne Gemmen.....[30](#)
- 30 Blätter distal stumpf gerundet, Laminazellen in der vorderen Blatthälfte 10-14 µm  
breit.....[Orthotrichum rivulare](#) TURNER
- 30\* Blätter zugespitzt, Laminazellen in der vorderen Blatthälfte 8-10 µm  
breit.....[Orthotrichum cupulatum var. riparium](#) HUEBENER
- 31 Sprosse mit blattachselständigen Bulbillen und kugeligen Rhizoidgemmen, Sprosse nur  
vereinzelt gabelig verzweigt, Rippe an der Basis 75-100 µm breit.....[Bryum](#)  
[gemmiparum](#) DE NOT.  
Sehr seltene Art, in Deutschland aktuell nur an wenigen Stellen am Oberrhein.  
Einige weit verbreitete Bryum-Arten, *Bryum argenteum* HEDW. (incl. *Bryum gerwigii* [MÜLL.  
Hal.] LIMPR. und *Bryum veronense* [DE NOT.] J. J. AMANN), *Bryum dichotomum* HEDW. (= *Bryum*  
*bicolor* DICKS., incl. *Bryum barnesii* J. B. WOOD) und *Bryum gemmiferum* R.  
WILCZEK & DEMARET, bilden ebenfalls blattachselständige Bulbillen aus. Diese Moose treten  
gelegentlich auch im Überschwemmungsbereich von Fluss- und Bachufern auf und weichen  
dann nicht selten von ihrer typischen Gestalt erheblich ab. Bei ihnen ist die Rippenbreite an der  
Blattbasis aber immer < 75 µm, so dass eine Unterscheidung von *B. gemmiparum* leicht  
möglich ist. Zur Bestimmung von Bryum-Arten sollte in jedem Fall auf Spezialliteratur (z. B.  
NEBEL & PHILIPPI 2001, SMITH 2004) zurückgegriffen werden.
- 31\* Sprosse ohne Bulbillen in den Blattachsen und ohne Rhizoidgemmen.....[32](#)
- 32 Blätter deutlich längsfaltig, Stämmchen mit Paraphyllien.....[Palustriella commutata](#)  
(HEDW.) OCHYRA (= *Cratoneuron commutatum* [HEDW.] G. ROTH).....[33](#)
- 32\* Blätter ohne Falten oder wenn faltig, dann ohne Paraphyllien.....[34](#)
- 33 Sprosse ± regelmäßig fiedrig verzweigt, Blattbasis herzförmig, Blattflügelzellgruppe groß  
und auffallend.....[var. commutata](#) (HEDW.) OCHYRA (= *Cratoneuron commutatum*  
*var. commutatum* [HEDW.] G. ROTH)
- 33\* Sprosse unregelmäßig verzweigt, Blattbasis schmaler, Blattflügelzellgruppe kleiner, oft  
unauffällig .....[var. falcata](#) (BRID.) OCHYRA  
(= *Cratoneuron commutatum* *var. falcatum* [BRID.] MÖNK.)
- 34 Blattränder deutlich gezähnt.....[35](#)
- 34\* Blattränder ungezähnt oder nur an der Spitze schwach gezähnt.....[39](#)
- 35 Laminazellen 2-4(-6)x so lang wie breit, Blätter typischerweise mit einer großen, am  
Stämmchen herablaufenden, im Alter oft gelblich-orangebraun gefärbten  
Blattflügelzellgruppe.....[Cratoneuron filicinum](#) (HEDW.) SPRUCE  
Bei Pflanzen, die starker Strömung ausgesetzt sind, ist die Blattflügelzellgruppe oft erheblich  
reduziert, die Rippe stark verbreitert und z.T. auch als Stachel ± lang austretend; die Blätter  
sind schlanker, kaum gezähnt und oft bis auf die Rippe erodiert (*var. atrovirens* [BRID.]

- OCHYRA). Diese Form nähert sich in ihrer Merkmalsausprägung sehr den entsprechenden rheophilen Formen von *Amblystegium tenax* (HEDW.) C. E. O. JENSEN an.
- 35\* viele Laminazellen mindestens 6x so lang wie breit, Blattflügelzellgruppe nicht gelblich-orangebraun gefärbt oder fehlend.....[36](#)
- 36 Laminazellen 6-10 µm breit, viele > 60 µm lang, Rippe meist einfach, sehr selten gegabelt, ihre Endzelle nur bei einzelnen Astblättern dornig austretend.....[37](#)
- 36\* Laminazellen 5-7(-10) µm breit und überwiegend < 60 µm lang, an den Enden etwas gebogen (wurmformig), Rippe nicht selten gegabelt, ihre Endzelle bei ± allen Astblättern dornig austretend.....[Scleropodium cespitans](#) (MÜLL. Hal.) L. F. KOCH  
Zwei habituell ähnliche Arten, *Eurhynchium crassinervium* (WILSON) SCHIMP. und *Rhynchostegium murale* (HEDW.) SCHIMP., können auch gelegentlich an zeitweise überschwemmten Uferstandorten basenreicher Fließgewässer auftreten. *E. crassinervium* unterscheidet sich von *S. cespitans* u.a. durch seine an den Enden spitz zulaufenden Laminazellen, *R. murale* durch die nicht dornig austretende Rippenendzelle sowie die nie gegabelte Rippe, die zudem an der Basis nicht so stark entwickelt ist wie bei *S. cespitans*. Weitere Angaben zur Unterscheidung der drei Arten siehe HOMM (1995), KOPERSKI (1996) und CASPARI et al. (1998).
- 37 ohne deutlich differenzierte Blattflügelzellgruppe, grösste Blattbreite bei etwa 1/3 der Blattlänge.....[Platyhypnidium riparioides](#) (HEDW.) DIXON (= *Rhynchostegium riparioides* [HEDW.] CARD.)
- 37\* Blattflügelzellgruppe ± deutlich differenziert, Blätter nahe der Basis am breitesten.....[38](#)
- 38 Blattflügelzellgruppe sehr deutlich differenziert, aus aufgeblasenen hyalinen Zellen bestehend (zumindest bei älteren Blättern), die am Stämmchen breit herablaufen, der Übergang zu den angrenzenden Laminazellen erfolgt abrupt, Stammblätter typischerweise in eine kurze, breite Spitze auslaufend.....[Brachythecium rivulare](#) SCHIMP.
- 38\* Blattflügelzellgruppe weniger deutlich differenziert, gewöhnlich aus zumindest schwach chlorophyllhaltigen, derbwandigeren Zellen bestehend, die im Vergleich zu denen der vorigen Art meist nur kurz und weniger breit am Stämmchen herablaufen, der Übergang zu den angrenzenden Laminazellen erfolgt allmählicher, Spitze der Stammblätter schlanker.....[Brachythecium rutabulum](#) (HEDW.) SCHIMP.  
Die Art zählt zu den häufigsten Moosen Deutschlands und ist sehr vielgestaltig. In Überschwemmungsbereichen können Formen auftreten, die sich in ihrer Merkmalsausprägung sehr stark der vorherigen Art annähern und Probleme bei der Abgrenzung bieten (vgl. LANDWEHR 1984, TOUW & RUBERS 1989).
- 39 Pflanzen zierlich, Blattlänge < 1 mm, Stammblätter lanzettlich.....[40](#)
- 39\* Pflanzen kräftiger, Blattlänge meist > 1 mm, wenn kürzer, dann Stammblätter nicht lanzettlich.....[41](#)
- 40 Laminazellen (6-) 8-10x so lang wie breit, oft über 50 µm lang, Rippe ca. 2/3-3/4 oder mehr der Blattlänge erreichend, Pflanzen matt, dunkelgrün.....[Rhynchostegiella teneriffae](#) (MONT.) DIRKSE & BOUMAN (= *Rhynchostegiella jacquinii* [GAROV.] LIMPR., = *Rhynchostegiella teesdalei* [MILDE] LIMPR.)
- 40\* Laminazellen 4-8x so lang wie breit, höchstens 50 µm lang, Rippe nur bis 1/2-2/3 der Blattlänge erreichend, Pflanzen ± glänzend, gelbgrün.....[Rhynchostegiella curviseta](#) (BRID.) LIMPR.

- 41 Blätter eiförmig, in eine kurze Spitze auslaufend, oft einseitwendig, Rippe in manchen Blättern gegabelt.....[Hygrohypnum luridum](#) (HEDW.) JENN.  
Rhynchostegium murale (HEDW.) SCHIMP., ein häufiges Gesteinsmoos, das an Uferstandorten H. luridum bisweilen habituell recht ähnlich sieht, unterscheidet sich von diesem dadurch, dass seine Blätter nie eine gegabelte Rippe haben sowie weiter herab und deutlicher gezähnt sind. Bei H. luridum sind die Blätter höchstens an der Spitze schwach gezähnt.
- 41\* Blätter lang und scharf zugespitzt, Rippe nie gegabelt.....[42](#)
- 42 Laminazellen 6-15x so lang wie breit.....[Leptodictyum riparium](#) (HEDW.) WARNST. (= Amblystegium riparium [HEDW.] SCHIMP.)
- 42\* Laminazellen nur 2-4(-6)x so lang wie breit.....[43](#)
- 43 Rippe an der Blattbasis < 45 µm, Stammblätter aus (breit) bauchigem Grund recht schnell in die Spitze verschmälert.....[Amblystegium varium](#) (HEDW.) LINDB.
- 43\* Rippe an der Basis > 45 µm, Stammblätter aus ovalem Grund ziemlich allmählich in die Spitze verschmälert.....[Amblystegium tenax](#) (HEDW.) C. E. O. JENSEN  
(= Hygroamblystegium tenax [HEDW.] JENN.)  
Manch rheophytische Form der Art, bei der die Rippe austritt, ist von Cratoneuron filicinum var. atrovirens (BRID.) OCHYRA, wenn überhaupt, dann nur mit viel Erfahrung zu trennen.
- 44 alle Blätter ohne Saum aus verlängerten schmalen Zellen.....[45](#)
- 44\* Blätter mit einem Saum aus verlängerten schmalen Zellen, zumindest im Scheidenteil der Perichaetialblätter (bei Fissidens exiguus SULL.).....[47](#)
- 45 Oberer Spreitenteil der Blätter 2-3x so lang wie der Scheidenteil mit dem Rückenflügel.....[Octodiceras fontanum](#) (BACH. PYL.) LINDB.  
(= Fissidens fontanus [BACH. PYL.] STEUD.)
- 45\* Oberer Spreitenteil der Blätter kürzer, so lang oder wenig länger als der Scheidenteil mit dem Rückenflügel.....[46](#)
- 46 Pflanzen > 1 cm lang, Lamina zur Rippe hin mehrschichtig.....[Fissidens grandifrons](#) BRID.
- 46\* Pflanzen höchstens 5 mm lang, Lamina einschichtig.....[Fissidens arnoldii](#) R. RUTHE
- 47 Blattsaum aus verlängerten Zellen nur im Scheidenteil der obersten Stämmchenblätter und der Perichaetialblätter entwickelt, sehr zierliche Pflanzen (< 5 mm) .....[Fissidens exiguus](#) SULL.
- 47\* Blattsaum aus verlängerten Zellen bei allen Blättern ± deutlich entwickelt.....[48](#)
- 48 reife Archegonien (an der orange-braunen Färbung erkennbar) 420–660 µm lang, viele Laminazellen > 15 µm lang.....[Fissidens crassipes](#) WILSON ex BRUCH & SCHIMP.
- 48\* reife Archegonien zumeist < 420 µm (bei Fissidens rufus BRUCH & SCHIMP. selten einmal über 460 µm lang), Laminazellen ganz überwiegend < 15 µm lang.....[49](#)
- 49 der kräftige Blattsaum aus verlängerten Zellen vereinigt sich in der Blattspitze mit der kurz austretenden Rippe, Pflanzen 5–11 (-17) mm lang, Blätter (3-) 4-6x so lang wie breit, Antheridien überwiegend in kleinen blattachselständigen "Knospen", sehr seltene Art an Gestein in Mittelgebirgsbächen.....[Fissidens rivularis](#) (SPRUCE) BRUCH & SCHIMP.
- 49\* Rippe vor der Blattspitze endend oder wenn in die Blattspitze eintretend, dann nicht mit dem schmalen Blattsaum aus verlängerten Zellen vereinigt.....[50](#)



- 50 reife Archegonien 200-310 µm lang, Antheridien zumeist nackt in den oberen Blattachseln, Sprosse 2,5–6 (-9) mm lang, Blätter 2-3 (-4)x so lang wie breit, Peristomzähne an der Basis 38-54 µm breit, Pflanzen gewöhnlich auf Holz in Flussauen wachsend (seltener hier auch auf überschlicktem Gestein).....[Fissidens gymnandrus](#) BUSE  
 Fissidens bryoides HEDW., ein häufiges Erdmoos, das auch einmal an entsprechenden Uferstandorten wachsen kann, unterscheidet sich dadurch, dass die Antheridien in kleinen blattachselständigen "Knospen" gebildet werden.
- 50\* reife Archegonien (250-) 290-350 (-440) µm lang, Antheridien terminal, nie nackt in den oberen Blattachseln, Sprosse 2-5(-8) mm lang, Blätter (2,5-) 3-5 (-6)x so lang wie breit, Peristomzähne an der Basis 30-47 µm breit, Pflanzen auf beschattetem Gestein an Flüssen und Bächen wachsend (vorwiegend in den Mittelgebirgen).....[Fissidens pusillus](#) (WILSON) MILDE
- 50\*\* reife Archegonien 300-460 (-560) µm lang, Antheridien terminal, nie nackt in den oberen Blattachseln, Sprosse meist 5-15 mm lang, Blätter 2,5-4,5x so lang wie breit, Peristomzähne an der Basis 43-66 µm breit, an Gestein an Flüssen wachsend.....[Fissidens rufulus](#) BRUCH & SCHIMP.

## 22.5 Schlüssel D – Laubmoose und beblätterte Lebermoose in oder an kalkarmen Fließgewässern

- 1 Blätter ohne Rippe.....[2](#)
- 1\* Blätter mit Rippe, diese manchmal gegabelt und nur sehr kurz (Pflanzen dann immer deutlich mehrreihig beblättert).....[15](#)
- 2 Pflanze drehrund (dreireihig) beblättert, mittlere Laminazellen mindestens 6x so lang wie breit, ohne Ölkörper (Fontinalis).....[3](#)
- 2\* Pflanze verflacht beblättert .....[5](#)
- 3 Sprosse mit wenigstens einzelnen gekielten Blättern.....[Fontinalis antipyretica](#) HEDW.  
Vor allem in Blattgestalt und Habitus sehr variable Art (s. WELCH 1960, NEBEL & PHILIPPI 2001).
- 3\* alle Blätter ungekielt.....[4](#)
- 4 Blatt gesäumt (am Rand befinden sich 1-2 Reihen von Zellen, die deutlich schmäler als die übrigen Laminazellen sind).....[Fontinalis squamosa](#) HEDW.
- 4\* Blatt ungesäumt.....[Fontinalis hypnoides](#) HARTM.
- 5 Laminazellen in der Blattmitte 2-3x so lang wie breit, ca. 50-100 µm breit, ohne Ölkörper.....[Hookeria lucens](#) (HEDW.) SM.
- 5\* Laminazellen höchstens 1,5x so lang wie breit, immer < 50 µm breit, bei frischen Pflanzen mit Ölkörpern (beblätterte Lebermoose).....[6](#)
- 6 Flankenblätter in Ober- und Unterlappen differenziert.....[7](#)
- 6\* Flankenblätter nicht in Ober- und Unterlappen differenziert.....[8](#)
- 7 Pflanzen mit Unterblättern.....[Porella cordaeana](#) (HUEBENER) MOORE
- 7\* Pflanzen ohne Unterblätter.....[Scapania undulata](#) (L.) DUMORT.  
Scapania nemorea (L.) GROLLE wächst in nur selten überschwemmten Uferbereichen öfter zusammen mit S. undulata und ähnelt dieser Art habituell sehr. Beide Arten lassen sich anhand der Oberlappen ihrer Blätter leicht trennen: Bei S. nemorea läuft der Oberlappenansatz bogig ein Stück weit am Stängel herab, bei S. undulata nicht. Ferner sind die Gemmen von S. nemorea einzellig und im Alter gebräunt, die von S. undulata zweizellig und stets grün.
- 8 Pflanze mit Unterblättern (diese manchmal nur klein und von Rhizoiden verdeckt).....[9](#)
- 8\* Pflanze ohne Unterblätter.....[10](#)
- 9 Unterblätter ungeteilt, Flankenblätter nierenförmig.....[Nardia compressa](#) (HOOK.) GRAY
- 9\* Unterblätter gespalten, Flankenblätter nicht nierenförmig.....[Chiloscyphus polyanthos](#) (L.)  
CORDA (= Chiloscyphus polyanthos var. polyanthos [L.] CORDA, = Chiloscyphus polyanthos var. rivularis [SCHRAD.] NEES)  
Die Art ähnelt sehr dem ganz überwiegend an basenreichen Uferstandorten vorkommenden Chiloscyphus pallescens (HOFFM.) DUMORT. (= Chiloscyphus polyanthos var. pallescens [HOFFM.] DUMORT., = Chiloscyphus pallescens var. fragilis [G. ROTH] MÜLL. Frib.). Eine Trennung juveniler fertiler Pflanzen ist leicht anhand der Perianthmündung möglich, deren Lappen bei C. pallescens stärker gefranst sind als bei C. polyanthos. Daneben finden sich auch Unterschiede in der Breite der Laminazellen in der Mitte des Blattes. Bei C. pallescens sind diese durchschnittlich 26-40 µm, bei C. polyanthos 20-30 µm breit.
- 10 Blätter vorne (leicht) eingeschnitten, Laminazellen mit 2-3 Ölkörpern.....[11](#)
- 10\* Blätter vorne abgerundet, Laminazellen mit meist mehr als 3 Ölkörpern.....[12](#)



- 11 Blätter zumindest bei kräftigeren Pflanzen basal am Rand schmal umgeschlagen, Blatteinschnitt maximal 1/3 der Blattlänge, Blattlappen distal schwach zugespitzt.....[Marsupella emarginata](#) (EHRH.) DUMORT. (= *Marsupella aquatica* [LINDENB.] SCHIFFN.)
- 11\* Blattrand auch bei kräftigeren Pflanzen am Blattgrund nicht umgeschlagen (lediglich die weiblichen Hüllblätter können basal einen schwach umgeschlagenen Rand aufweisen), Blatteinschnitt 1/4 bis 1/2 der Blattlänge erreichend, Blattlappen stumpf gerundet.....[Marsupella sphacelata](#) (LINDENB.) DUMORT.
- 12 Pflanzen diözisch, Blätter abgerundet dreieckig (herzförmig), 1-3 mm breit, Blattbasis das Stämmchen umschließend, Perianth keulenförmig, ohne kielige Falten, Mündung ohne kurze Röhre.....[Jungermannia exsertifolia](#) STEPH.  
*Jungermannia hyalina* LYELL, eine manchmal im Uferbereich von Fließgewässern vorkommende Art, die ebenfalls diözisch ist, unterscheidet sich von *J. exsertifolia* durch ihre mehr quer angewachsenen, kreisrunden bis nierenförmigen Blätter, die maximal 1,5 mm breit werden. Zudem sind die Rhizoide bei *J. hyalina* oft rötlich-violett gefärbt, was bei *J. exsertifolia* nie der Fall ist.  
 Die Bestimmung von sterilen *Jungermannia*-Proben bereitet große Schwierigkeiten und ist nicht immer möglich. Hilfreich sind die Bearbeitungen von PATON (1999) und NEBEL & PHILIPPI (2005).
- 12\* Pflanzen parözisch, Blätter breit eiförmig bis elliptisch oder kreisförmig, maximal 1,5 mm breit, Blattbasis das Stämmchen nicht umschließend.....[13](#)
- 13 Pflanze frisch nach Möhren riechend, 2 Paar weibliche Hüllblätter mit dem Perianth in seiner unteren Hälfte verwachsen, Rhizoide oft rötlich gefärbt, ansonsten hyalin oder schwach bräunlich.....[Jungermannia obovata](#) NEES
- 13\* Pflanze frisch nicht nach Möhren riechend, weibliche Hüllblätter nicht mit dem Perianth verwachsen, Rhizoide gewöhnlich farblos oder schwach bräunlich.....[14](#)
- 14 Blätter mehr oder weniger so lang wie breit, Perianth eiförmig, mit 5 kieligen Falten, an der Mündung in eine kurze Röhre auslaufend.....[Jungermannia sphaerocarpa](#) HOOK.
- 14\* Blätter elliptisch, deutlich länger als breit, Perianth keulenförmig verlängert, seine Falten nicht gekielt und die Mündung nicht abgesetzt.....[Jungermannia pumila](#) WITH. (ohne Abb.)  
*Jungermannia leiantha* GROLLE, eine ebenfalls parözische Art, die im Uferbereich von Waldbächen zusammen mit *J. pumila* vorkommen kann, unterscheidet sich u.a. durch ihren kräftigeren Wuchs (Sprosslänge bei *J. leiantha* bis 2,5 cm, bei *J. pumila* < 1 cm) und ihre faltenlosen, zylindrischen Perianthien, die eine warzenförmige Mündung aufweisen.
- 15 Blätter basal mit einem Rückenflügel (die Lamina ist hier verdoppelt und bildet den sog. Scheidenteil des Blattes).....[16](#)
- 15\* Blätter ohne Rückenflügel (Lamina nie doppelt).....[18](#)
- 16 oberer Spreitenteil der Blätter 2-3x so lang wie der Scheidenteil, Blätter ungesäumt .....[Octodiceras fontanum](#) (BACH. PYL.) LINDB. (= *Fissidens fontanus* [BACH. PYL.] STEUD.)
- 16\* oberer Spreitenteil der Blätter kürzer, so lang oder wenig länger als der Scheidenteil, Blätter mit einem Saum aus schmalen prosenchymatischen Zellen.....[17](#)
- 17 Sprosse 2-5 (-8) mm lang, reife Archegonien (250-) 290-350 (-440) µm lang, Peristomzähne an der Basis 30-47 µm breit  
 Pflanzen auf beschattetem Gestein an Flüssen und Bächen wachsend (vorwiegend in den Mittelgebirgen).....[Fissidens pusillus](#) (WILSON) MILDE
- 17\* Sprosse meist 5-15 mm lang, reife Archegonien 300-460 (-560) µm lang, Peristomzähne an der Basis 43-66 µm breit

- 
- An Gestein an Flüssen wachsend.....[Fissidens rufulus](#) BRUCH & SCHIMP.
- 18 Rippe in der äußersten Blattspitze endend oder  $\pm$  lang austretend, Blattlamina im distalen Drittel der Blätter nicht breiter als die Rippe.....[19](#)
- 18\* Rippe deutlich vor der Blattspitze endend oder wenn länger, dann Blattlamina im distalen Blattdrittel deutlich breiter als die Rippe.....[20](#)
- 19 Rippe  $\pm$  lang austretend, Zellen an der Blattbasis auffällig orange-braun gefärbt, auffallend mit den grünlichen übrigen Laminazellen kontrastierend, diese dickwandig, verlängert rechteckig oder linealisch.....[Blindia acuta](#) (HEDW.) BRUCH & SCHIMP.
- 19\* Rippe in die Blattspitze eintretend oder kurz austretend, alle Laminazellen orange-braun gefärbt, mit Ausnahme des Blattgrundes im gesamten Blatt rundlich-quadratisch, Kapseln öffnen sich mit vier Klappen, die an der Spitze verbunden bleiben.....[Andreaea rothii](#) F. WEBER & D. MOHR  
 Im Gebiet sind zwei Unterarten vertreten, die ssp. rothii und die ssp. falcata (SCHIMP.) LINDB. (= Andreaea huntii LIMPR.). Die Hauptunterschiede liegen in der Beblätterung (stark sichelig-einseitwendig bei der ssp. falcata, schwach sichelig-einseitwendig bei der ssp. rothii) und der Zelloberfläche (Dorsalansicht) der inneren Perichaetialblätter (mit hohen, dichtstehenden Papillen bei der ssp. falcata, ohne oder nur mit wenigen, niedrigen Papillen bei der ssp. rothii)
- 20 Pflanze mit bäumchenförmigem Wuchs.....[21](#)
- 20\* Pflanze ohne bäumchenförmigem Wuchs.....[23](#)
- 21 Laminazellen in der Blattmitte rundlich oder vier- bis sechseckig und wenig länger als breit.....[Thamnobryum alopecurum](#) (HEDW.) NIEUWL. ex GANGULEE
- 21\* Laminazellen in der Blattmitte prosenchymatisch.....[22](#)
- 22 Blätter stark faltig, zumindest die Spitze der Astblätter grob gesägt.....[Climacium dendroides](#) (HEDW.) F. WEBER & D. MOHR
- 22\* Blätter nicht faltig, Blattrand nur fein gezähnt.....[Isothecium holtii](#) KINDB.
- 23 Laminazellen über dem Blattgrund verlängert und mit knotig verdickten Wänden, in der oberen Blatthälfte mit buchtigen Wänden und schwach papillös, Pflanzen schwarz-dunkelgrün.....[24](#)
- 23\* Laminazellen über dem Blattgrund nicht verlängert und zugleich mit knotig verdickten Wänden (höchstens etwas buchtig, dann aber alle Laminazellen völlig glatt).....[25](#)
- 24 Blattspitze breit gerundet, am Rand gezähnt.....[Racomitrium aciculare](#) (HEDW.) BRID.
- 24\* Blattspitze schmaler, ungezähnt.....[Racomitrium aquaticum](#) (SCHRAD.) BRID.
- 25 Blattzellen in der oberen Blatthälfte etwa so lang wie breit.....[26](#)
- 25\* Blattzellen in der oberen Blatthälfte verlängert, mindestens doppelt so lang wie breit....[31](#)
- 26 Laminazellen glatt.....[27](#)
- 26\* Laminazellen mamillös oder papillös.....[29](#)
- 27 Blattspitze abgerundet, Blätter vorne  $\pm$  zungenförmig.....[Orthotrichum rivulare](#) TURNER
- 27\* Blätter allmählich zugespitzt.....[28](#)
- 28 Blätter schmal lanzettlich, Sporen  $< 16 \mu\text{m}$ .....[Schistidium apocarpum](#) (HEDW.) BRUCH & SCHIMP.
- 28\* Blätter (breit) oval, Sporen  $16\text{-}20 \mu\text{m}$ .....[Schistidium rivulare](#) (BRID.) PODP.

- 29 Blätter lineal-lanzettlich, trocken stark spiralig gedreht, oft Teile der Blattlamina ausgebrochen.....[Oxystegus tenuirostris](#) (HOOK. & TAYLOR) A. J. E. SM.
- 29\* Blätter weniger lang und schlank, trocken nur leicht verdreht, Blattlamina intakt.....[30](#)
- 30 Blätter maximal 4x so lang wie breit, am Rand ± gleichmäßig gezähnt (oft nur schwach), Kapsel ± geneigt.....[Dichodontium pellucidum](#) (HEDW.) SCHIMP.
- 30\* Blätter 4-6x so lang wie breit, am Rand unregelmäßig gesägt oder gezähnt (meist stark), Kapsel aufrecht.....[Dichodontium flavescens](#) (DICKS.) LINDB.  
Die Unterscheidung von nicht fruchtenden Pflanzen beider Arten ist schwierig. Nähere Angaben hierzu finden sich bei WERNER (2002).
- 31 Laminazellen mamillös.....[32](#)
- 31\* Laminazellen glatt (bei *Hyocomium amoricum* [BRID.] WIJK & MARGAD. schwach prorat).....[34](#)
- 32 Sprosse auffallend spiralig beblättert, Blattgrundzellen neben der Rippe kurz (15-36 µm), ihre Wände derb und gebräunt.....[Philonotis seriata](#) MITT.
- 32\* Sprosse nicht auffallend spiralig beblättert, Blattgrundzellen länger, dünnwandig und hyalin.....[33](#)
- 33 Sprosse leicht einseitwendig beblättert, Zellnetz auch oberhalb vom Blattgrund locker .....[Philonotis caespitosa](#) JUR.
- 33\* Sprosse nicht oder nur schwach einseitwendig beblättert, Zellen in der oberen Blatthälfte schmal, Zellnetz deutlich fester als im Basalteil.....[Philonotis fontana](#) (HEDW.) BRID.  
Die Art ist formenreich. KOPERSKI et al. (2000) akzeptieren allerdings neben der typischen Varietät nur noch die var. *pumila* (TURNER) BRID. Kennzeichnend für letztere sind u.a. ihre schlankeren, ± lanzettlichen Blätter sowie die spitzen Perigonialblätter (bei var. *fontana* stumpf).
- 34 Blattrand mit einem deutlich abgesetzten Saum aus verlängerten Zellen, übrige Laminazellen verlängert rautenförmig (*Bryum*).....[35](#)  
Verwechslungsmöglichkeiten bestehen mit Vertretern der Gattung *Rhizomnium*, insbesondere dem an Bachufern häufigen *Rhizomnium punctatum* (HEDW.) T. J. KOP. Bei den drei heimischen *Rhizomnium*-Arten sind die mittleren Laminazellen kurz rautenförmig und 35-50 µm breit, bei den *Bryum*-Arten im Gebiet höchstens 30 (-35) µm breit.
- 34\* Blattrand ungesäumt, Laminazellen kurz rechteckig oder prosenchymatisch.....[36](#)
- 35 Blattgrund rötlich gefärbt, einen deutlichen Kontrast zur übrigen grünen Blattlamina bildend.....[Bryum pseudotriquetrum](#) (HEDW.) P. GAERTN., E. MEY. & SCHERB.  
Es kann zwischen der zweihäusigen var. *pseudotriquetrum* und der einhäusigen var. *bimum* (SCHREB.) LILJ. (= *Bryum bimum* [SCHREB.] TURNER) unterschieden werden.
- 35\* Blattgrund wie die übrige Blattlamina ± grün gefärbt.....[Bryum schleicheri](#) DC.  
In den höheren Mittelgebirgen immer in der sehr kräftigen, geschwollen beblätterten Varietät *latifolium* (SCHWAEGR.) SCHIMP. In den Alpen kommt auch die zierlichere typische Varietät vor.
- 36 Blätter breit eiförmig oder annähernd rund, distal ± abgerundet, Blattränder ± glatt, Stämmchen ohne Hyalodermis (Querschnitt).....[37](#)
- 36\* Blätter ± spitz zulaufend, Blattränder deutlich gezähnt oder ± glatt, Stämmchen mit oder ohne Hyalodermis.....[38](#)
- 37 Blattrippe zumeist einfach.....[Hygrohypnum smithii](#) (SW.) BROTH.
- 37\* Blattrippe gegabelt.....[Hygrohypnum duriusculum](#) (DE NOT.) D. W. JAMIESON

- 
- 38 Rippe in den allermeisten Blättern gegabelt und kurz, maximal etwa die Hälfte der  
Blattlänge erreichend .....[39](#)
- 38\* Rippe einfach, zumeist mehr als die Hälfte der Blattlänge erreichend.....[41](#)
- 39 Pflanzen stark fiedrig verzweigt, Ast- und Stammblätter am Rand deutlich gezähnt,  
Stämmchen ohne abgesetzte Hyalodermis (Querschnitt).....[Hycomium armoricum](#)  
(BRID.) WIJK & MARGAD.
- 39\* Pflanzen nur wenig gabelig verzweigt, Ast- und Stammblätter am Rande höchstens mit  
schwach vorspringenden Zellecken, Stämmchen mit ± deutlich abgesetzter  
Hyalodermis.....[40](#)
- 40 Rippe sehr schwach, oft nur 1/5 oder weniger der Blattlänge  
erreichend.....[Hygrohypnum eugyrium](#) (SCHIMP.) BROTH.
- 40\* Rippe kräftiger, zumeist 1/3 bis 1/2 der Blattlänge  
erreichend.....[Hygrohypnum ochraceum](#) (WILSON) LOESKE
- 41 Sprosse aufrecht wachsend, gabelig verzweigt oder ± unverzweigt, Blätter mit scheidiger  
Basis das Stämmchen umschließend, das übrige Blatt stark abspreizend bis sparrig  
zurückgebogen, Blattspitze vorn stumpf gerundet und am Rand oft etwas  
gekerbt.....[Dicranella palustris](#)  
(DICKS.) CRUNDW. ex E. F. WARB. (= *Dicranella squarrosa* [SCHRAD.] SCHIMP., =  
*Diobelon squarrosus* [SCHRAD.] HAMPE, = *Dichodontium palustre* [DICKS.] STECH)
- 41\* Sprosse kriechend oder aufsteigend, unregelmäßig verzweigt oder auch kaum verzweigt,  
Blätter nicht sparrig zurückgebogen oder wenn doch, dann Blattränder auf weite  
Strecken stark gezähnt und Blattspitze scharf.....[42](#)
- 42 Blätter ± ganzrandig.....[43](#)
- 42\* Blattrand zumindest gegen die Spitze gezähnt.....[44](#)
- 43 Blätter eiförmig, kurz zugespitzt, Laminazellen in der Blattmitte 3-6x so lang wie  
breit.....[Amblystegium fluviatile](#) (HEDW.) SCHIMP.  
(= *Hygroamblystegium fluviatile* [HEDW.] LOESKE)
- 43\* Blätter schmall lanzettlich, gleichmäßig in eine lange Spitze ausgezogen, Laminazellen 6-  
15x so lang wie breit.....[Leptodictyum riparium](#) (HEDW.) WARNST.  
(= *Amblystegium riparium* [HEDW.] SCHIMP.)
- 44 Stämmchen ± regelmäßig fiedrig verzweigt, Stammblätter aus breiter Basis in eine  
zurückgebogene schlanke Spitze verschmälert, bei den Astblätter tritt die Endzelle der  
Rippe fast immer dornig aus.....[Eurhynchium praelongum](#) (HEDW.) SCHIMP.
- 44\* Stämmchen wenig verzweigt, wenn doch stärker, dann nur unregelmäßig, Spitze der  
Stammblätter nie zurückgebogen, höchstens einzelne Astblätter mit dornig  
austretender Rippenendzelle.....[45](#)
- 45 Stämmchenblätter mit größter Breite nahe der Blattbasis, Blattflügelzellen ± deutlich  
differenziert.....[46](#)
- 45\* Stämmchenblätter mit größter Breite bei etwa 1/3 der Blattlänge, ohne deutlich  
differenzierte Blattflügelzellen.....[49](#)

- 46 Stämmchenquerschnitt deutlich abgerundet dreikantig, Äste und/oder Stämmchen mit Paraphyllien, basale Laminazellen neben der Rippe orangebraun gefärbt.....[Climacium dendroides](#) (HEDW.) F. WEBER & D. MOHR
- 46\* Stämmchenquerschnitt rund, Äste und Stämmchen ohne Paraphyllien, Laminazellen an der Blattbasis grünlich oder hyalin.....[47](#)
- 47 Blattflügelzellgruppe sehr deutlich abgegrenzt, aus aufgeblasenen hyalinen Zellen bestehend (zumindest bei älteren Blättern), die am Stämmchen breit herablaufen, der Übergang zu den angrenzenden Laminazellen erfolgt abrupt, Stammblätter typischerweise in eine kurze, breite Spitze auslaufend.....[Brachythecium rivulare](#) SCHIMP.
- 47\* Blattflügelzellgruppe meist nur schwach abgegrenzt, gewöhnlich aus zumindest leicht chlorophyllhaltigen, derbwandigeren Zellen bestehend, die im Vergleich zu denen der vorigen Art meist nur kurz und weniger breit am Stämmchen herablaufen, der Übergang zu den angrenzenden Laminazellen erfolgt allmählicher, Spitze der Stammblätter schlanker.....[48](#)
- 48 Seta auf der gesamten Länge mit kleinen Wärrchen besetzt (rauh), Pflanzen gewöhnlich drehrund, seltener etwas einseitwendig beblättert, Blätter in eine kurze oder seltener auch längere Spitze ausgezogen,  $\pm$  faltig, Blattrand (stark) gezähnt, selten auch  $\pm$  ganzrandig, Blattflügelzellen gewöhnlich (verlängert) rechteckig.....[Brachythecium rutabulum](#) (HEDW.) SCHIMP.  
Die Art zählt zu den häufigsten Moosen Deutschlands und ist sehr vielgestaltig. In Überschwemmungsbereichen können Formen auftreten, die sich in ihrer Merkmalsausprägung sehr stark der vorherigen Art annähern und Probleme bei der Abgrenzung bieten (vgl. LANDWEHR 1984, TOUW & RUBERS 1989).
- 48\* Seta im oberen Abschnitt rauh, unten  $\pm$  glatt, Pflanzen gewöhnlich deutlich einseitwendig beblättert, Blätter in eine längere Spitze auslaufend, nicht oder nur mäßig faltig, Blattrand fein gezähnt, Blattflügelzellen abgerundet-quadratisch oder (kurz) rechteckig.....[Brachythecium plumosum](#) (HEDW.) SCHIMP.
- 49 Blätter meist  $> 1,6$  mm lang, dem Stämmchen meist nur locker anliegend oder aufrecht abstehend, selten streckenweise auch dicht anliegend, Laminazellen in der Blattmitte  $6-11 \mu\text{m}$  breit.....[Platyhypnidium riparioides](#) (HEDW.) DIXON (= *Rhynchostegium riparioides* [HEDW.] CARD.)  
1999 wurde eine dem *P. riparioides* nächst verwandte Art, *Platyhypnidium mutatum* OCHYRA & VANDERP., beschrieben. Während die Blattlamina von *P. riparioides* überall einschichtig ist, zeigt jene von *P. mutatum* vielfach streifenförmige Abschnitte, die zwei- oder mehrschichtig sind. *P. mutatum* wird als somatische Mutation von *P. riparioides* aufgefasst und ist bislang nur von einem Wasserfall im Schwarzwald bekannt (STECH & FRAHM 1999).  
Bisher nur an einer Stelle in den Sudeten ist *Platyhypnidium grolleanum* OCHYRA & BEDNAREK-OCHYRA gefunden worden. Die Blattlamina ist wie bei *P. riparioides* nahezu überall einschichtig, die Blätter sind jedoch schlanker (sie ähneln in der Form sehr denen von *Amblystegium fluviatile* [HEDW.] SCHIMP.) und die Rippe tritt in die Spitze ein. Auf die Art bleibt zukünftig in den hercynischen Mittelgebirgen zu achten.
- 49\* Blätter meist  $< 1,6$  mm lang, zumindest streckenweise dem Stämmchen dicht anliegend und sich gegenseitig stark überdeckend (die Blätter an submersen Sprossabschnitten stehen dagegen nicht selten aufrecht ab), Laminazellen in der Blattmitte  $4-8 \mu\text{m}$  breit.....[Platyhypnidium lusitanicum](#) (SCHIMP.) OCHYRA & BEDNAREK-OCHYRA (= *Platyhypnidium alopecuroides* (BRID.) KOPERSKI & M. SAUER (= *Rhynchostegium alopecuroides* [BRID.] A. J. E. SM.)  
*P. lusitanicum* und *P. riparioides* stehen sich in ihren mikroskopischen Merkmalen äußerst nahe. Lediglich in der Größe und im Habitus sind (vage) Unterschiede auszumachen, die aber auch als Umweltanpassungen gedeutet werden könnten. Eine ausführliche Beschreibung der

beiden Arten geben CASPARI et al. (1998), in der sie auch auf die bestimmungsrelevanten Merkmale eingehen. *P. lusitanicum* ist im Gebiet bisher nur von wenigen Stellen in der Eifel, im Sauerland und im Schwarzwald bekannt geworden.



## **23 Literatur**

### **23.1 Wuchsformen der Makrophyten**

- DEN HARTOG, C. 1982: Architecture of macrophyte-dominated aquatic communities. In: SYMOENS, J. J., HOOPER, S. S., COMPERE, P. (eds.): Studies on aquatic vascular plants: 222-234, Bruxelles
- DEN HARTOG, C., SEGAL, S. 1964: A new classification of the waterplant communities. Acta Bot. Neerlandica 13: 367-393
- MÄKIRINTA, U. 1978: Ein neues ökomorphologisches Lebensform-System der aquatischen Makrophyten. Phytocoenologica 4: 446-470
- WEYER, K. VAN DE 1999: Makrophyten. In: TÜMLING, W. VON, FRIEDRICH, G. (Hrsg.): Allgemeine Methoden der Biologischen Gewässeruntersuchung, Bd. 2: 198-219, G. Fischer, Jena/Stuttgart/Lübeck/Ulm
- WIEGLEB, G. 1991: Die Lebens- und Wuchsformen der makrophytischen Wasserpflanzen und deren Beziehungen zur Ökologie, Verbreitung und Vergesellschaftung der Arten. Tuexenia 11: 135-147

### **23.2 Nomenklatur**

- BLÜMEL, C., RAABE, U. 2004: Vorläufige Checkliste der Characeen Deutschlands. Rostocker Meeresbiologische Beiträge 13: 9-26, Rostock
- KOPERSKI, M., SAUER, M., BRAUN, W., GRADSTEIN, S. R. 2000: Referenzliste der Moose Deutschlands. Schriftenreihe für Vegetationskunde 34: 519 S., Bonn
- TUTIN, T. G. et al. (eds.): Flora Europaea, 1st edition (Vol 1-5, 1964-1980), 2nd edition (Vol 1, 1993), Cambridge Univ. Press/Cambridge
- WISSKIRCHEN, R., HAEUPLER, H. 1998 (Hrsg.): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands: 765 S., Ulmer/Stuttgart (Hohenheim)
- The International Plant Names Index [www.ipni.org](http://www.ipni.org)

### **23.3 Rote Listen, Natura 2000**

- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.) 1996: Rote Liste der gefährdeten Pflanzen Deutschlands. Schriftenreihe für Vegetationskunde 28: 744 S.
- JÄGER, E., HOFFMANN, M. 1997: Schutzwürdigkeit von Gefäßpflanzen aus arealkundlicher Sicht. Z. Ökologie u. Naturschutz 6: 225-232
- SSYMANK, A., HAUKE, U., RÜCKRIEM, C., SCHRÖDER, E. 1998: Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000. Schr.-R. f. Landschaftspflege und Naturschutz 53: 560 S.

### **23.4 Konservierung**

- KORSCH, H. 1996: Hinweise zum Anfertigen von Belegen bestimmungskritischer Sippen. Mitt. Florist. Kart. Sachsen-Anhalt 1: 15-17, Halle
- WEBER, H. E. 1977: Eine Methode zum raschen und farbkonservierenden Trocknen von Herbarexemplaren. Gött. Flor. Rundbr. 11: 85-88

## 23.5 Bestimmungsliteratur für Makrophyten

### 23.5.1 Farn- und Blütenpflanzen

#### Spezielle Bestimmungsschlüssel für Wasserpflanzen

- CASPER, S. J., KRAUSCH, H.-D. 1980/1981: Pteridophyta u. Anthophyta, 1. & 2. Teil, Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 23 & 24
- COOK, D. C. K. 1990: Aquatic Plant Book: 228 pp., SPB Academic Publishing/The Hague
- HASLAM, S. M., SINKER, C. A., WOLSELEY, P. A. 1982: British Water Plants. Field Studies 1975 (4): 243-351, reprint 1982
- MOESLUND, B., LØJTNAT, B., MATHIESEN, H., MATHIESEN, L., PEDERSEN, A., TYSSSEN, N., SCHO, J. C. 1990: Danse vandplanter: 192 pp., Miljønyt, København
- POT, R. 2003: Veldgids Water- en oeverplanten: 352 pp. KNNV Uitgeverij, Utrecht & STOWA, Utrecht (incl. Hekophyten und Algen)
- WEBER, H. E. 1995: Flora von Südost-Niedersachsen und dem benachbarten Westfalen: 770 S., Th. Wenner, Osnabrück, mit speziellem Schlüssel „Wasserpflanzen“

#### Farbatlantzen

- HAEUPLER, H., MUER, T. 2007: Bildatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands, 2. Auflage: 789 S. Ulmer/Stuttgart
- KRAUSCH, H. D. 1996: Farbatlas Wasser- und Uferpflanzen: 315 S., Ulmer

#### Standardfloren

- FISCHER, M. A., ADLER, W., OSWALD, K. 2005: Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol, 2. Auflage: 1392 S., Land Oberösterreich, Biologiezentrum der OÖ Landesmuseen, Linz
- HEGI, G. (Begr.): Illustrierte Flora von Mitteleuropa, 3. Auflage, Paul Parey/München, Berlin
- HESS, H. E., LANDOLT, E., HIRZEL, R. 1991: Bestimmungsschlüssel zur Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete: 657 S., Birkhäuser/Basel, Boston, Berlin
- LAMBINON, J., DE LANGHE, J. E., DELVOSALLE, L., DUVINEAUD, J. 1998: Flora van België, het Groothertogdom Luxemburg, Noord-Frankrijk en de aangrenzende gebieden (Pteridofyten en Spermatofyten): 3. druk, 191 pp., Nationale Plantentuin van België, Meise
- MOSSBERG, B., STENBERG, L. 2003: Den nya nordiska floran: 928 pp., Wahlström & Widstrand
- OBERDORFER, E. 2001: Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und angrenzende Gebiete, 8. Aufl., Ulmer
- ROTHMALER, W. 1999: Exkursionsflora von Deutschland, Bd. 3: 753 S., 10. Auflage, hrsg. von E. J. JÄGER & K. WERNER. Elsevier/Spektrum Akademischer Verlag/Heidelberg, Berlin
- ROTHMALER, W. 2005: Exkursionsflora von Deutschland, Bd. 4: 982 S., 10. Auflage, hrsg. von E. J. JÄGER & K. WERNER. Elsevier/Spektrum Akademischer Verlag/Heidelberg, Berlin
- STACE, C. 1991: New Flora of the British Isles: 1226 pp., Cambridge University Press/Cambridge, New York, Port Chester, Melbourne, Sydney
- TUTIN, T. G. et al. (eds.): Flora Europaea, 1st edition (Vol 1-5, 1964-1980), 2nd edition (Vol 1, 1993), Cambridge Univ. Press/Cambridge



VAN DER MEIJDEN, R. 2005: Heukels' Flora van Nederland. 23e editie: 685 pp., Wolters/Noordhoff

### **Verbreitung**

- BENNERT, H. W. 1999: Die seltenen und gefährdeten Farnpflanzen Deutschlands. Biologie, Gefährdung, Schutz: 379 S., hrsg. vom Bundeamt für Naturschutz, Bonn
- BENKERT, D., FUKAREK, F., KORSCH, H. (Hrsg.): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Ostdeutschlands: 615 S., Gustav Fischer/Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm
- COOK, C. D. K. 1983: Aquatic plants endemic to Europe and the Mediterranean. Bot. Jahrb. Syst. 103: 539-582
- HAEUPLER, H., SCHÖNFELDER, P. 1988: Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland: 768 S., Ulmer/Stuttgart
- HORN, K., GARVE, E., KORSCH, H., RAABE, U., SCHNITTLER, M. 2006: Florenwerke und Verbreitungsatlanten Deutschlands aus dem Zeitraum 1945 bis 2005. Kochia 1: 105-134
- MEUSEL, H. et al.: 1965-1992: Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora, 3 Bände, Jena
- PRESTON, C. D., CROFT, J. M. Aquatic Plants in Britain and Ireland: 365 pp., Harley Books/Colchester
- [www.floraweb.de](http://www.floraweb.de)

### **Spezielle Bestimmungsliteratur für kritische Gruppen**

- BERGMEIER, E. 1994: Bestimmungshilfen zur Flora Deutschlands. Eine kommentierte bibliografische Übersicht. Floristische Rundbriefe, Beiheft 4: 420 S., E. Goltze/Göttingen
- RICH, T. C. G., JERMY, A. C. 1998: Plant Crib: 391 pp. Botanical Society of the British Isles, London

### **Hybriden**

- STACE, C. A. (ed.) 1975: Hybridization and the Flora of the British Isles: 626 pp. Academic Press/London, New York, San Francisco

### **Farnpflanzen**

- BENNERT, H. W. 1999: Die seltenen und gefährdeten Farnpflanzen Deutschlands. Biologie, Gefährdung, Schutz: 379 S., hrsg. vom Bundeamt für Naturschutz, Bonn

### **Azolla**

- BERNHARDT, K. 1991: Zur aktuellen Verbreitung von *Azolla filiculoides* LAM. (1783) und *Azolla caroliniana* WILLD. (1810) in Nordwestdeutschland. Floristische Rundbriefe 25: 14-19, Bochum
- ZIMMERMANN, W., WATANABE, I., VENTURA, T., PAYAWALL, P., LUMPKIN, T. 1991: Aspects of the genetic and botanical status of neotropical *Azolla* species. New Phytol. 119: 561-566

### **Cabomba**

- ØRGAARD, M. 1991: The genus *Cabomba* (Cabombaceae). A taxonomic study. Nordic Journal of Botany 11: 179-203

### **Callitriche**

- BREITFELD, M. 1992/1993: Hinweise zum Sammeln und Bestimmen von Wassersternarten. Sächs. Flor. Mitt. 2/1992-93: 32-40
- BREITFELD, M. 2001: Hilfe zum Sammeln und Bestimmen von Arten der Gattung *Callitriche* (Wassersterne). Mitt. flor. Kart. Sachsen-Anhalt 6: 35-41, Halle
- DERSCH, G. 1987: Zur Verbreitung der Callitriche-Arten (Wassersterne) in Niedersachsen. Gött. Flor. Rundbr. 20: 70-100
- KRESKEN, G.-U. 2000: Vorläufiger Bestimmungsschlüssel der Gattung Callitriche. <http://www.botanischerverein.de/pdf/bestimmungshilfen/callitriche1.pdf>
- LANDSOWN, R. V. 1998: s. RICH, T. C. G., JERMY, A. C. 1998: Plant Crib: 391 pp. Botanical Society of the British Isles, London
- LANDSOWN, R. V. 2001: European Water-Starworts, BSBI Handbook, draft 2001
- LANDSOWN, R. V. 2006: Notes on the water-starworts (*Callitriche*) recorded in Europe. *Watsonia* 26: 105-120
- MARTINSSON, K. 1991: Natural hybridization within the genus *Callitriche* (Callitrichaceae) in Sweden. *Nordic journal of botany* 11: 143-151
- RAABE, E. W. 1977: Aufruf zur Beobachtung und zum Sammeln der Callitriche-Arten. Kieler Notizen zur Pflanzenkunde in Schleswig-Holstein und Hamburg 9: 2-13
- SCHOTSMAN, H. D. 1967: Les Callitriches espèces de France et taxa nouveaux d'Europe. 152 S., Paris
- VOGGESBERGER, M. 1996: Callitricheaceae. In: SEBALD, O., SEYBOLD, S., PHILIPPI, G., WÖRZ, A.: Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs, Band 5: 233-246, Ulmer/Stuttgart

### **Ceratophyllum**

- WILMOT-DEAR, M. 1985: *Ceratophyllum* revised – a study in fruit and leaf variation. *Kew Bulletin* 40: 243-271

### **Gramineae**

- HUBBARD, C. E. 1985: Gräser, 2. Auflage: 475 S., Stuttgart/UTB
- KLAPP, E. & OPITZ VON BOBERFELD, W. 2006: Taschenbuch der Gräser: 264 S., 13. Auflage, Ulmer
- RAABE, E. W. 1975: Gramineen-Bestimmungsschlüssel. Kieler Notizen 7: 17-44

### **Hydrocotyle**

- HUSSNER, A., WEYER, K. VAN DE 2004: *Hydrocotyle ranunculoides* L.f. (Apiaceae) - Ein neuer aquatischer Neophyt im Rheinland. *Floristische Rundbriefe* 38: 1-6, Bochum

### **Hydrilleae/Hydrocharitaceae**

- COOK, C. D. K., URMI-KÖNIG, K. 1985: A Revision of the Genus *Elodea* (Hydrocharitaceae). *Aquatic Botany* 21: 111-156
- SIMPSON, D. A. 1986: Taxonomy of *Elodea* Michx. in the British Isles. *Watsonia* 16: 1-14
- WOLFF, P. 1980: Die Hydrilleae (Hydrocharitaceae) in Europa. *Gött. Flor. Rundbr.* 14: 33-56

### **Juncaceae**

- FOERSTER, E. 1981: Bestimmungsschlüssel für Binsen nach vorwiegend vegetativen Merkmalen. *Gött. Flor. Rundbr.* 5: 19-23, Göttingen
- FOERSTER, E. 1989: Seggen, Binsen, Simsen und andere Scheingräser des Grünlandes. – Ein Schlüssel zum Bestimmen im blütenlosen Zustand: 31 S., Kleve, Polykopie
- KIRSCHNER, J. et al. 2002: Juncaceae 2: *Juncus* subg. *Juncus*, *Species Plantarum: Flora of the World Part 7*: 1-237, ABRS, Canberra, Australia

### **Lemnaceae**

- DIEKJOBST, H. 1984: *Pistia stratiotes* L. und *Lemna aequinoctialis* WELWITSCH vorübergehend im Gebiet der unteren Erft. Gött. Flor. Rundbr. 18: 90-96
- LANDOLT, E. 1986: The family of Lemnaceae – a monographic study. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stift. Rübel 71: 1-566, Zürich
- WOLFF, P., KLEINSTEUBER, A. 1998: Lemnaceae. In: SEBALD, O., SEYBOLD, S., PHILIPPI, G., WÖRZ, A.: Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs, Band 8: 266-279, Ulmer/Stuttgart

### **Myriophyllum**

- AIKEN, S. G. A Conspectus of *Myriophyllum* (Haloragaceae) in North America. *Brittonia* 33: 57-69
- ORCHARD, A. E. 1979: *Myriophyllum* (Haloragaceae) in Australia. I. New Zealand: A Revision of the Genus and a Synopsis of the Family. *Brunonia* 2: 247-287
- ORCHARD, A. E. 1981: A Revision of South American *Myriophyllum* (Haloragaceae), and its Repercussions on some Australian and North American Species. *Brunonia* 4: 27-65
- ORCHARD, A. E. 1986: *Myriophyllum* (Haloragaceae) in Australia II. The Australian species. *Brunonia* 8: 27-65
- VAN DER MEIJDEN, R. 1969: Annotated key to the south-East asiatic Malesian, Mascarene, and African Species of *Myriophyllum* (Haloragaceae). *Blumea* 17(2): 303-311
- WIMMER, W. 1997: *Myriophyllum heterophyllum* Michaux in Niedersachsen und Bremen sowie seine Bestimmung im vegetativen Zustand. *Flor. Rundbriefe* 31: 23-31, Bochum

### **Nasturtium**

- BLEEKER, W., HURKA, H., KOCH, M. 1997: Zum Vorkommen von *Nasturtium sterile* (AIRY SHAW) OEF. in Südwestniedersachsen und angrenzenden Gebieten. *Flor. Rundbriefe* 31: 1-8, Bochum

### **Nymphaea**

- BUHL, A., SCHUBERT, R. 1960: Floristische Beiträge zur geobotanischen Geländearbeit in Mitteldeutschland (V). *Wiss. Z. Univ. Halle, Math.-Nat.* IX: 415-424

### **Nuphar**

- ROWECK, H., REINÖHL, H. 1986. Zur Verbreitung und systematischen Abgrenzung der Teichrosen *Nuphar pumila* und *N. x intermedia* in Baden-Württemberg. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 61: 81-153, Karlsruhe

### **Potamogeton**

- CLASON, E. W. 1964: Potamogetonaceae. *Flora Neerlandica* Deel I, Aflevering 6 (1. Alismataceae-15. Typhaceae): 37-79, Koninklijke Nederlandse Botanische Vereniging, Amsterdam
- FISCHER, G. 1907: Die bayerischen Potamogetonen und Zannichellien. *Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft zur Erforschung der Heimischen Flora* 11: 20-162
- KAPLAN, Z., WOLFF, P. 2004: A morphological, anatomical and isozyme study of *Potamogeton x schreberi*: confirmation of its recent occurrence in Germany and first documented record in France. *Preslia* 76: 141-161
- KLEINSTEUBER, A., WOLFF, P. 1998: Potamogetonaceae. In: SEBALD, O., SEYBOLD, S., PHILIPPI, G., WÖRZ, A.: Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs, Band 7: 52-91, Ulmer/Stuttgart

- PRESTON, C. D. 1995: Pondweeds of Great Britain and Ireland. BSBI Handbook 8: 350 pp.
- RAUNKIAER, C. 1903: Anatomical Potamogeton-studies and Potamogeton fluitans. Bot. Tidskr. 25: 253-280
- ROWECK, H., SCHÜTZ, W. 1988: Zur Verbreitung seltener sowie systematisch kritischer Laichkräuter (*Potamogeton*) in Baden-Württemberg. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 63: 431-524, Karlsruhe
- VAN DER PLOEG, D. T. E. 1987: Potamogeton x sudermanicus Hagström, de vermoedelijke bastard van *P. acutifolius* Link en *P. berchtoldii* Fieber, in Nederland gevonden. Gorteria 13: 173-176
- VAN DER PLOEG, D. T. E. 1990: De nederlandse breedbladige fonteinkruiden. Wetenschappelijke Mededelingen KNNV 195: 98 pp.
- VAN WIJK, R. J., VERBEEK, P. J. M. 1986: De smalbladige fonteinkruidsorten in Nederland, herkenning en oecologie. Wetenschappelijke Mededelingen KNNV 177: 37 pp., Hoogwood
- WEYER, K. VAN DE 1997: Untersuchungen zur Biologie und Ökologie von *Potamogeton polygonifolius* POURR. im Niederrheinischen Tiefland. Dissertationes Botanicae 278: 178 S.
- WIEGLEB, G. 1988: Notes on pondweeds - outlines for a monographical treatment of the genus *Potamogeton* L. Feddes Repertorium 99: 249-266.
- WIEGLEB, G. 1990: The importance of stem anatomical characters for the systematics of the genus *Potamogeton* L. Flora 184: 197-208
- WIEGLEB, G. 2005a: Familie Potamogetonaceae DUMORT. – Laichkrautgewächse. In: ROTHMALER, Exkursionsflora von Deutschland, Band 4, Gefäßpflanzen, Kritischer Band, 10. Auflage, Elsevier/Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg/Berlin
- WIEGLEB, G., KAPLAN, Z. 1998: An Account of the Species of *Potamogeton* L. (*Potamogetonaceae*). Folia Geobotanica 33: 241-316
- WOLFF, P. 1992: Das Laichkraut *Potamogeton x variifolius* THORE früher in der Pfalz: Erstnachweis für Deutschland. Mitt. Pollichia 79: 235-241

### **Ranunculus Subgenus Batrachium**

- COOK, C. D. K. 1966: A monographic study of *Ranunculus* Subgenus *Batrachium* (DC.) A. GRAY. Mitt. Bot. München 6: 47-237
- PIZARRO, J. 1995: Contribución al estudio taxonómico de *Ranunculus* L. subgen. *Batrachium* (DC.) A. Gray (*Ranunculaceae*). Lazaroa 15: 21-113
- WEBSTER, S. D., RICH, T. C. G. 1998: *Ranunculus* Subgenus *Batrachium*. In: RICH, T. C. G., JERMY, A. C.: Plant Crib: 51-64
- WIEGLEB, G. 2005b: *Ranunculus* Subgenus *Batrachium*. In: ROTHMALER, Exkursionsflora von Deutschland, Band 4, Gefäßpflanzen, Kritischer Band, 10. Auflage, Elsevier/Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg/Berlin
- WIEGLEB, G. & HERR, W. 1983: Taxonomie und Verbreitung von *Ranunculus* Subgenus *Batrachium* in niedersächsischen Fließgewässern unter besonderer Berücksichtigung des *Ranunculus penicillatus*-Komplexes. Gött. Flor. Rundbr. 17: 101-150
- ZANDER, B. & WIEGLEB, G. (1987): Biosystematische Untersuchungen an Populationen von *Ranunculus* Subgenus *Batrachium* in Nordwest-Deutschland. Bot. Jahrb. Syst. 109: 81-130

### **Sagittaria**

- BIGIN, C. 1955: A revision of the genus *Sagittaria* (*Alismataceae*). Mem. New York Bot. Garden 9: 179-233

**Sparganiaceae**

- COOK, C. D. K., NICOLLS, M. S. 1986/1987: A monographic study of the genus *Sparganium* (Sparganiaceae). Bot. Helv. 96/2: 213-267 & 97/1: 1-44
- HILDEBRAND-VOGEL, P., WITTIG, R. 1987: Verbreitung, Vergesellschaftung und Ökologie von *Sparganium angustifolium* MICHX. und *Sparganium minimum* WALLR. in NRW, Phytocoenologia 15/3: 353-372

**Utricularia**

- KLEINSTEUBER, A. 1996: Lentibulariaceae. In: SEBALD, O., SEYBOLD, S., PHILIPPI, G., WÖRZ, A.: Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs, Band 5: 398-416, Ulmer/Stuttgart
- TAYLOR, P. 1989: The genus *Utricularia* – a taxonomic monograph. Kew. Bull. Addit. Ser. XIV, XI
- THOR, G. 1988: The genus *Utricularia* in the Nordic countries, with special emphasis on *U. stygia* and *U. ochroleuca*. Nord. J. Bot. 8: 213-225

**Vallisneria**

- LOWDEN, R. M. 1982: An approach to the taxonomy of *Vallisneria*. Aquatic Botany 13: 269-298

**Veronica anagallis-aquatica agg.**

- FOERSTER, E. 1967: Die Wasserehrenpreis-Gruppe. Gött. Flor. Rundbr. 1 (3): 10-11

**Zannichelliaceae**

- VAN VIERSSSEN, W. 1982: The ecology of communities dominated by *Zannichellia* taxa in Western Europe I. Charakterization and autecology of the *Zannichellia* taxa. Aquatic Botany 12: 103-155

**Zosteraceae**

- RAABE, E. W. 1973: Bestimmungsschlüssel der Gattungen *Potamogeton*, *Ruppia*, *Zannichellia* und *Zostera* in Schleswig-Holstein. Kieler Notizen zur Pflanzenkunde in Schleswig-Holstein und Hamburg 5: 38-43

**Aquarienpflanzen**

- KASSELMANN, C. 1999: Aquarienpflanzen: 504 S., Ulmer/Stuttgart

**23.5.2 Characeae**

- JOHN, D. M., MOORE, J. A., GREEN, D. R. 1990: Preliminary Observations on the Structure and Ornamentation of the Oosporangial Wall in *Chara* (Charales, Chlorophyta). Br. Phycol. 25: 1-24
- KRAUSE, W. 1986: Zur Bestimmungsmöglichkeit subfossiler Characeen-Oosporen an Beispielen aus Schweizer Seen. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 141: 295-313
- KRAUSE, W. 1997: Charales (Charophyceae). In: Ettl, H., Gärtner, G., Heynig, H., Mollenhauer, D. (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa 18: 202 S., G. Fischer, Jena/Stuttgart/Lübeck/Ulm
- MIGULA, W. 1897: Die Characeen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. In: Rabenhorst, E. (Hrsg.): Kryptogamenflora, Band V, Leipzig
- MOORE, J. A. Charophytes of Great Britain and Ireland. BSBI Handbook 5: 140 pp.

- SCHUBERT, H., BLINDOW, I. (eds.) 2003: Charophytes of the Baltic Sea: The Baltic Marine Biologists Publication 19: 326 pp., A. R. G. Ganter Verlag Kommanditgesellschaft, Ruggell
- SOULIE-MÄRSCHÉ, I. 1989: Etude comparée de gyrogonites de Charophytes actuelles et fossiles et phylogénie des genres actuels. Diss. Univ. Montpellier. ISBN: 2-9503837-0-X
- VAHLE, H.-C. 1990: Armleuchteralgen (Characeae) in Niedersachsen und Bremen - Verbreitung, Gefährdung und Schutz. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 10: 85-130, Hannover
- VAN RAAM, J. 1998: Handboek Kranswieren: 200 pp. & bijlagen. Chara boek, Hilversum
- Ein bundesweiter Atlas mit Verbreitungskarten ist bei der Arbeitsgruppe Deutschlands in Vorbereitung: [www.biologie.uni-rostock.de/oekologie/agcd](http://www.biologie.uni-rostock.de/oekologie/agcd)

### 23.5.3 Moose

#### Bestimmung

- ADAM, G. 1997: Bestimmungsschlüssel für Wassermoose: 50 S., Weiden, Polykopie
- BAILLY, G., VADAM, J.-C., VERGON, J.-P. 2004: Guide pratique d'identification des bryophytes aquatiques: 158 pp., Ministère de l'Écologie et du Développement durable. ISBN 2-11-095214-8
- BOUMAN, A. C. 2002: De Nederlandse Veenmossen. Flora en verspreidingsatlas van de Nederlandse Sphagnopsida. Natuurhistorische Bibliotheek 70: 1-150
- BRUGGEMAN-NANNENGA, M. A. 1982: The section Pachylomidium (genus Fissidens). III. The F. crassipes-subcomplex (F. bryoides-complex), F. sublineaeifolius (Pot. Varde) Brugg.-Nann. and F. fluitans (Pot. Varde) Brugg.-Nann. Proc. Konink. Nederl. Akad. Wetensch., Ser. C, Biol. And Med. Sci. 85 (1): 59-105
- CASPARI, S., WOLFF, P. & OFFNER, K. 1998: Bemerkungen zu Verbreitung, Morphologie und Ökologie des Laubmooses *Rhynchostegium alopecuroides* (Brid.) A. J. E. Smith im saarländischen Hochwaldvorland. Abh. DELATTINA 24: 47-56
- DAMSHOLT, K. 2002: Illustrated Flora of Nordic Liverworts and Hornworts. 837 pp., Nord. Bryol. Soc., Lund
- DANIELS, R. E. & EDDY, A. 1990: Handbook of European Sphagna. 2. Impression: 263 pp., Natural environment Research Council, Institute of Terrestrial Ecology, London
- DIERSEN, K. 1996: Bestimmungsschlüssel der Torfmoose in Norddeutschland. Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schleswig-Holstein & Hamburg 50: 1-86
- FRAHM, J. P. 1998: Moose als Bioindikatoren: 187 S., Biologische Arbeitsbücher, Quelle & Meyer, Wiesbaden (mit einem Schlüssel „Wassermoose“)
- FRAHM, J. P., FREY, W. 2004: Moosflora, 4., erweiterte Auflage: 538 S., Ulmer/UTB, Stuttgart
- GRADSTEIN, S. R. & VAN MELICK, H. M. H. 1996: De Nederlandse levermossen & hawmossen. Flora en verspreidingsatlas van de Nederlandse Hepaticae en Anthocerotae: 366 S., KNNV, Utrecht
- HEDENÄS, L. 2003: The European species of the *Calliargon-Scorpidium-Drepanocladus* complex, including some related taxa. Meylania 28: 1-166
- HOMM, T. 1995: Zur Bestimmung von *Scleropodium cespitans* (C. Müll.) L. Koch. Bryol. Rundbr. 22: 1-3
- HUBER, H. 1996: Bestimmungsschlüssel für die einheimischen Arten der Gattung *Cinclidotus* nach Blatt-Merkmalen. Meylania 11: 8-11

- KOPERSKI, M. 1996: Bemerkungen zu *Scleropodium cespitans* (Müll. Hal.) L. F. Koch. Bryol. Mitt. 1: 28-30
- LANDWEHR, J. 1984: Nieuwe atlas Nederlandse bladmossen, 1. Druk: 568 S., Thieme, Zutphen
- LUDWIG, G. 2005: Exkursions-Bestimmungsschlüssel der Sphagnen Mitteleuropas: 35 S., Landwirtschaftsverlag, Münster
- NEBEL, M. & PHILIPPI, G. (Hrsg.) 2000: Die Moose Baden-Württembergs, Band 1: 512 S., Ulmer, Stuttgart
- NEBEL, M. & PHILIPPI, G. (Hrsg.) 2001: Die Moose Baden-Württembergs, Band 2: 529 S., Ulmer, Stuttgart
- NEBEL, M. & PHILIPPI, G. (Hrsg.) 2005: Die Moose Baden-Württembergs, Band 3: 487 S., Ulmer, Stuttgart
- OCHYRA, R. & BEDNAREK-OCHYRA, H. 1999: *Platyhypnidium grolleanum* (Musci: Brachytheciaceae), a new species from the Sudetes (Central Europe). Haussknechtia Beiheft 9 (RICLEF GROLLE-Festschrift): 259-264
- OCHYRA, R. & VANDERPOORTEN, A. 1999: *Platyhypnidium mutatum*, a mysterious new moss from Germany. J. Bryol. 21 (3): 183-189
- OESAU, A. 2007: Ein Beitrag zur Morphologie und Ökologie von *Dialytrichia mucronata* (BRID.) BROTH. und *Dialytrichia fragilifolia* (BIZOT & J. ROUX) F. LARA in Rheinhessen (Rheinland-Pfalz, Deutschland). Archive for bryology 20: 1-6  
<http://www.bryologie.uni-bonn.de/Archive/Archive%2020.pdf>
- PATON, J. A. 1999: The liverwort flora of the British Isles: 626 pp., Harley Books, Colchester
- PAUL, H., MÖNKEMEYER, W. & SCHIFFNER, V. 1931: Bryophyta (Sphagnales – Bryales – Hepaticae), 2. Aufl. In: PASCHER, A. [Hrsg.]: Die Süßwasserflora von Mitteleuropa, Heft 14: 252 S., Gustav Fischer, Jena
- SMITH, A. J. E. 2004: The Moss Flora of Great Britain and Ireland, 2. Edition: 1012 pp., Cambridge University Press/Cambridge, New York, Port Melbourne, Madrid, Cape Town
- SMITH, A. J. E. 1990: The liverworts of Great Britain and Ireland: 362 pp., Cambridge University Press/Cambridge, New York, Port Chester, Melbourne, Sydney
- SZWEYKOWSKI, J., BUCZKOWSKA, K. & ODRZYKOSKI, I. J. 2005: *Conocephalum salebrosum* (Marchantiopsida, Conocephalaceae) - a new Holarctic liverwort species. Pl. Syst. Evol. 253: 133-158
- TOUW, A. & RUBERS, W. V. 1989: De Nederlandse bladmossen. Flora en verspreidingsatlas van de Nederlandse Musci (Sphagnum uitgezonderd): 532 S., KNNV, Utrecht
- WELCH, W. N. 1960: A monograph of the Fontinaliaceae. 357 pp., Martinus Nijhoff, The Hague
- WERNER, J. 2002: A comparison of *Dichodontium flavescens* (Dicks.) Lindb. and *D. pellucidum* (Hedw.) Lindb. (Bryopsida): J. Bryol. 24 (3): 215-221

## Verbreitung

- DÜLL, R. 1994a: Deutschlands Moose. Die Verbreitung der deutschen Moose in der Bundesrepublik Deutschland in den heutigen Grenzen, ihre vertikale und zonale Verbreitung, ihre Arealtypen, Sporophytenhäufigkeit, sowie Angaben zum Rückgang der Arten und ihre Gefährdung. 2. Teil *Grimmiales* – *Orthotrichales*: 211 S., IDH-Verlag, Bad Münstereifel-Ohlerath
- DÜLL, R. 1994b: Deutschlands Moose. Die Verbreitung der deutschen Moose in der Bundesrepublik Deutschland in den heutigen Grenzen, ihre vertikale und zonale Verbreitung, ihre Arealtypen, Sporophytenhäufigkeit, sowie Angaben zum Rückgang der Arten und ihre Gefährdung. 3. Teil *Orthotrichales: Hedwigiaceae* – *Hypnobryales: Hypnaceae*: 256 S., IDH-Verlag, Bad Münstereifel-Ohlerath

- 
- DÜLL, R. & MEINUNGER, L. 1989: Deutschlands Moose. Die Verbreitung der deutschen Moose in der BR Deutschland und in der DDR , ihre Höhenverbreitung, ihre Arealtypen, sowie Angaben zum Rückgang der Arten. 1. Teil: *Anthocerotae*, *Marchantiatae*, *Bryatae*: *Sphagnidae*, *Andreaeidae*, *Bryidae*: *Tetraphidales* – *Pottiales*: 368 S., IDH-Verlag, Bad Münstereifel-Ohlerath
- MEINUNGER, L. & SCHRÖDER, W. 2007 (in Vorb.): Verbreitungsatlas der Moose Deutschlands. 3 Bände

### **Sonstiges**

- STECH, M. & FRAHM, J.-P. 1999: The status of *Platyhypnidium mutatum* Ochyra & Vanderpoorten and the systematic value of the Donrichardsiaceae based on molecular data. J. Bryol. 21 (3): 191-195



## Index

### A

Acker-Quellkraut .....	55, 61
Agrostis canina.....	33
Agrostis stolonifera .....	33
Ähren-Tausendblatt.....	50
Aldrovanda vesiculosa .....	21
Algenfarn .....	38
Alisma gramineum.....	43, 65
Alisma lanceolatum.....	43, 65
Alisma plantago-aquatica.....	43, 65
Alopecurus aequalis .....	32
Alopecurus geniculatus .....	32
Alpen-Binse .....	37
Alpen-Laichkraut .....	18, 46
Amblyodon dealbatus .....	81
Amblystegium fluviatile .....	100
Amblystegium humile .....	85
Amblystegium hygrophilum .....	85
Amblystegium kochii.....	85
Amblystegium radicale .....	85
Amblystegium riparium .....	84, 94, 100
Amblystegium serpens.....	85
Amblystegium tenax .....	93, 94
Amblystegium varium.....	94
Andreaea huntii .....	98
Andreaea rothii.....	98
Aneura pinguis .....	88
Apium inundatum .....	49
Apium nodiflorum.....	35
Apium x moorei .....	17, 18, 49
Ästiger Igelkolben.....	64
Aufrechter Igelschlauch .....	43, 65
Azolla caroliniana .....	38
Azolla cristata .....	38
Azolla filiculoides.....	38
Azolla mexicana.....	38

### B

Bachbunge.....	33
Bach-Quellkraut .....	55, 61
Baldellia ranunculoides .....	43, 65
Baldellia ranunculoides ssp. ranunculoides.....	43, 65
Baldellia ranunculoides ssp. repens .....	43, 65
Baltische Armleuchteralge .....	26
Barbula nicholsonii .....	91
Barbula spadicea .....	91
Barbula tophacea.....	91
Bart-Glanzleuchteralge .....	25, 27
Bastard-Brunnenkresse .....	34
Bastard-Schwaden.....	32
Batrachiden .....	14, 17, 41
Bauers Armleuchteralge.....	25
Berchtolds Zwerg-Laichkraut .....	58
Berle.....	35
Berula erecta .....	35
Biegsame Glanzleuchteralge.....	28
Biegsames Nixkraut .....	54
Binse .....	37
Binsen .....	15

Bitteres Schaumkraut .....	34
Blassgelber Wasserschlauch .....	22
Blauer Wasser-Ehrenpreis .....	34
Blaugrüner Schwaden .....	32
Blindia acuta .....	83, 98
Bodensee-Vergissmeinnicht .....	33, 40, 44, 55
Brachsenkraut .....	36
Brachytectium plumosum .....	101
Brachytectium rivulare .....	84, 93, 101
Brachytectium mildeanum .....	85
Brachytectium rutabulum .....	84, 93, 101
Brackwasser-Armeuchteralge .....	25
Brasilianisches Tausendblatt .....	50
Braun's Armeuchteralge .....	27
Breitblättriger Merk .....	35, 50
Breitblättriges Pfeilkraut .....	41, 63
Breiter Teichfaden .....	54
Bremis Wasserschlauch .....	22
Brennender Hahnenfuß .....	43, 56
Bryum argenteum .....	92
Bryum barnesii .....	92
Bryum bicolor .....	92
Bryum bimum .....	81, 99
Bryum cyclophyllum .....	81
Bryum dichotomom .....	92
Bryum gemmiferum .....	92
Bryum gemmiparum .....	92
Bryum gerwigii .....	92
Bryum neodamense .....	81
Bryum pseudotriquetrum .....	81, 99
Bryum schleicheri .....	99
Bryum veronense .....	92
Bucklige Wasserlinse .....	38, 39
Butomus umbellatus .....	63

## C

Cabomba caroliniana .....	48
Calliergon cordifolium .....	82
Calliergon giganteum .....	82
Calliergon megalophyllum .....	82
Calliergon richardsonii .....	81
Calliergon sarmentosum .....	82
Calliergon stramineum .....	82
Calliergon trifarium .....	82
Calliergonella cuspidata .....	76
Callitriche .....	54
Callitriche brutia .....	59
Callitriche brutia var. brutia .....	59
Callitriche brutia var. hamulata .....	59
Callitriche cophocarpa .....	60
Callitriche hamulata .....	59
Callitriche hermaphroditica .....	59
Callitriche obtusangula .....	60
Callitriche palustris .....	60
Callitriche platycarpa .....	60
Callitriche stagnalis .....	60
Callitriche truncata ssp. truncata .....	59
Callitriche truncata ssp. fimbriata .....	59
Callitriche truncata ssp. occidentalis .....	59
Callitriche x vicens .....	60
Calypogeia .....	78

Campyliadelphus elodes.....	85
Campylium elodes.....	85
Campylium polygamum.....	86
Campylium radicale.....	85
Campylium stellatum.....	83
Cardamine amara.....	34
Catabrosa aquatica.....	32
Catoscopium nigrum.....	85
Cephalozia macrostachya.....	79
Ceratophylliden.....	14, 21
Ceratophyllum.....	14
Ceratophyllum demersum.....	21, 51
Ceratophyllum demersum ssp. platyacanthum.....	21
Ceratophyllum submersum.....	21
Chara aspera.....	25
Chara baltica.....	26
Chara baueri.....	25
Chara braunii.....	27
Chara canescens.....	25
Chara connivens.....	25
Chara contraria.....	27
Chara delicatula.....	25
Chara denudata.....	25, 27
Chara filiformis.....	26
Chara fragifera.....	26
Chara fragilis.....	25
Chara globularis.....	25
Chara hispida.....	26
Chara horrida.....	26
Chara intermedia.....	26
Chara jubata.....	26
Chara polyacantha.....	26
Chara rudis.....	26
Chara scoparia.....	25
Chara strigosa.....	25
Chara tenuispina.....	25
Chara tomentosa.....	26
Chara virgata.....	25
Chara vulgaris.....	26
Chariden.....	13, 14, 15, 23
Chiloscyphus pallescens.....	79, 89, 96
Chiloscyphus polyanthos.....	78, 96
Chlorophyta.....	13
Cinclidium stygium.....	80
Cinclidotus aquaticus.....	91
Cinclidotus danubicus.....	91
Cinclidotus fontinaloides.....	91
Cinclidotus mucronatus.....	90
Cinclidotus mucronatus var. fragilifolius.....	90
Cinclidotus nigricans.....	91
Cinclidotus riparius.....	89, 91
Cladopodiella fluitans.....	78, 79
Climacium dendroides.....	82, 98, 101
Conocephalum conicum.....	87
Crassula aquatica.....	54, 61
Crassula helmsii.....	54, 61
Crassula peduncularis.....	54, 61
Cratoneuron commutatum.....	80, 82, 89, 92
Cratoneuron commutatum var. com.....	80, 82, 89
Cratoneuron commutatum var. falc.....	80, 82, 90, 92
Cratoneuron decipiens.....	80

Cratoneuron filicinum .....	84, 92
Ctenididum molluscum .....	89
Ctenidium molluscum .....	77, 79

**D**

Dialytrichia fragilifolia .....	90
Dialytrichia mucronata .....	90
Dialytrichia mucronatus var. fragilifolia .....	90
Dichelyma capillaceum .....	83
Dichodontium flavescens .....	90, 99, 111
Dichodontium palustre .....	81, 100
Dichodontium pellucidum .....	90, 99
Dichtblättrige Wasserpest .....	30
Dicranella palustris .....	81, 100
Dicranella squarrosa .....	81, 100
Didymodon nicholsonii .....	91
Didymodon spadiceus .....	91
Didymodon tophaceus .....	89, 91
Diobelon squarrosum .....	81, 100
Dreifurchige Wasserlinse .....	61
Dreimänniges Tännel .....	55, 61
Dreiteiliger Wasserhahnenfuß .....	17
Drepanocladus aduncus .....	86
Drepanocladus capillifolius .....	84
Drepanocladus exannulatus .....	83
Drepanocladus fluitans .....	83
Drepanocladus kneiffii .....	86
Drepanocladus longifolius .....	84
Drepanocladus polycarpus .....	86
Drepanocladus polygamus .....	86
Drepanocladus pseudostramineus .....	83
Drepanocladus revolvens .....	83
Drepanocladus sendtneri .....	86
Drepanocladus simplicissimus .....	86
Drepanocladus sordidus .....	86
Drepanocladus tenuinervis .....	86
Drepanocladus vernicosus .....	84
Dunkelgelber Wasserschlauch .....	22
Dunkle Glanzleuchteralge .....	28
Dünnstachelige Armleuchteralge .....	25
Durchwachsenes Laichkraut .....	45

**E**

Echinodorus ranunculoides .....	43, 65
Echte Brunnenkresse .....	34
Echter Wasserhahnenfuß .....	17, 49
Efeu-Wasserhahnenfuß .....	41
Egeria densa .....	30
Eichhornia crassipes .....	62
Eifruchtiger Igelkolben .....	64
Einfacher Igelkolben .....	64
Elatine .....	55, 61
Elatine alsinastrum .....	30, 61
Elatine hexandra .....	55, 61
Elatine hydropiper .....	55, 61
Elatine triandra .....	55, 61
Eleocharis acicularis .....	36, 52
Eleogiton fluitans .....	52
Elodea callitrichoides .....	30
Elodea canadensis .....	30
Elodea ernstiae .....	30

Elodea nuttallii .....	30
Elodeiden .....	30
Equisetiden .....	31
Equisetum fluviatile .....	31
Equisetum palustre .....	31
Equisetum x dycei .....	31
Equisetum x litorale .....	31
Erdbeer-Armleuchteralge .....	26
Ernsts Wasserpest .....	30
Eucladium verticillatum .....	90
Eurhynchium crassinervium .....	93
Eurhynchium praelongum .....	84, 100

## **F**

Faden-Armleuchteralge .....	26
Faden-Laichkraut .....	53
Falt-Schwaden .....	32
Feine Armleuchteralge .....	25
Fischkraut .....	54
Fissidens adianthoides .....	79
Fissidens arnoldii .....	94
Fissidens bryoides .....	95
Fissidens crassipes .....	94
Fissidens exiguus .....	94
Fissidens fontanus .....	94, 97
Fissidens grandifrons .....	94
Fissidens gymnandrus .....	95
Fissidens pusillus .....	95, 97
Fissidens rivularis .....	94
Fissidens rufulus .....	95, 98
Flachfrüchtiger Wasserstern .....	60
Flachstengeliges Laichkraut .....	57
Flutende Tauchsimse .....	52
Flutender Schwaden .....	32
Flutender Wasserfenchel .....	35, 50
Flutender Wasserhahnenfuß .....	49
Fontinalis antipyretica .....	77, 89, 96
Fontinalis hypnoides .....	77, 89, 96
Fontinalis squamosa .....	96
Froschbiss .....	15
Froschkraut .....	43, 65
Furchenstachelige Armleuchteralge .....	26

## **G**

Gebirgs-Wasserhahnenfuß .....	48
Gebogene Armleuchteralge .....	25
Gefärbtes Laichkraut .....	18, 46
Gegensätzliche Armleuchteralge .....	27
Gelbe Teichrose .....	42, 44
Gemeine Armleuchteralge .....	26
Gestrecktes Laichkraut .....	45
Gewöhnliche Fuchschwanzleuchteralge .....	27
Gewöhnliche Gliederbinse .....	37
Gewöhnliche Zwiebel-Binse .....	36, 52
Gewöhnlicher Froschlöffel .....	43, 65
Gewöhnlicher Haarblättriger Wasserhahnenfuß ..	48
Gewöhnlicher Schild-Wasserhahnenfuß .....	17, 49
Gewöhnlicher Wassernabel .....	41
Gewöhnlicher Wasserschlauch .....	22
Gewöhnliches Pfeilkraut .....	41, 63
Gewöhnliches Seegras .....	53

Glanzsamiges Bach-Quellkraut.....	55, 61
<i>Glyceria declinata</i> .....	32
<i>Glyceria fluitans</i> .....	32
<i>Glyceria maxima</i> .....	32
<i>Glyceria notata</i> .....	32
<i>Glyceria plicata</i> .....	32
<i>Glyceria x pedicellata</i> .....	32
Graminoiden .....	14, 32
Grasblättriger Froschlöffel .....	43, 65
Gras-Laichkraut .....	18, 56
Groblütiges Heusenkraut.....	55, 60
Groenlandia densa.....	54
Großblütiges Heusenkraut.....	44, 54
Große Wechselblatt-Wasserpest .....	30, 52
Großer Wasserfenchel .....	35, 50
Großer Wassernabel .....	62
Großer Wasserschawaden .....	32
Grundnessel.....	30
Grüne Haarnixe .....	48
<i>Gymnocolea inflata</i> .....	79

## H

Haarblättriger Wasserhahnenfuß.....	48
Haarblättriges Laichkraut.....	58
Haarfeine Glanzleuchteralge .....	28
Haken-Wasserstern .....	59
<i>Hamatocaulis vernicosus</i> .....	84
<i>Harpanthus flotovianus</i> .....	79
<i>Helodium blandowii</i> .....	80
Helophyten .....	13
Herbiden.....	14, 33
Herbst-Wasserstern .....	59
<i>Hippuris vulgaris</i> .....	30
<i>Hookeria lucens</i> .....	96
Hornblättrige Armleuchteralge .....	26
Hornkraut .....	14
<i>Hottonia palustris</i> .....	50
Hunds-Strausgras .....	33
<i>Hydrilla verticillata</i> .....	30
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> .....	15
Hydrocharitiden .....	15
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> .....	41, 62
Hydrophyten .....	13
<i>Hygroamblystegium fluviatile</i> .....	100
<i>Hygroamblystegium tenax</i> .....	94
<i>Hygrohypnum duriusculum</i> .....	99
<i>Hygrohypnum eugyrium</i> .....	100
<i>Hygrohypnum luridum</i> .....	94
<i>Hygrohypnum ochraceum</i> .....	100
<i>Hygrohypnum smithii</i> .....	99
<i>Hygrophila polysperma</i> .....	33, 40, 44, 53
<i>Hymenostylium recurvirostrum</i> .....	79, 91
<i>Hyocomium armoricum</i> .....	100
<i>Hyophila involuta</i> .....	91
<i>Hypericum elodes</i> .....	53, 62

## I

Igelschlauch .....	43, 65
Indischer Wasserfreund.....	33, 40, 44, 53
<i>Isoëtes echinospora</i> .....	36
<i>Isoëtes lacustris</i> .....	36

Isoetiden .....	14, 36
Isolepis fluitans .....	52
Isothecium holtii .....	98

**J**

Junciden .....	15, 37
Juncus acutiflorus .....	37
Juncus alpinoarticulatus .....	37
Juncus alpinus .....	37
Juncus articulatus .....	37
Juncus bulbosus .....	36, 37, 52
Juncus bulbosus ssp. bulbosus .....	36, 52
Juncus bulbosus ssp. kochii .....	36, 52
Juncus subnodulosus .....	37
Juncus x alpiniformis .....	37
Juncus x buchenau .....	37
Juncus x langii .....	37
Juncus x montserratensis .....	37
Juncus x surrejanus .....	37
Jungermannia atrovirens .....	89
Jungermannia exertifolia .....	97
Jungermannia hyalina .....	97
Jungermannia obovata .....	97
Jungermannia pumila .....	97
Jungermannia sphaerocarpa .....	97
Jussiaea grandiflora .....	54, 55, 60

**K**

Kamm-Laichkraut .....	53
Kanadische Wasserpest .....	30
Kleinblättrige Brunnenkresse .....	34
Kleine Baumleuchteralge .....	28
Kleine Seerose .....	42
Kleine Wasserlinse .....	39
Kleiner Algenfarn .....	38
Kleiner Wasserschlauch .....	22
Kleines Nixkraut .....	54
Kleinfrüchtiger Igelkolben .....	64
Kleinste Glanzleuchteralge .....	29
Knick-Fuchsschwanz .....	32
Knotenblütiger Scheiberich .....	35
Knoten-Laichkraut .....	19, 47
Knöterich-Laichkraut .....	19, 46
Kochs Zwiebel-Binse .....	36, 52
Krauses Laichkraut .....	56
Krebsschere .....	62
Kriechender Igelschlauch .....	43, 65
Kurzstachelige Armleuchteralge .....	26

**L**

Lagarosiphon major .....	30, 52
Lamprothamnium papulosum .....	27
Lamprothamnium sonderi .....	27
Lanzettblättriger Froschlöffel .....	43, 65
Leiocolea bantriensis .....	79
Lemna aequinoctalis .....	39
Lemna gibba .....	38, 39
Lemna minor .....	39
Lemna minuscula .....	39
Lemna minuta .....	39
Lemna trisulca .....	61

Lemna turionifera.....	38
Lemniden .....	15, 38
Leptodictyum kochii .....	85
Leptodictyum riparium .....	84, 85, 94, 100
Leskea polycarpa.....	90
Lichenes .....	13
Littorella uniflora .....	36
Lobelia dortmanna .....	36
Lophocolea bidentata .....	78
Lophocolea bidentata var. rivularis.....	78
Lophocolea cuspidata.....	78
Ludwigia grandiflora.....	44, 54, 55, 60
Ludwigia palustris.....	44, 54, 60
Ludwigia uruguayensis .....	44
Lunularia cruciata .....	87
Luronium natans .....	43, 65
Lychnothamnus barbatus .....	25, 27
Lysimachia nummularia.....	44, 54
Lythrum portula .....	60

## M

Magnonymphaeiden.....	14, 40
Magnopotamiden .....	15, 43, 44
Marchantia aquatica .....	87
Marchantia polymorpha .....	87
Marsilea quadrifolia .....	40
Marsupella aquatica .....	97
Marsupella emarginata .....	97
Marsupella sphacelata .....	97
Meeres-Salde.....	53
Meesia hexasticha .....	81
Meesia longiseta.....	81
Meesia triquetra.....	82
Meesia uliginosa .....	81
Mexikanisches Eichenlaub.....	18
Mittlerer Wasserschlauch.....	22
Mittleres Bach-Quellkraut.....	55, 61
Mittleres Nixkraut.....	53
Moerckia hibernica .....	88
Montia fontana .....	55
Montia fontana agg .....	55, 61
Montia fontana L. ssp. amporitana.....	55, 61
Montia fontana L. ssp. fontana.....	55, 61
Montia fontana L. ssp. variabilis.....	55, 61
Montia fontana ssp. chondrosperma.....	55, 61
Moose.....	66
Myosotis palustris .....	33, 40, 44, 55
Myosotis scorpioides.....	33, 40, 44, 55
Myosotis rehsteineri.....	33, 40, 44, 55
Myosotis scorpioides ssp. scorpioides.....	33, 40, 44, 55
Myosotis scorpioides ssp. praecox.....	33, 40, 44, 55
Myosotis x suzae.....	33, 40, 44, 55
Myriophylliden .....	14, 48
Myriophyllum alterniflorum .....	50
Myriophyllum aquaticum.....	50
Myriophyllum brasiliense .....	50
Myriophyllum heterophyllum .....	51
Myriophyllum spicatum .....	50
Myriophyllum verticillatum .....	51



**N**

Nackte Armleuchteralge .....	25, 27
Nadel-Sumpfsimse .....	36, 52
Najas flexilis .....	54
Najas marina ssp. intermedia .....	53
Najas marina ssp. marina .....	53
Najas minor .....	54
Nardia compressa .....	96
Nasturtium microphyllum .....	34
Nasturtium officinale .....	34
Nasturtium x sterile .....	34
Nitella batrachosperma .....	29
Nitella capillaris .....	28
Nitella confervacea .....	29
Nitella flexilis .....	28
Nitella gracilis .....	29
Nitella hyalina .....	28
Nitella mucronata .....	28, 29
Nitella opaca .....	28
Nitella syncarpa .....	28
Nitella tenuissima .....	28
Nitella translucens .....	27
Nitella wahlbergiana .....	29
Nitellopsis obtusa .....	27
Nixkraut .....	53
Nuphar lutea .....	42, 44
Nuphar pumila .....	42
Nuphar x intermedia .....	42
Nuphar x spenneriana .....	42
Nußfrüchtiger Wasserstern .....	60
Nuttalls Wasserpest .....	30
Nymphaea alba .....	42
Nymphaea candida .....	42
Nymphaea x borealis .....	42
Nymphoides peltata .....	41

**O**

Octodicerias fontanum .....	94, 97
Oenanthe aquatica .....	35, 50
Oenanthe fistulosa .....	35, 50
Oenanthe fluviatilis .....	35, 50
Orthotrichum cupulatum .....	92
Orthotrichum rivulare .....	92, 98
Orthotrichum sprucei .....	92
Ostsee-Baumleuchteralge .....	28
Oxystegus tenuirostris .....	90, 99

**P**

Paludella squarrosa .....	79
Palustriella commutata .....	80, 82, 89, 92
Palustriella decipiens .....	80
Parvonymphaeiden .....	14, 51, 63
Parvopotamiden .....	15, 52, 62
Pellia endiviifolia .....	88
Pellia epiphylla .....	88
Pellia neesiana .....	88
Pepliden .....	14, 15, 59
Peplis portula .....	60
Persicaria amphibia .....	42
Persicaria hydropiper .....	43
Pfennig-Gilbweiderich .....	44, 54

Pfriemenblättriges Pfeilkraut .....	41, 43, 63
Pfriemenkresse .....	36
Phalaris arundinacea .....	32
Philonotis caespitosa .....	80, 99
Philonotis calcarea .....	80
Philonotis fontana .....	80, 99
Philonotis marchica .....	80
Philonotis seriata .....	99
Phragmites australis .....	32
Pillenfarn .....	36, 52
Pilularia globulifera .....	36, 52
Pinselblättriger Wasserhahnenfuß .....	18, 49
Pistia stratiotes .....	62
Plagiomnium .....	80
Platyhypnidium alopecuroides .....	101
Platyhypnidium grolleanum .....	101
Platyhypnidium lusitanicum .....	101
Platyhypnidium mutatum .....	101, 111, 112
Platyhypnidium riparioides .....	93, 101
Polygonum amphibim .....	42
Polygonum hydropiper .....	43
Porella cordeana .....	96
Potamogeton .....	9
Potamogeton acutifolius .....	57
Potamogeton alpinus .....	18, 46
Potamogeton berchtoldii .....	58
Potamogeton coloratus .....	18, 46
Potamogeton compressus .....	57
Potamogeton crispus .....	56
Potamogeton filiformis .....	53
Potamogeton friesii .....	58
Potamogeton gramineus .....	18, 56
Potamogeton helveticus .....	53
Potamogeton lucens .....	46
Potamogeton natans .....	19, 47
Potamogeton nodosus .....	19, 47
Potamogeton obtusifolius .....	58
Potamogeton panormitanus .....	58
Potamogeton pectinatus .....	6, 53
Potamogeton perfoliatus .....	45
Potamogeton polygonifolius .....	19, 46
Potamogeton praelongus .....	45
Potamogeton pusillus .....	58
Potamogeton rutilus .....	58
Potamogeton trichoides .....	58
Potamogeton vaginatus .....	53
Potamogeton x angustifolius .....	18, 46
Potamogeton x benettii .....	56
Potamogeton x cognatus .....	45
Potamogeton x cooperi .....	56
Potamogeton x decipiens .....	45
Potamogeton x fluitans .....	20
Potamogeton x gessnacensis .....	20
Potamogeton x lanceolatifolius .....	46
Potamogeton x lintonii .....	56
Potamogeton x nericius .....	56
Potamogeton x nerviger .....	46
Potamogeton x nitens .....	18, 46
Potamogeton x olivaceus .....	56
Potamogeton x prussicus .....	46
Potamogeton x pseudofriesii .....	57

Potamogeton x salicifolius .....	45
Potamogeton x schreberi .....	20
Potamogeton x sparganiifolius .....	20
Potamogeton x spathulatus .....	19, 46
Potamogeton x sudermanicus .....	57, 58
Potamogeton x suecicus .....	53
Potamogeton x undulatus .....	56
Potamogeton x variifolius .....	20
Potamogeton x venustus .....	56
Potamogeton x zizii .....	18, 46
Pseudobryum cinclidioides .....	80
Pseudocalliergon lycopodioides .....	85
Pseudocalliergon trifarium .....	82
Pseudocalliergon turgescens .....	83

## Q

Quellgras .....	32
Quirl-Tännel .....	30, 61
Quirl-Tausendblatt .....	51

## R

Racomitrium aciculare .....	98
Racomitrium aquaticum .....	98
Ranunculus aquatilis .....	17, 49
Ranunculus baudotii .....	17, 49
Ranunculus circinatus .....	48
Ranunculus flammula .....	43, 56
Ranunculus fluitans .....	49
Ranunculus hederaceus .....	41
Ranunculus ololeucos .....	17
Ranunculus omniophyllus .....	41
Ranunculus peltatus .....	17, 49
Ranunculus peltatus ssp. baudotii .....	17, 49
Ranunculus peltatus ssp. fucoides .....	18, 49
Ranunculus peltatus ssp. peltatus .....	17, 49
Ranunculus penicillatus .....	18, 49
Ranunculus penicillatus ssp. pseudofluitans .....	49
Ranunculus penicillatus var. calcareus .....	49
Ranunculus penicillatus var. vertumnus .....	49
Ranunculus rionii .....	48
Ranunculus saniculifolius .....	18, 49
Ranunculus Subgenus Batrachium .....	10, 41
Ranunculus trichophyllus .....	48
Ranunculus trichophyllus ssp. eradicatus .....	48
Ranunculus trichophyllus ssp. rionii .....	48
Ranunculus trichophyllus ssp. trichophyllus .....	48
Ranunculus tripartitus .....	17
Ranunculus x glueckii .....	48
Rasen-Vergissmeinnicht .....	33, 40, 44, 55
Raue Armleuchteralge .....	25
Rauhes Hornblatt .....	21
Reinweißer Wasserhahnenfuß .....	17
Rhizomnium .....	80
Rhizomnium punctatum .....	99
Rhodophyta .....	13
Rhynchostegiella curviseta .....	93
Rhynchostegiella jacquinii .....	93
Rhynchostegiella teesdalei .....	93
Rhynchostegiella teneriffae .....	93
Rhynchostegium alopecuroides .....	101
Rhynchostegium murale .....	93, 94

Rhynchostegium riparioides.....	93, 101
Riccardia chamedryfolia .....	88
Riccardia multifida.....	88
Riccardia pingui .....	88
Riccardia sinuata.....	88
Riccia canaliculata .....	87
Riccia cavernosa .....	87
Riccia duplex .....	87
Riccia fluitans .....	62, 86, 87
Riccia fluitans agg.....	61
Riccia rhenana.....	62, 87
Riccielliden .....	15, 61
Ricciocarpos natans.....	38, 86
Rions Wasserhahnenfuß.....	48
Rohrglanzgras .....	32
Röhrige Pferdesaat .....	35, 50
Roter Wassser-Ehrenpreis.....	34
Rotgelber Fuchsschwanz.....	32
Rötliches Laichkraut .....	58
Ruppia cirrhosa .....	53
Ruppia maritima.....	53

## S

Sagittaria latifolia.....	41, 63
Sagittaria natans .....	41, 43, 63
Sagittaria rigida .....	43
Sagittaria sagittifolia .....	41, 63
Sagittaria subulata .....	41, 43, 63
Salvinia auriculata.....	38
Salvinia biloba .....	38
Salvinia herzogii .....	38
Salvinia minima .....	38
Salvinia molesta .....	38
Salvinia natans .....	38
Salz-Wasserhahnenfuß.....	17, 49
Sanikelblättriger Wasserhahnenfuß.....	18, 49
Scapania irrigua.....	78
Scapania nemorea .....	96
Scapania paludicola.....	78
Scapania paludosa .....	78
Scapania subalpina.....	77
Scapania uliginosa.....	78
Scapania undulata .....	78, 96
Schild-Ehrenpreis.....	34
Schild-Wasserhahnenfuß.....	17, 49
Schilf.....	32
Schimmernde Glanzleuchteralge .....	27
Schimmerndes Laichkraut.....	18, 46
Schirmförmige Glanzleuchteralge.....	28
Schistidium apocarpum.....	92, 98
Schistidium platyphyllum .....	92
Schistidium rivulare .....	92, 98
Schlamm-Ehrenpreis.....	34
Schmalblättriger Igelkolben .....	64
Schmalblättriges Laichkraut.....	18, 46
Schoenoplectus lacustris .....	63
Schoenoplectus tabernaemontani .....	63
Schraubige Salde.....	53
Schwanenblume .....	63
Schwimmendes Laichkraut .....	19, 47
Schwimmfarn .....	38

Scirpus fluitans.....	52
Scirpus lacustris .....	63
Scleropodium cespitos.....	93
Scorpidium cossonii.....	83
Scorpidium revolvens .....	83
Scorpidium scorpioides.....	83
Scorpidium turgescens .....	83
Sechsmänniges Tännel.....	55, 61
Seekanne .....	41
Shinnersia rivularis .....	18
Sitzender Teichfaden.....	54
Sium latifolium .....	35, 50
Sonders Fuchsschwanzleuchteralge .....	27
Sparganium angustifolium .....	64
Sparganium emersum.....	64
Sparganium erectum .....	64
Sparganium erectum ssp. erectum.....	64
Sparganium erectum ssp. microcarpum .....	64
Sparganium erectum ssp. neglectum.....	64
Sparganium erectum ssp. oocarpum.....	64
Sparganium minimum.....	64
Sparganium natans .....	64
Sphagnum .....	76
Sphagnum auriculatum .....	76
Sphagnum contortum .....	76
Sphagnum cuspidatum .....	77
Sphagnum denticulatum.....	76
Sphagnum fallax .....	77
Sphagnum inundatum .....	76
Sphagnum majus.....	77
Sphagnum obtusum.....	77
Sphagnum platyphyllum .....	76
Sphagnum subsecundum.....	76
Spiegelndes Laichkraut .....	46
Spirodela polyrhiza .....	38
Spitzblättriges Laichkraut .....	57
Spreizender Wasserhahnenfuß .....	48
Sprossende Baumleuchteralge .....	28
Stachelspitzige Glanzleuchteralge.....	28, 29
Stachelspitziges Laichkraut.....	58
Stachelsporiges .....	36
Steifhaarige Armleuchteralge.....	26
Stern-Armleuchteralge .....	27
Stielfrüchtiger Wasserstern .....	59
Straminergon stramineum .....	82
Strandling.....	36
Stratiotes aloides .....	62
Striemen-Armleuchteralge .....	25
Struppige Armleuchteralge .....	26
Stumpfblättriges Laichkraut.....	58
Stumpfblütige Binse.....	37
Stumpfkantiger Wasserstern .....	60
Subularia aquatica .....	36
Sumpf-Heusenkraut .....	44, 54, 60
Sumpf-Johanniskraut .....	53, 62
Sumpfpflanzen .....	13
Sumpfquendel .....	60
Sumpf-Schachtelhalm .....	31
Sumpf-Vergissmeinnicht .....	33, 40, 44, 55
Sumpf-Vergissmeinnicht.....	33, 40, 44, 55
Sumpf-Wasserstern .....	60

**T**

Tannenwedel .....	30
Täuschendes Laichkraut .....	45
Teichbinse .....	63
Teichfaden .....	54
Teich-Schachtelhalm .....	31
Teich-Wasserstern .....	60
Thamnobryum alopecurum .....	98
Tolypella glomerata .....	28
Tolypella intricata .....	28
Tolypella nidifica .....	28
Tolypella prolifera .....	28
Tortella tortuosa .....	90
Tortula latifolia .....	90
Trapa natans .....	40, 59
Trichocolea tomentella .....	89
Trichostomum tenuirostre .....	90
Tritomaria polita .....	79
Turionen-Wasserlinse .....	38
Typha angustifolia .....	64
Typha latifolia .....	64
Typha x glauca .....	64

**U**

Ufer-Schachtelhalm .....	31
Unbeachteter Igelkolben .....	64
Untergetauchter Scheiberich .....	49
Utricularia australis .....	22
Utricularia bremii .....	22
Utricularia intermedia .....	22
Utricularia minor .....	22
Utricularia ochroleuca .....	22
Utricularia stygia .....	22
Utricularia vulgaris .....	22

**V**

Vallisneria spiralis .....	63
Vallisneriden .....	14, 63
Veränderliches Bach-Quellkraut .....	55, 61
Verkannter Wasserschlauch .....	22
Veronica anagalloides .....	34
Veronica angallis aquatica .....	34
Veronica beccabunga .....	33
Veronica catenata .....	34
Veronica scutellata .....	34
Veronica x lackschewitzii .....	34
Verschiedenblättriges Tausendblatt .....	51
Verwachsenfrüchtige Glanzleuchteralge .....	28
Verworrene Baumleuchteralge .....	28
Vielästige Glanzleuchteralge .....	28
Vielstachelige Armleuchteralge .....	26
Vielwurzelige Teichlinse .....	38
Vierblättriger Kleefarn .....	40

**W**

Wahlbergs Glanzleuchteralge .....	29
Warnstorfia exannulata .....	83
Warnstorfia fluitans .....	83
Warnstorfia pseudostraminea .....	83
Warnstorfia sarmentosa .....	82
Wasser-Dickblatt .....	54, 61

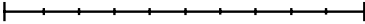
Wasserfalle.....	21
Wasserfeder.....	50
Wasserhahnenfuß .....	17, 41
Wasserhyazinthe .....	62
Wasserknöterich.....	42
Wasser-Lobelia .....	36
Wassernuss.....	40, 59
Wasserpfeffer.....	43
Wasserpfeffer-Tünnel.....	55, 61
Wasserpflanzen .....	13, 103, 104
Wassersalat .....	62
Wasserschraube.....	63
Wechselblütiges Tausendblatt.....	50
Weißer Seerose.....	42
Weißes Strausgras .....	33
Winzige Wasserlinse.....	39
Wolffia arrhiza .....	38


## Z


Zannichellia palustris .....	54
Zannichellia palustris ssp. major .....	54
Zannichellia palustris ssp. pedicellata .....	54
Zannichellia palustris ssp. polycarpa .....	54
Zannichellia pedunculata .....	54
Zartes Hornblatt .....	21
Zerbrechliche Armleuchteralge.....	25
Zierliche Glanzleuchteralge .....	29
Zostera angustifolia.....	5, 53
Zostera marina .....	53
Zostera noltii .....	53
Zurückgekrümmtes Dickblatt.....	54, 61
Zwerg-Igelkolben.....	64
Zwerg-Laichkraut.....	58
Zwerg-Seegras .....	53
Zwerg-Teichrose .....	42
Zwergwasserlinse.....	38
Zwiebel-Binse .....	36, 37, 52

## Anhang

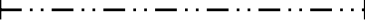
Maßeinheiten für die Zeichnungen

10 cm 

1 cm 

1 mm 

250  $\mu\text{m}$  

100  $\mu\text{m}$  

10  $\mu\text{m}$  