Japan. Englers Bot. Jahrb. Bd. L, 1913. — Sundelin, U. Undersökninger om sjönötens forna geografiska utbredning inom Götaland. Ymer, Stockholm 1919. — Malmström, C. Trapa natans L. i Sverige. Svensk Bot. Tidskrift Bd. XIV, 1920 (enthält Verbreitungskarte und ausführliches Literaturverzeichnis!). — Christiansen, W. Zur Geschichte der Wassernuss (Trapa natans L.) in Schleswig-Holstein. Mitt. Geogr. Ges. u. Naturh. Mus. Lübeck 2. R. H. 29, 1924. — Auer, Vainö. Die postglaziale Geschichte des Vanajavesisees. Helsingfors 1924. — Fleroff, A. Th. Mehrere russische Arbeiten in Herb. Acad. Rossicae Scient., Not. Horti bot. Leningradensis usw. 1925/26.

99. Fam. **Halorrhagidáceae**[1]). Seebeerengewächse.

Kräuter, Stauden oder Halbsträucher von recht verschiedenartiger Tracht und Grösse; Wasser- und Landpflanzen. Laubblätter wechsel- oder gegenständig, lineal- bis breit-nierenförmig, zuweilen sehr gross, ganzrandig oder bei Wasserpflanzen tief fiederteilig. Nebenblätter fehlend; bei Gunnera 6 bis 7 cm lange Axillarstipeln. Blüten strahlig, unscheinbar, zwitterig oder ± vollkommen eingeschlechtig, meist sehr klein, epigyn, aktinomorph, gewöhnlich 4- (seltener 3-)zählig, zuweilen mit stark reduzierter oder hinfälliger Blütenhülle. Vorblätter meist vorhanden, transversal. Kelchblätter klappig, 4 (seltener 2, 3 oder 0). Kronblätter 4 (seltener 2, 3 oder 0), zuweilen kapuzen-, löffelförmig oder schiffskielartig, meist hinfällig. Staubblätter 8 (4, 6, 3, 2 oder 0), obdiplostemonisch, mit gewöhnlich langen Staubfäden und mit 4-fächerigen, meist breitlinealischen, mit 2 Längsrissen sich öffnenden, basifixen Antheren. Fruchtknoten unterständig, eiförmig bis länglich, von einem ± dicken „receptaculum" eingeschlossen (dieses auf der Spitze die Blütenhülle und das Androeceum tragend), aus 4 (3 oder 2) Fruchtblättern gebildet, 4- bis 1-fächerig; in jedem Fach 1 (ausnahmsweise 2) hängende, umgewendete oder gekrümmte, apotrope Samenanlagen tragend; Griffel kurz, getrennt, 4 bis 1, mit papillösen oder federbüscheligen Carinalnarben. Frucht (das Receptaculum vertritt das Perikarp) klein, trocken, kantig, gefurcht oder geflügelt, nuss- oder kapselartig oder eine ± fleischige Steinfrucht, zuweilen in 4 oder 2 einsamige Teilfrüchte (Merikarpien, Kokken) zerfallend. Samen mit häutiger Schale und mit reichlichem, fleischigem und ölhaltigem Nährgewebe. Embryo axil, zylindrisch (bei Gunnera sehr klein).

Die Familie steht verwandtschaftlich den Oenotheraceen am nächsten, unterscheidet sich von ihnen aber vor allem durch die in der Regel 1-eiigen Fruchtblätter, durch das reichliche Nährgewebe, sowie durch anatomische Merkmale (Fehlen der bikollateralen Leitbündel, des intraxylären Phloëms, der Raphiden und eines besonderen Spaltöffnungstypus). Dafür ist für die Halorrhagidaceen der grosse Gehalt an Gerbstoff und an Drusen von oxalsaurem Kalk hervorzuheben, dann das häufige Vorhandensein von Lufträumen im Spross und für Gunnera der merkwürdige, polystele Sprossbau. Die Menge des Endosperms nähert die Familie den Umbelliferen, besonders den Cornaceen. Auf Grund der serodiagnostischen Ergebnisse reiht K. Kohz die Halorrhagidaceen zwischen die Myrtaceae und die Thymelaeaceae (vgl. Bd. IV/3, Fig. 1608) ein. Nach H. Hallier gehört die Familie nicht zu den echten Myrtineae; dagegen sind die Hippuridaceen von ihr abzutrennen. Ebenso existieren mit den Callitrichaceen keinerlei Berührungspunkte. Die Familie umfasst nach Anton K. Schindler (Pflanzenreich. Bd. IV, 225, 1905) 7 Gattungen mit etwa 160 Arten, die sich auf die beiden Unterfamilien der 1. Halorrhagoídeae (Fruchtknoten wenigstens in der Jugend 4- bis 2-fächerig. Blütenstände endständig; untere Tragblätter von den Laubblättern nur durch die Grösse verschieden) mit den beiden Tribus der Halorrhagéae (Carpelle mit gemeinsamer Steinzellenschicht. Land-, Sumpf- oder nicht untergetauchte Wasserpflanzen) und der Myriophylléae mit der Gattung Myriophýllum (Carpelle mit getrennten Steinzellschichten, in 4 oder 2 Teilfrüchte zerfallend. Sumpf- oder oft untergetauchte Wasserpflanzen) und der 2. Gunneroídeae (R. v. Wettstein gibt ihr den Rang einer Unterfamilie) mit der Gattung Gúnnera (Fruchtknoten stets 1-fächerig. Laubblätter mit auffälligen Axillarstipeln. Tragblätter, wenn vorhanden, von den Laubblättern sehr verschieden. Blütenstände rispig, axillär. Stengel mit mannigfaltiger Struktur [polysteler Bau]; Leitbündel z. T. an jene der Monokotylen erinnernd). Alle Gattungen mit Ausnahme von Myriophyllum und Gunnera gehören zur Tribus der Halorrhageae, nämlich Loudónia mit 3 Arten in Australien, Halorrhágis mit 39 Arten, besonders in Australien, auf Tasmanien, Neu-Seeland, wenige

[1]) Benannt nach der australischen Gattung Halorrhágis, welche am Ufer des Meeres (ἅλς [háls] = Salz, Salzflut, Meer) vorkommt und Trauben (ῥάξ [rháx], ῥαγός [rhagós]) ähnliche Früchte trägt.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-170692-p0234-6
DFG

Arten im ostasiatischen Monsungebiet, Meziélla (M. trífida [Nees] Schindler) in Westaustralien, Laurembérgia (= Serpícula) mit 18 Arten im tropischen Asien, auf Madagaskar und im tropischen Afrika (fehlt in Australien) und Proserpínaca („Mermaid-weed") mit 2 im Wasser und in Sümpfen vorkommenden Arten (P. pectináta Lam. und P. palústris L.) in den Vereinigten Staaten und in Mittelamerika. Jedenfalls ist die Familie antarktischen Ursprungs, worauf schon die starke und fast ausschliessliche Verbreitung der Gattungen Halorrhágis, Loudonia und Gunnera hinweisen. Am weitesten nach Norden reichen die Gattungen Prosperpinaca und Myriophyllum (bis Grönland), letztere mit vielen submersen und terrestren Formen. — Adventiv wurde in Mannheim Laurémbergia tetrándra Kanitz (= Serpícula Numídica Durieu) aus Nordafrika beobachtet. Von allen Gattungen scheint die Gattung Gúnnera[1]) die älteste und die den Oenotheraceen am nächsten stehende zu sein, deren Glieder ursprünglich aus Wasserbewohnern entstanden sein dürften. Die 33 Arten der Gattung, die besonders im südlicheren Südamerika, daneben in Zentralamerika, Südafrika, auf Tasmanien, Neu-Seeland, in Papuasien und Malesien vorkommen, sind echte Landgewächse von zum Teil gigantischen Formen mit dicken, im Habitus an die Baumfarne erinnernden Stämmen, mit langen, dicken Blattstielen und oft riesigen, bis 2 m langen und 1 m breiten, lederartigen, ganzrandigen oder eingeschnittenen, nierenförmigen, oft runzeligen, stacheligen Spreiten, unter denen sich Ross und Reiter vor dem Regen schützen können. In den becherförmigen Blattspreiten können sich ein Paar Liter Regenwasser sammeln. Einzelne Arten, wie die stattliche bis 1,5 m hohe G. Chilénsis Lam. (= G. scábra Ruiz et Pav.), in der Heimat Chile „Panque oder Nalca" geheissen, mit ihren grundständigen, riesigen Laubblättern und den braunen, zapfenähnlichen, pyramidenförmigen Blütenrispen, finden sich bei uns gelegentlich als prächtige, ornamentale Blattpflanzen (Fig. 2271), die sich besonders gut als Einzelpflanzen in Rasenflächen eignen, in Kultur. Im Winter muss die genannte Pflanze gut zugedeckt werden. Im jugendlichen Zustande erinnert sie in der Tracht an kräftige Rhabarberstauden. Im Stadtpark zu Mannheim verwildert (Näheres hierüber bei Reimnitz, J. Morphologie und Anatomie von G. Magellanica. Dissertation. Kiel, 1909). In der Heimat (Südamerika), wo sie im Oktober und November blüht, bewohnt sie nach Karl Reiche die feuchten Wälder und Gebüsche von Drimys Winteri, Nothofagus nitida, Berberis buxifolia und B. Darwinii, Pseudopanax laetevirens, zusammen mit Fragaria Chiloënsis, Carex pumila subsp. litorea, Viola maculata, Nertera depressa, Sisyrinchium Patagonicum, Festuca fuegina usw.; andererseits erscheint sie in gewaltigen Exemplaren an den Flussufern neben dem Bambusgras Chusquea anila. Seltener findet sich auch G. insígnis (Oerst.) DC. aus Costarica in Kultur. Für alpine Anlagen eignet sich die viel kleinere, dioezische G. Magellánica Lam., eine Hochgebirgsform von Südamerika, die am Sorata in Bolivien bis über 3000 m hinaufsteigt. Bei Punta Arenas erscheint sie in den Nothofagus-Wäldern neben Berberis ilicifolia, Ribes Magellanicum, Pernettya mucronata, Empetrum nigrum, Rubus geoides, Viola maculata, Senecio acanthifolius, Valeriana lapathifolia, Acaena adscendens, Ranunculus peduncularis, Cystopteris fragilis usw. In dem fast ausschliesslich unterirdischen, etwa 25 cm langen Stamme kommen regelmässig Kolonien von Blaualgen oder Gallert-Spaltalgen aus der Familie der Nostocaceen (vielleicht auch der Chlorophyceen) vor, über welche „Algensymbiose" (es handelt sich um eine Knospensymbiose) wir durch J. Reinke, der sie 1873 bei G. Chilensis entdeckte, durch M. Treub, Bengt Jönsson, P. Merker, H. Schnegg, R. Harder, J. Reimnitz, E. Pringsheim u. a., in neuester Zeit durch H. Miehe (Flora, N. F. Bd. 17, 1924) genau unterrichtet sind. Harder

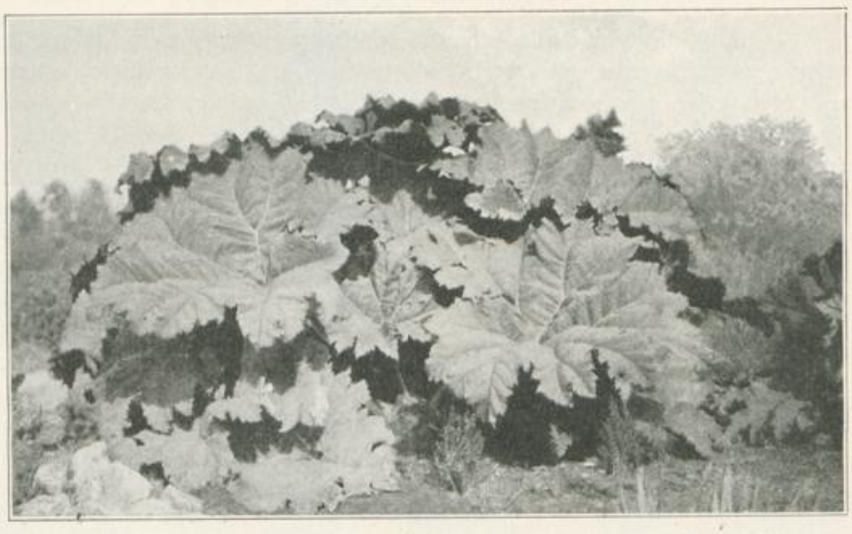

Fig. 2271. Gunnera Chilensis Lam., kultiviert. Phot. Dr. K. Magnus, Braunschweig.

[1]) Benannt nach Ernst Gunner (geb. 1718, gest. 1773), Bischof von Drontheim.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-170692-p0235-2
DFG

isolierte aus den Algennestern von Gunnera Chilensis die Rosenkranzalge Nóstoc punctifórme. Diese Algennester sind warzenförmige Gebilde, die bereits in der Knospe die Epidermis durchbrechen und bisher für „Schleimdrüsen" angesehen wurden. Miehe hält sie für frühzeitig angelegte Adventivwurzeln, die einer Metamorphose unterliegen und spricht deshalb von einer „Mykorrhiza". Dagegen ist die Art der Infektion noch nicht geklärt; wenigstens liessen sich in den Blüten und in den Keimlingen keine Algen-Symbionten nachweisen. — Alle Vertreter dieser austral-antarktischen Familie sind als Windblütler anzusehen (siehe Myriophyllum). Eine grössere ökonomische Bedeutung kommt ihnen nicht zu. Die Stämme von Gunnera Chilensis, die 9,34% Gerbstoff enthalten, werden in der Heimat als „Palo Panguy" technisch (sie geben eine schwarze Farbe) und arzneilich verwendet. Die geschälten, jungen Blattstiele werden von den Chilenen und Peruanern roh oder gekocht (der Geschmack ist dem des Rhabarbers nicht unähnlich) genossen, während aus den Laubblättern ein erfrischendes Getränk bereitet wird. Einzelne Halorrhagis-Arten werden in dürren Steppenklimaten als Schaffutter angebaut.

CCCCLXXXXIII. **Myriophýllum**[1]) L., Tausendblatt. Franz.: Millefeuille d'eau, olant d'eau, fil d'eau, millefeuille aquatique; engl.: Water milfoile, water yarow; ital.: Miriophyllo, millefoglio aquatico.

Ausdauernde, kahle, einfache oder verzweigte Wasser- oder Sumpfpflanzen mit gegenständigen, quirligen oder wechselständigen, meist tief fiederspaltigen, seltener ± ungeteilten, ganzrandigen oder gesägten Laubblättern. Blüten strahlig, klein, eingeschlechtig (vorherrschend einhäusig) oder zwitterig, 4-zählig, meist einzeln oder auch zu kleinen Dichasien gruppiert, in den Achseln von Tragblättern zu einer ziemlich langen, aus dem Wasser herausragenden, aufrechten oder überhängenden Aehre vereinigt; letztere oft im unteren Teil weiblich, im mittleren zwitterig, im oberen männlich (vgl. pag. 897). Männliche Blüten mit kurzer Kelchröhre, mit 4 hinfälligen, kapuzenförmigen Kronblättern, 8 (ausnahmsweise 4) langen Staubblättern und in der Regel mit fehlendem (selten ein Rudiment vorhanden) Fruchtknoten. Weibliche Blüten mit 4-teiligem Kelchsaum, sehr kleinen, zarten, zurückgebogenen Kronblättern, fehlenden Staubblättern und mit 4 grossen, bleibenden, aufrechten, kopfförmig-warzigen Narben. Frucht ± 4-kantig, von den Blütenresten gekrönt, meist in 4 Mericarpien (Steinfrüchte) zerfallend. Embryo fleischig, walzenförmig, schwachgebogen, in der Achse des dünnen fleischigen Nährgewebes liegend; Kotyledonen kürzer als die nach oben gerichtete Radikula.

Die Gattung umfasst 36 Arten und zwar fast ausschliesslich submerse Wasserpflanzen, die nahezu über die ganze Erde verbreitet sind. Verhältnismässig gross ist die Zahl an Arten in Australien. Die 3 einheimischen Arten gehören zu dem Subgenus Eumyriophýllum Schindler und verteilen sich auf die beiden Subsektionen Spondylophýllum (hieher M. verticillatum und M. spicatum) und Leiocárpium Schindler (M. alterniflorum) der Sektion Pentápteris DC. Hansgirg und H. Schenck unterscheiden hinsichtlich der Tracht eine besondere „Myriophyllumform" mit feinzerteilten Blattspreiten, die fädliche, oft sehr lange Zipfel besitzen, und an langen, im Wasser flutenden und schwimmenden Stengeln sitzen. Wie bei anderen Wasserpflanzen gibt es auch innerhalb der Gattung Myriophyllum heterophylle Arten mit feingeteilten, submersen Wasserblättern und ± ganzrandigen, emersen Luftblättern (M. elatinoides Gaudich aus Südamerika und Australien, M. tuberculátum Roxb. aus Ostindien), während bei anderen Arten (M. spicatum) die beiden Formen fast ohne Uebergänge ineinander übergehen. Einzelne Arten vermögen auch Landformen auszubilden. Gleichfalls mit anderen Wasserpflanzen (z. B. Ceratophyllum, Aldrovanda, Elatine) haben die Myriophyllum-Arten das Vorhandensein von Schleimtrichomen auf den Laubblättern gemeinsam, die ausser Schleim das „Myriophyllin" absondern, einen glykosidartigen, leicht oxydierbaren, stark lichtbrechenden Körper, welcher bei Behandlung mit Vanillin-Salzsäure (wie mit Phloroglucin) eine kirschrote Färbung annimmt (vgl. Raciborski, M. und Pröscher, R., in Berichte der Deutschen Botan. Gesellschaft. Bd. 11, 1893 und 13, 1895). Die letztere Verbindung, das Oxydationsprodukt, wird von Pröscher als Oxymyriophyllin bezeichnet. Es handelt sich um vielzellige, in basipetaler Richtung entstehende Trichome, die früher von P. Magnus unrichtigerweise als Stipularorgane gedeutet wurden und jetzt als „Myriophyllin-Drüsen" bezeichnet werden. Sie sind besonders in der Jugend stark vertreten und dienen vielleicht als Schutzmittel für die Knospen. Ihre Ansatzstelle ist im Alter, wenn die Zotten abgefallen sind, an den braun umrandeten Löchern noch deutlich zu erkennen. Die

[1]) Vom griech. μυρίος [myrios] = unzählig, sehr viel, und φύλλον [phýllon] = Blatt; nach der Gestalt der Laubblätter.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-170692-p0236-8
DFG

Myriophyllum-Arten gehören zu denjenigen dikotylen Wasserpflanzen, welche an Stelle eines Markes und der um dasselbe geordneten Leitbündel einen zentral gelegenen Fibrovasalkörper besitzen (Fig. 2273 f). Der Spross von Myriophyllum verticillatum gleicht im Prinzip vollkommen jenem von Hippuris vulgaris (vgl. pag. 905). Er besitzt ein konzentrisches Leitbündel mit etwa 10 Tracheensträngen von je 1 bis 3 (höchstens 4) Tracheen. Zwischen diesen Strängen bestehen Strangverbindungen im engeren Sinne (Strangbrücken) nur vereinzelt. Ebenso führen die Laubblätter in der Mitte einen Strang, von dem aus in jeden der einfachen Blattabschnitte ein Seitenstrang ausbiegt. Unter der Epidermis und den sich daran anschliessenden 3 bis 4 Lagen von polyëdrischen Zellen findet sich im Spross ein Kreis von 13 bis 15 grossen Lufträumen, die durch je eine Zellenlage getrennt sich durch das ganze Internodium hinziehen. Einzig an den Knoten werden sie durch eine aus 3 bis 4 Zellenlagen bestehende Gewebeplatte (Diaphragma) unterbrochen. In dem Fibrovasalkörper befinden sich meist 8 (bezw. 10) Leitbündel, von denen 4 kleinere unter den Laubblättern, vier grössere in den Zwischenräumen stehen (Näheres hierüber bei Vöchting, Hermann. Zur Histologie und Entwicklungsgeschichte von Myriophyllum. Verhandlungen der Leopoldinisch-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher. Bd. 36. Dresden, 1872). Wie bei anderen Sumpf- und Wasserpflanzen (Veronica Beccabunga, Lysimachia nummularia, Ranunculus divaricatus usw.) wird die Hauptwurzel später durch „Beiwurzeln" (= Adventivwurzeln) ersetzt, die nach Friedrich Wettstein in beschränkter Zahl an den unteren Sprosspartien entstehen. Die Anlagen, die aus dem Perizykel hervorgehen, verlaufen nicht innerhalb der Diaphragmas, sondern liegen demselben auf. Wurzelhaare werden nicht ausgebildet. Blütenbiologisch sind die Myriophyllum-Arten als windblütige einhäusige Wasserpflanzen zu bezeichnen. Die kleinen, blattwinkelständigen, meist dichasial zu Aehren angeordneten Blüten ragen zur Zeit der Anthese und Fruchtbildung aus dem Wasserspiegel oder aus dem Schlamme heraus und werden in der Regel durch Vermittlung des Windes bestäubt. Die zarten Staubfäden (Fig. 2275 d) sind leicht beweglich; die Antheren erzeugen viel und einen leicht verstäubbaren „Porenpollen". Letzterer ist wie bei allen Halorrhagidaceen mit einer starken und dauerhaften Exine versehen. Die 4 Narben sind sehr gross und stark höckerig (Fig. 2275 e). Die löffelförmigen Kronblätter sind wie bei den Rhamnaceen einzig als Schutzorgane für die Staubblätter aufzufassen und können keineswegs als Sammelapparate für den ausfallenden Pollen bei Windstille dienen, zumal dieselben zur Zeit der Antherenentfaltung entweder bereits vollständig abgefallen oder doch so weit zurückgeschlagen sind, dass bei einem senkrechten Herabfallen des Pollens ein Auffangen desselben durch sie nicht mehr möglich ist. Die fast allgemein verbreitete Annahme, dass die unteren Blüten der Aehre als weiblich, die mittleren als zwitterig und die oberen als männlich anzusprechen sind, trifft in dieser Form nicht allgemein zu. Vielmehr lässt sich ein allmähliches, die phylogenetische Entstehung der Formenkreise darstellendes Vorwärtsschreiten von dem vollständig hermaphroditen Bau der Blüten zu einer immer stärker ausgeprägten Diklinie erkennen. Nach Schindler ist das umgebende Medium des Wassers die direkte Ursache für die Unterdrückung der männlichen Geschlechtsorgane und ihrer Schutzhülle (näheres bei den einzelnen Arten). Ausserdem kommen gelegentlich (so bei M. verticillatum) auch untergetauchte Blüten vor, die sich durch Vermittelung des Wassers bestäuben (Hydrophilie). Die in 4 Spalt- bezw. Steinfrüchte zerfallenden Früchte sind schwimmfähig und wie bei vielen anderen Wasserpflanzen (Callitriche, Ceratophyllum, Naias usw.), deren Samen, Steinkerne oder Früchte unter Wasser reifen, mit einer festen, inneren Steinschale versehen. Diese letztere fehlt bei Myriophyllum an dem oberen schief abgestutzten Ende des Steinkernes; es findet sich daselbst eine Oeffnung in der Steinschale, durch welche bei der Keimung das Würzelchen

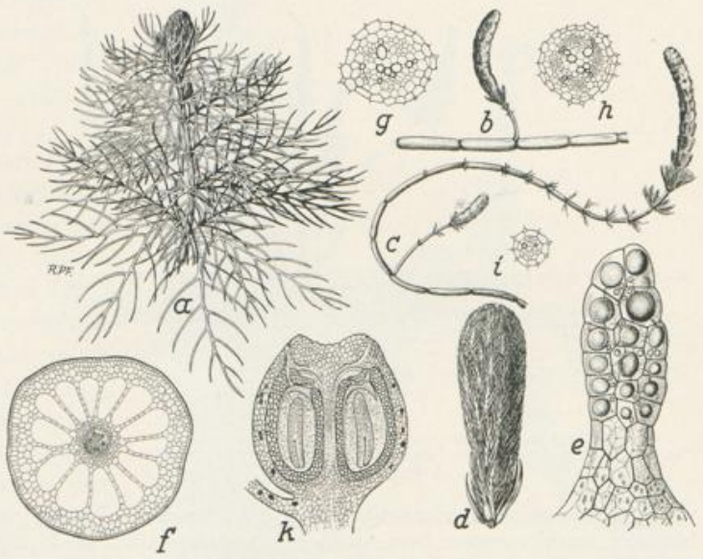

Fig. 2272. Myriophyllum verticillatum L. *a* bis *d* Sprosse mit Turionen in verschiedenen Entwicklungsstadien. *e* Myriophyllindrüse (stark vergrössert). *f* Stengelquerschnitt. *g* bis *i* Querschnitt durch den axilen Strang einer Adventivwurzel (*h* von der Landform). *k* Längsschnitt durch die Frucht (*e* und *f* nach H. Vöchting, *g* bis *i* nach H. Schenck, *k* nach Fauth).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-170692-p0237-4
DFG

heraustritt. Um die Samen jedoch vorher zu schützen, wird in der unreifen Frucht die Oeffnung durch ein pfropfenartiges, aus verholzten Zellen bestehendes Gebilde verschlossen, das aus dem Funikulus hervorgeht (Fig. 2272 k). Bei der Keimung wird durch Streckung des hypokotylen Gliedes der Pfropfen durch die Wurzelspitze beiseite geschoben und dadurch das Würzelchen in den Boden eingesenkt. Die Früchte entlassen nach einiger Zeit durch Fäulnis des Fruchtfleisches die Steinkerne; letztere sinken durch ihr hohes spezifisches Gewicht alsbald zu Boden und überwintern im Schlamm. Zur Verbreitung der Früchte trägt nach Fauth einmal der Bau des Sprosssystems, wodurch die Früchte eines Individuums über eine verhältnismässig grosse Fläche ausgesät werden können, bei und dann insbesonders die Eisbildung. Es wurde nämlich beobachtet, dass Fruchtähren, welche sich dicht unter dem Wasserspiegel befinden, im Winter an der Eisdecke fest anfrieren, um nach deren Zertrümmerung beim Auftauen von der Pflanze losgerissen und von den Eisstücken weiter getragen zu werden. Andererseits erfolgt die Verbreitung der Myriophyllum-Arten in sehr ausgiebiger Weise auf ungeschlechtlichem Wege durch losgerissene Sprossteile (Fig. 2272 a bis d), sowie durch Winterknospen (Turionen oder Hibernakeln), die an den Füssen von Wasservögeln festhaften können. Diese Turionen sind vor allem für M. verticillatum bezeichnend (bei M. spicatum und M. alterniflorum fehlen sie) und entstehen bei dieser Art nach Vaucher, H. Schenck, Baumann, Glück, Goebel gewöhnlich im Herbst (September, Oktober) am Sprossende oder in den Blattachseln als dunkelgrüne, nach oben keulenförmig verdickte, 5 bis 35 (60) mm lange, sitzende oder gestielte Knospen, von denen die blattachselständigen stets kleiner sind als die endständigen. Durch äussere Faktoren kann die Bildung der Turionen beschleunigt oder aber auch verlangsamt werden. Es handelt sich hierbei um umgewandelte Sprosse mit reduzierter, 2 bis 17 mm langer Sprossachse und mit zahlreichen, kleinen, aber ziemlich derben, in 4-zähligen Quirlen dicht gedrängt stehenden Knospenblättern. H. Lorenz konnte in denselben viel Stärke, sowie Spuren von Zucker als abgelagerte Reservestoffe nachweisen. Neben der vegetativen Vermehrung, die auch durch ganze losgelöste Sprosse erfolgt (fruktifizierende Pflanzen sind stellenweise recht selten), dienen sie vor allem der Ueberwinterung. Denn bei Winterbeginn verfaulen die Sprossachsen meist bis auf die überwinternden Turionen, welche dann im Frühjahr (oft schon Ende März) zu neuen Individuen heranwachsen, sodass sich dadurch die Myriophyllum-Arten fast wie 1-jährige Pflanzen (Pseudoannuelle nach Warming) verhalten. Die Bildung der Turionen, die sich von der Mutterpflanze loslösen und dann entweder zu Boden sinken, sich selbst in den Schlamm eingraben oder aber im Wasser frei flottieren (zuweilen werden sie in grosser Menge ans Land geschwemmt), wird durch ungünstige Existenzbedingungen, wie durch niedrige Temperatur, schlechte Ernährung, Unterdrückung der Blütenbildung bei zu tiefem Wasser gefördert. Endlich funktionieren die Turionen auch als Speicher für Reservestoffe, welche den neuen Individuen als Nahrung dienen. Eugen Baumann konnte feststellen, dass gelegentlich auch Landformen von M. verticillatum Winterknospen zu erzeugen vermögen. Derartige Turionen sind dann bedeutend kleiner (0,5 bis 1 cm lang) und sitzen an den unterirdischen Teilen der Pflanze auf 1 bis 6 mm langen Stielchen. — Früchte von Myriophyllum-Arten (besonders von M. spicatum) wurden wiederholt in England, Skandinavien, in der norddeutschen Tiefebene, in Livland, in der Schweiz (Kutzelried) in präglazialen, glazialen (Dryastone), interglazialen und postglazialen Ablagerungen festgestellt. Solche von M. alterniflorum fanden sich in Schweden (Götaland, Norrland), in den Ablagerungen der Birkenzone, sowie in Bildungen der Ancyluszeit. — Als Aquarienpflanze wird neuerdings M. Brasiliénse Cambess. (= M. proserpinacoides Gill.) aus Südamerika, dort „Yerba del Sapo" (= Froschkraut) geheissen, mit dicht beblätterten, über das Wasser herauswachsenden, unbenetzbaren Trieben, gezogen. Die Pflanze steht M. verticillatum systematisch am nächsten, bildet aber ausschliesslich eingeschlechtige Blüten aus. — Unsere 3 Arten gehören zum Najas-Typus der makrophytischen Seeflora ähnlich wie die Potamogeton-Arten, die Utricularien, Chara, Nitella usw.

Fig. 2273. Myriophyllum spicatum L. Sterile Landform, die langen Wurzeln zeigend.

1. Tragblätter sämtlich fiederspaltig oder gefiedert, meist länger als die Blüten. Quirle meist 5-zählig . . . . . M. verticillatum nr. 1997.

1*. Obere Tragblätter ungeteilt, kürzer als die Blüten . . . . . 8.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-170692-p0238-0 DFG

2. Blütenstand vielblütig, verlängert, stets gerade aufrecht. Blüten rosa, quirlig angeordnet. Quirle meist 4-zählig . . . . . M. spicatum nr. 1998.

2*. Blütenstand sehr schlank, armblütig, kurz, anfangs überhängend. Blüten gelb, die oberen einzeln, abwechselnd . . . . . .M. alterniflorum nr. 1999.

1997. Myriophyllum verticillátum L. (inkl. M. limósum Hect., = M. pectinátum DC.). Quirlblütiges Tausendblatt. Fig. 2272 und 2274.

Ausdauernd, ± grün, meist untergetaucht im Wasser flutend, seltener im Schlamm oder auf dem Lande wachsend. Grundachse rhizomartig, wenig verzweigt, kriechend. Stengel gelblich oder bräunlichgrün und flutend, drehrund, brüchig, kahl, meist einfach, seltener verzweigt, (5) 10 bis 50 (300) cm lang, ziemlich dicht beblättert. Winterknospen vorhanden (Fig. 2272 a). Laubblätter meist zu 5 (selten 4 oder 6) quirlständig, (4) 20 bis 45 mm lang und 1 bis 4 mm breit, mit (8) 24 bis 35 zarten, weichen, haarförmigen, meist gegenständigen, (1) 3 bis 32 mm langen Fiederabschnitten. Blütenstände stets aufrecht. Blüten zwitterig oder ± eingeschlechtig (monoezisch), in den Achseln von laubblattartigen, fiederspaltigen, zu 4 bis 6 quirlig gestellten Tragblättern; diese in der Regel länger als die Blüten. Untere Blüten zwitterig oder weiblich, die obern männlich oder zwitterig; die zwitterigen Blüten mit vierkantigem, papillös punktiertem, ± 1 mm langem und 0,8 mm breitem Achsenbecher, mit 4 spitzen, aufrechten, 0,8 bis 1 mm langen und 0,6 bis 0,8 mm breiten, kahlen Kelchzipfeln, mit 4 kapuzenförmigen, an der Spitze abgerundeten, ± 2,6 mm langen und ± 0,65 mm breiten, rötlichen Kronblättern, 8 Staubblättern und 4 kurzen, zuletzt auseinander tretenden, papillös-punktierten Narben; die weiblichen Blüten mit rudimentären Kronblättern und fehlenden Staubblättern. Früchte fast kugelig, 4-kantig, zuletzt in 4 glatte, braune, auf dem Rücken abgerundete Teilfrüchte (Mericarpien) zerfallend. — VI bis IX.

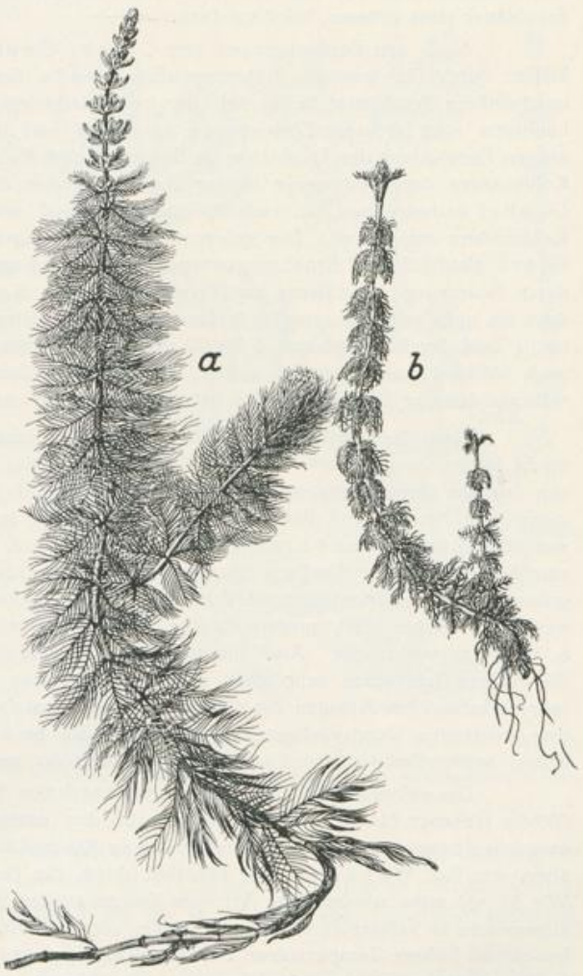

Fig. 2274. Myriophyllum verticillatum L. *a* Wasserform, *b* Landform.

Ziemlich verbreitet, doch stellenweise selten oder ganz fehlend, in stehenden und langsam fliessenden, gern kalkarmen Gewässern, in Sümpfen, Wasserlöchern, Pfützen, an Ufern, in ruhigen Buchten, auf überschwemmten Wiesen. Meist nur in der Ebene; selten auch in den Alpentälern, so in Nordtirol im Lech-Loisachgebiet bis 980 m, in Salzburg bei Zell am See, in Graubünden im Prättigau, im Wallis bis Visp.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-170692-p0239-7 DFG

Allgemeine Verbreitung: Ganz Europa (nördlich bis Jäderen, Norrland, Nordfinnland); gemässigtes Asien (östlich bis Japan), Kleinasien, Persien, Kaschmir; Nordamerika (Kanadische Seenregion).

Aendert ab nach den Standorts- bezw. den Wasserstandsverhältnissen („Wuchsformen"): f. pinnatifidum Wallr. Tragblätter den Laubblättern ähnlich, fiederteilig, mit entfernten Fiedern, 3- bis 10-mal länger als die Blüten. — f. intermédium Koch. Tragblätter kleiner als die Laubblätter, fiederig eingeschnitten, mit einander mehr genäherten Abschnitten, meist herabgeschlagen, 2- bis 3-mal so lang als die Blüten. — f. pectinátum (DC.) Wallr. Tragblätter kaum so lang oder kaum länger als die Blüten, mit einander genäherten Fiedern; die obersten oft nur gezähnt. — f. limósum Hect. ex DC. (= f. terréstre Neilr.). Pflanze meist nur (5) 10 bis 14 cm lang. Laubblätter kurz (den Tragblättern der f. intermedium entsprechend), dicker und breiter als bei den Wasserformen; in den Achseln zuweilen Adventivwurzeln entwickelnd; Tragblätter stets grösser, bis 2 cm lang.

Nach den Beobachtungen von Glück, Goebel und Baumann wird die Variation der Tragblätter durch die jeweilige Nahrungszufuhr, welche der Pflanze zuteil wird, reguliert. Denn kleine und unscheinbare Tragblätter finden sich nur bei schlecht ernährten submersen Formen, wogegen diese bei der Landform stets grössere Dimensionen annehmen und bis 2 cm lang werden. H. Glück will in der laubartigen Entwicklung der Tragblätter ein Bedürfnis nach Kohlensäure erblicken. Da der Landform die Zufuhr von Kohlensäure durch submerse Blätter abgeht, werden die Tragblätter bei dieser laubartig und weisen, wie Goebel nachgewiesen hat, viele Spaltöffnungen auf, um die Rolle der Wasserblätter zu übernehmen, d. h. Kohlensäure zuzuführen. Die gelegentliche Ausbildung laubartiger Tragblätter bei submersen Pflanzen führt Glück gleichfalls auf Ernährungsstörungen, d. h. auf eine ungenügende Kohlenstoffzufuhr zurück, entstanden durch Bedeckung der Pflanze mit Fremdorganismen, Kalkinkrustationen usw. Ad. Wagner hat beobachtet, dass die nicht selten anzutreffende Landform (Laubblätter klein, steif, nur 4 bis 14 mm lang und 2 bis 8 mm breit; Zahl der Blattsegmente 8 bis 20 pro Blatt; Blattsegmente 1 bis 4 mm lang), die bald steril, bald aber auch blühend und fruchtend auftritt, eine reichliche Stärkeentwicklung im ganzen Sprossparenchym aufweist, während bei der Wasserform das betreffende Gewebe nur einen minimalen Stärkegehalt besitzt.

Nach Schindler sind alle Blüten nach einem hermaphroditischen Grundplane angelegt. Doch macht in den untersten zwei Wirteln die Entwicklung der Krone und des Androeceums sehr bald halt, während sich nur das Gynaeceum weiter entwickelt, sodass sich in der ausgebildeten Blüte nur mikroskopische Rudimente der Petalen und der Staubblätter nachweisen lassen. In den nächsten 3 oder 4 Wirteln findet man weibliche Blüten, deren 4 Kronblätter nur so gross sind, dass sie gerade noch den sich entwickelnden Narben zum Schutz und zur Deckung dienen können. Von den Staubblättern vermag man nur bei stärkerer Vergrösserung kleine punktförmige Rudimente zu entdecken. Etwa im 6. Wirtel treten dann zwischen den weiblichen Blüten stark proterandrische, hermaphrodite Blüten auf; die weiblichen verschwinden erst vom 8. Wirtel an vollständig. Auch die zuletzt entstehenden Blüten werden zwitterig angelegt; doch ist bei ihnen die Proterandrie schon sehr stark ausgebildet, so dass es fraglich erscheint, ob die in der Entwicklung noch sehr rückständigen Anlagen des Gynaeceums sich jemals voll ausbilden können. Nach Urban wurde schon eine vegetative Durchwachsung des Blütenstandes beobachtet. Gelegentlich werden auch 3- und 5-zählige Blüten angetroffen. Ebenso kann die Krone oder der ganze Wirtel der Staubblätter fehlen.

Die submerse Form (f. fluitans Sendtner) von M. verticillatum, die gewöhnlich in Tiefen von 50 bis 300 cm (seltener bis 500 cm) lebt, erlangt in den europäischen Gewässern recht ansehnliche Dimensionen; es wurden nämlich wiederholt Exemplare bis zu 300 cm Länge beobachtet. Die Verzweigung ist gering; sie kann aber, wie Ad. Wagner zeigte, künstlich durch die Beseitigung des Vegetationspunktes gefördert werden. Wie M. spicatum scheint diese Art vom Kalkgehalt des Wassers ziemlich unabhängig zu sein, wenngleich sie im allgemeinen in kalkarmen Gewässern stärker verbreitet ist. Dagegen verlangt sie zu ihrer normalen Entwicklung bedeutend höhere Temperaturen als M. spicatum, gleicht also hierin Potamogeton natans und P. gramineus, im Gegensatz zu Potamogeton densus und P. filiformis, welch' beide Arten ebenso wie Myriophyllum spicatum fliessende Gewässer und tiefere Seen mit nur ausnahmsweise über 20° steigenden Temperaturen bevorzugen. Im Gegensatz zu M. spicatum ist M. verticillatum keine eigentliche Seenpflanze; es bewohnt besonders die vom Wellenschlag vollständig geschützten Buchten, sowie ruhige Ufergräben, Pfützen, Wasserlöcher und ähnliche Orte, wo es dann oft herdenweise auftritt. Friedrich Wettstein (Dissertation. Zürich, 1905) rechnet deshalb M. verticillatum zu den amphibischen Gewächsen. Demzufolge wechseln auch die Begleitpflanzen. Am Untersee (Bodensee) erscheint es stellenweise in Gesellschaft von Nitella syncarpa, Potamogeton pusillus, P. mucronatus und P. pectinatus, Spirodela polyrrhiza, Lemna minor und L. trisulca, sowie von Ceratophyllum demersum, an anderen Orten mit Potamogeton natans, P. densus, Ranunculus trichophyllus und R. aquatilis, R. Lingua, R. divaricatus

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-170692-p0240-8
DFG

Nuphar luteum, Hippuris vulgaris und Polygonum Hydropiper. Die Winterknospen (Turionen) werden zuweilen von Trichopterenlarven der Gattung Limnóphilus zum Gehäusebau verwendet, ebenso wie Cyperaceen-Schläuche, Charaoosporen usw.

1998. Myríophyllum spicátum L. Aehriges Tausendblatt. Taf. 190, Fig. 2; Fig. 2273, 2275, 2276, 2277.

Ausdauernd, in der Regel untergetaucht und flutend, oder im Schlamm, sehr selten auch auf dem Lande wachsend. Stengel meist rötlich, flutend, drehrund, ziemlich dicht beblättert, 10 bis 300 cm lang, meist verzweigt, an den unteren Knoten oft mit je 1 bis 4 Adventivwurzeln. Winterknospen fehlend. Laubblätter meist zu 4 (seltener zu 3, 5 oder 6) quirlständig, bis 35 mm lang, mit 13 bis 38 feinen, aber ziemlich derben, meist gegenständigen, kahlen, 5 bis 27 mm langen Abschnitten. Blütenstand vielblütig, verlängert, vor dem Aufblühen gerade aufrecht. Untere Tragblätter fiederspaltig, so lang oder etwas länger als die Blüten; die oberen ganzrandig, ungeteilt und kürzer als die Blüten. Letztere quirlig angeordnet, zwitterig oder die unteren weiblich und die oberen männlich, sitzend: Zwitterblüten mit 4-kantigem, ±0,5 mm langem, kahlem Achsenbecher, mit 4 aufrechten, dreieckigen, zugespitzten, ± 0,3 mm langen, an der Spitze braunen Kelchzipfeln, mit 4 breit löffelförmigen, an der Spitze abgerundeten, ± 2,5 mm langen, kahlen, rötlichen Kronblättern, mit 8 Staubblättern (Staubfäden bis 2 mm lang) und mit 4 kurzen, zuerst anliegenden, später spreizenden, papillösen Narben. Fruchtknoten 4-fächerig, mit 4 Samenanlagen. Männliche Blüten mit rudimentärem Griffel (Fig. 2275d). Früchte kugelig-vierkantig, 2,5 bis 3 mm im Durchmesser. Keimlinge mit linealen Kotyledonen. — VI bis IX.

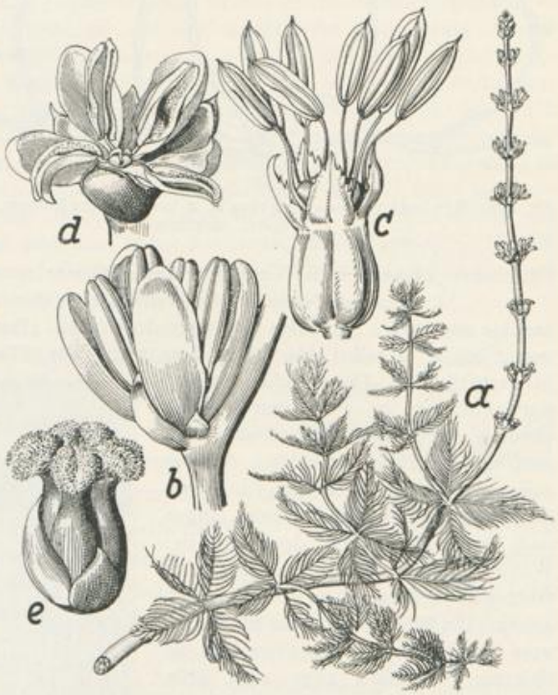

Fig. 2275. Myriophyllum spicatum L. *a* Habitus einer blühenden Wasserpflanze. *b* Junge männliche Blüte. *c* Zwitterblüte. *d* Männliche Blüte (letztere mit rudimentärem Griffel). *e* Weibliche Blüte.

Verbreitet, aber in manchen Gegenden selten, in stehenden und in langsam fliessenden Gewässern (im Süss-, Moor- und Brackwasser). Von der Ebene bis in die Alpentäler aufsteigend, so in Bayern bis 800 m, im Jura bis 1152 m, in Nordtirol (bei Innsbruck) bis 1180 m, im Wallis bis 1450 m, in Graubünden noch im St. Moritzersee, Silsersee (1800 m), Davosersee usw.

Allgemeine Verbreitung: Ganz Europa (nördlich bis Island, Lappland); Nord-, West- und Zentralasien, Beludschistan, Afghanistan, Vorderindien, China, Japan, Formosa; Grönland, Nordamerika (südlich bis Süd-Kalifornien, Florida und Texas); Algier, Kanaren, Kapland, Natal, Griqualand. Fehlt in Zentral- und Südamerika, sowie in Australien.

Aendert ab: f. brevifólium Caspary. Pflanze niedrig, 10 bis 40 cm lang. Stengel sehr dünn, 1 bis 1,2 mm im Durchmesser, im unteren Teile blattlos; Internodien sehr kurz, 3 bis 12 mm lang, sehr zahlreich. Laubblätter sehr kurz, 4 bis 13 mm lang, dem Stengel ± anliegend; Blätter der Zweigspitzen nur 2 bis 7 mm lang. Hie und da auf sandigen oder kiesigen, bei Niederwasser oft von Wasser kaum mehr bedeckten Stellen (Form des seichten Wassers und des steinigen Grundes). In Westpreussen (Skompesee,

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-170692-p0241-4
DFG

Rzeczyce bei Schönheide) und in der Schweiz (Untersee, Flumental bei Solothurn). — f. heterophýllum Petermann. Oberste Laubblätter schwimmend, ungeteilt, lanzettlich (um Leipzig). — Die von H. Schenck (Die Biologie der Wassergewächse. Bonn, 1886) von der unteren Sieg bei Bonn erwähnte „Landform", die einzig dort mit ähnlichen Landformen von Ranunculus fluitans und R. aquatilis, Callitriche, Limnanthemum, Nuphar, Potamogeton natans auftreten soll, ist nach Glück, Baumann und Gams (von letzterem wiederholt an der Rhone beobachtet) keine so typisch ausgebildete Landform, wie sie M. verticillatum erzeugt. Die nur 3,5 bis 9 cm lange, graugrünlich bereifte Pflanze besteht bloss aus stark reduzierten Sprossen mit kurzen Stengelgliedern und ebenfalls verkürzten, 3 bis 11 mm langen, fein zerteilten, starren Fiederblättern mit stark verkürzten, 1 bis 4,5 mm langen Segmenten. Zudem sind die Landformen von M. spicatum stets steril, während jene von M. verticillatum nicht selten Blüten erzeugen. Nach H. Glück (Wasser- und Sumpfgewächse. Bd. IV [1924], pag. 99) ist es durch künstliches Versenken der Landform unter Wasser möglich, diese letztere in die Wasserform überzuleiten.

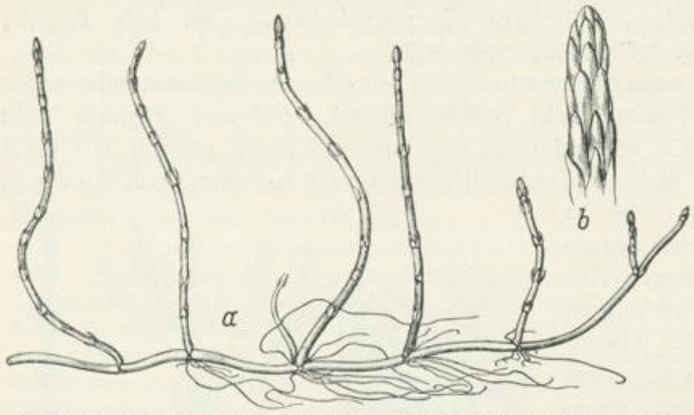

Fig. 2276. Myriophyllum spicatum L. *a* Austreibender Rhizomtrieb. *b* Sprossspitze, vergrössert.

M. spicatum, welches die verbreitetste Art der ganzen Familie darstellt, bevorzugt schlammige, sandige und tiefere Standorte vom überschwemmten „Hang" bis gegen die „Halde" und findet sich in einer Tiefe von 1 bis 4, ja selbst bis 5 und 6 m vor. Die Pflanze ist dem Wasserleben weit mehr angepasst als M. verticillatum. Die rötlichen Stengel mit meist nur zu 4 an den Stengelgliedern quirlförmig angeordneten Blättern erreichen im fliessenden Wasser oder an tieferen Stellen eine Länge von über 3 m, wo ihre rötlich-grünen, langen und flutenden Büschel, dem Zuge des Wassers sich leicht anschmiegend, das schlängelnde Wasserspiel genau wiedergeben. Die Blätter, die meist im Herbst von unten nach oben absterben (in tieferen Gewässern aber auch grün überwintern), sind zuweilen bis auf die Vegetationsspitzen vollständig mit Kalk inkrustiert, so dass die Pflanze wie abgestorben erscheint. Nach S. Passarge enthält die Art im lufttrockenen Zustand 70 % Calciumkarbonat. Ausserdem ist M. spicatum — häufiger als M. verticillatum — dicht mit Bacillariaceen (Cymbélla, Gomphonéma, Synédra, Cocconéis usw.) und mit Chlorophyceen (Ulóthrix, Chaetóphora, Oedogónium u. a.) bedeckt, ebenso mit Protozoen (Vorticélla, Carchésium, Acinéta grándis, Ophrýdium versátile, welch' letzteres bis faustgrosse, grüne Kugeln (im Bodensee „Mälterbollen" geheissen) bildet. Entwurzelte Exemplare, losgerissene Zweigstücke und Astspitzen werden vermöge der vielen im Innern des Stengels vorhandenen Luftgänge unter dem Wasserspiegel schwebend von der Strömung oft weithin befördert und können sich dann an günstigen Stellen durch die stets neu entstehenden langen Adventivwurzeln im Boden verankern und dadurch Veranlassung zu submersen, flutenden Wiesen geben. So bildet die Pflanze im Frühsommer im Untersee (Bodensee) längs der „Wysse" und der beginnenden „Halde" in Gesellschaft von Ceratophyllum demersum, Helodea Canadensis, Potamogeton lucens, P. perfoliatus

Fig. 2277. Myriophyllum spicatum L. in der Uferzone des Wesslingersees bei München mit Scirpus lacuster, Carex rostrata und Nuphar pumilum. Phot. V. Zünd und Dr. G. Hegi, München.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-170692-p0242-0
DFG

und P. crispus oft unentwirrbare Dickichte, die dem Badenden und dem Gondelfahrer verhasst sind, die aber den Fischen und anderen Seetieren willkommene Laichplätze oder einen günstigen Unterschlupf gewähren. Nicht selten bildet die Art auch grössere reine Bestände. Die Gesamtverbreitung der Pflanze, die im Gegensatz zu M. verticillatum auch in der Arktis und in den Gebirgsseen der Alpen, andererseits aber auch noch in Florida und im südlichen Afrika vorkommt, beweist zur Genüge, dass sich die Art sowohl kalt als auch warm temperierten Standorten anzupassen vermag. Auch scheint sie eine gewisse Vorliebe für kalkhaltige Gewässer zu haben, wofür das alleinige Vorkommen dieser Art im Fränkischen Jura und die starke Verbreitung im Französisch-schweizerischen Jura (A. Magnin stellte sie in 38 Juraseen fest) spricht. Ueber das Vorkommen in Altwässern gibt Fig. 2281 Aufschluss. Im Gegensatz zu M. verticillatum bildet diese Art nur schwer und selten Landformen aus; ebenso unterbleibt nach Glück und Baumann wie bei M. alterniflorum die Ausbildung von Turionen vollständig. Die reduzierten Laubtriebe, sowie die rhizomartig im Schlamm oder im Kiesboden festgewurzelten Stengelteile bilden hier die überwinternden Vegetationsorgane, die zugleich der vegetativen Vermehrung dienen. Zu einer Fruchtbildung scheint es in vielen Gegenden — zuweilen schon in einer Tiefe von 3,5 m — überhaupt nicht zu kommen, so dass die Pflanze (wie z. B. im Untersee) dann vollständig auf die vegetative Vermehrung angewiesen ist. Nach H. B. Guppy können die Früchte im Eise eingeschlossen sein, ohne dadurch die Keimkraft zu verlieren. — Die Blüten stimmen in ihrer Anordnung mit jenen von M. verticillatum überein; immerhin sind untergetauchte Blüten, die sich durch Vermittelung des Wassers befruchten, bei dieser und der folgenden Art bis jetzt nicht beobachtet worden. Der unterste Blütenquirl zeigt nach Schindler nur ganz verkümmerte weibliche Anlagen, während ausgebildete weibliche Blüten die drei folgenden vollkommen einnehmen. Im fünften und sechsten Quirl kommen solche zwischen Zwitterblüten vor, die von da an noch allein die Achse besetzen. Für die Fertilität des Gynaeceums (doch wohl nur in einzelnen Gegenden) auch der höher stehenden Blüten spricht wohl auch der Umstand, dass alte Blütenstände zuweilen von unten bis fast zur Spitze mit Früchten bedeckt sind. Nach Guppy sollen bei dieser Art gelegentlich pseudo-monokotyle Keimpflanzen vorkommen.

1999. Myriophyllum alterniflórum DC. (= M. alternifólium Macoun, = M. montánum Martrin-Donos). Wechselblütiges Tausendblatt. Fig. 2278.

Ausdauernd, sehr zart, schlank, untergetaucht im Wasser flutend oder seltener auf schlammigem Boden wachsend, sehr stark verzweigt und ziemlich dicht beblättert. Stengel 10 bis 50 (150) cm hoch, meist hellbraun, zarter und dünner als bei den beiden vorigen Arten. Laubblätter zu 3 oder 4 quirlständig oder die obersten an den sich später entwickelnden Blütenzweigen wechselständig, kammförmig-fiederteilig, 10 bis 26 mm lang; Abschnitte (3) 7 bis 18, sehr dünn, meist abwechselnd. Winterknospen fehlend. Blüten meist eingeschlechtig, zu einem armblütigen, kurzen, anfangs überhängenden, sehr schlanken Blütenstand vereinigt. Untere Blüten weiblich, 1 oder 2 wenigblütige Quirle bildend, in den Achseln von sehr kurzen, ungeteilten, lanzettlichen oder ovalen, selten auch kammförmig-gezähnten Tragblättern; die oberen Blüten in der Regel männlich, seltener zwitterig, quirlig angeordnet oder meist einzeln und dann wechselständig, mit sehr kurzen, einfachen Tragblättern. Weibliche Blüten mit 4-kantigem und 4-furchigem, nach der Spitze etwas zusammengezogenem, ± 1 mm langem und 0,6 mm breitem Achsenbecher, mit 4 spitzen, gesägten, ± 0,2 mm langen und ± 0,1 mm breiten Kelchblättern, mit 4 gelblichen, sehr kleinen, rudimentären Kronblättern und mit 4 zuletzt abstehenden, papillösen Narben. Männliche Blüten mit sehr kleinem, ± 0,2 mm langem Achsenbecher, mit 4 gleichlangen Kelchblättern, mit 4 löffelförmigen, ± 2,5 mm langen und ± 0,7 mm breiten, gelblichen Kronblättern und mit 8 Staubblättern. Früchte 1,5 bis 2,0 mm lang und ± 1,5 mm breit, halbzylindrisch, runzelig-gezähnt. — VII bis IX.

Selten und zerstreut in Seen, Torftümpeln, in langsam fliessenden, kalkarmen Gewässern des Tieflandes und der Mittelgebirge.

In Deutschland sehr zerstreut im Süden, ziemlich verbreitet im Westen und Nordwesten und längs der Ostsee: Im rechtsrheinischen Bayern einzig auf der unteren Hochebene bei Natternberg an der Donau und im Bayerischen Wald (Grosser und Kleiner Arbersee); in Württemberg fehlend; in Baden einzig im Schwarzwald (Titi-, Schluch- und Feldsee); in Elsass-Lothringen in den Vogesenseen, Jägertal zwischen Dambach und Stürzelbronn, im Lautertal unterhalb Weissenburg, bei Bitsch, Niederbronn, Neunhofen und in den Sümpfen auf

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-170692-p0243-6 DFG

Vogesensandstein im Unterelsass; in der mittleren Pfalz im Blies- und Saargebiet zwischen Aschbach, Hohenecken und Schopp, zwischen Jagweiler und Bierbach, bei Dahn, Weiler im Lautertal, zwischen Kaiserslautern und Homburg, Landstuhler Bruch (früher auch bei Zweibrücken); in der Rheinprovinz bei Saarbrücken, Randerath, Harzbeck, im Bruch bei Hüls, Nette zwischen Krickenbeck und Wachtendonk, zwischen Kaldenkirchen und Venlo, bei Düren, Elberfeld, Köln, an der Sieg bei Siegburg, bei Straelen, Weeze, Dinslaken, Gangelter Bruch, bei Cleve (mehrfach); in Westfalen in der Ebene ziemlich verbreitet, sonst nur bei Niederwenigern bei Hattingen und an der Ruhr von Stipel bis Steele; in Oldenburg, Bremen und im nördlichen Hannover (Lüneburg, Stade, Celle, Osnabrück, Aurich usw.) ziemlich verbreitet, auch auf Juist und Borkum; in Sachsen im Grödel-Elsternwerdaer Kanal, bei Niederau; in Braunschweig bei Vorsfelde an der Aller (und früher zwischen Wendschott und Eichschott); um Hamburg (Alster, Elbe), Winterhude, bei Krupunder (Pinneberg), früher im Eppendorfer Moor, bei Ratzeburg ausgesetzt; in Schleswig-Holstein im westlichen Teil stellenweise häufig, um Lübeck fehlend; in Mecklenburg im Rosenhagener und Frauenmarker See bei Gadebusch, bei Dutzow, Fürstenberg und Feldberg; in Brandenburg bei Lychen, Menz bei Rheinsberg und Küstrin; in Pommern bei Bütow, Polzin, Funner See im Kreis Bublitz, auf Rügen bei Tiessow (von der Pommerschen Küste angeschwemmt); in Westpreussen in den Landseen westlich der Weichsel (insbesondere im Kassubischen Gebiet) in den Kreisen Neustadt, Karthaus, Berent, Preussisch-Stargard, Schlochau (Kuching See, Grosser Brzynsk-See) und Deutsch-Krone. Fehlt in Ostpreussen, Posen, Schlesien und Thüringen gänzlich. — In Oesterreich einzig in Böhmen im Lakkasee im Böhmerwald und bei Salmau nächst Plan an der oberen Moldau. — In der Schweiz einzig im südlichen Tessin im Langensee zwischen Muralto (Locarno) und Piano di Magadino (1921 von Gunnar Samuelsson richtig erkannt, bereits 1904 von C. Schroeter und E. Wilczek, 1913 von H. Gams und 1919 von Walo Koch als M. spicatum f. brevifolium gesammelt) und im Luganersee (in der Urgesteinszone bei Magliaso, Lavena, Ponte Tresa von Albin Voigt festgestellt).

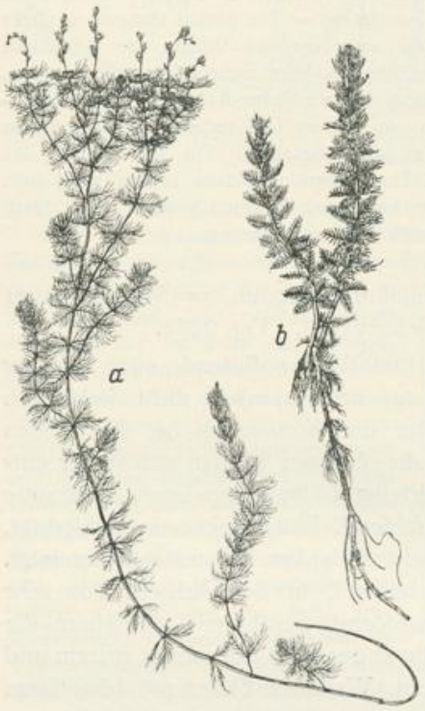

Fig. 2278. Myriophyllum alterniflorum L. *a* Blühende Wasserform. *b* Landform.

Allgemeine Verbreitung: Atlantisches Gebiet von West-Europa (von Portugal nördlich bis Island, bis zu den Faer-Oer und bis Lappland, ostwärts bis zum Böhmerwald, bis Bornholm, Livland, Ingermannland, Finnland und Nowgorod), Mittelmeergebiet (Spanien, Sardinien, Algier); Grönland, Neu-Fundland, nordöstliche Vereinigte Staaten (südlich bis Boston).

Die Pflanze ist im Gegensatz zu M. spicatum auf kalkarmes Wasser beschränkt. Wie Pilularia globulifera, Sparganium diversifolium, Potamogeton polygonifolius, Echinodorus ranunculoides, Aira discolor, Scirpus multicaulis, Rhynchospora fusca, Narthecium ossifragum, Myrica Gale, Ranunculus hederaceus, Hypericum Helodes, Isnardia palustris, Helosciadium inundatum, Cicendia filiformis, Scutellaria minor usw. gehört sie zu den Vertretern des atlantischen Elementes, das in Mitteleuropa vor allem in dem luftfeuchten, nordwestlichen Heidegebiet und längs der Ostseeküste, sowie vereinzelt in den gebirgigen Waldgegenden vertreten ist. Hier findet sich die Art gern in Gesellschaft von Isolepis fluitans, Helosciadium inundatum und von Montia rivularis. Karl Troll zählt Myriophyllum alterniflorum mit Isoëtes lacustre und I. echinosporum, Lycopodium inundatum, Sphagnum molle und Schistostega osmundacea zur subozeanischen Untergruppe seiner atlantisch-subarktischen Gruppe. In einem klaren Heideseelein bei Löbsch im Kreis Pritzig in Westpreussen erscheint sie nach Preuss in Gesellschaft von Sparganium simplex, Potamogeton natans, Helodea Canadensis, Hydrocharis morsus ranae, Callitriche autumnalis, Utricularia vulgaris, Litorella uniflora, Sphagnum cuspidatum var. submersum, Fontinalis antipyretica, Acrocladium cuspidatum. In den oberitalienischen Seen kommt M. alterniflorum in Begleitung von Isoëtes echinosporum, Potamogeton polygonifolius und Elatine Hydropiper vor, an anderen Stellen in den Litorella-Beständen. Im Luganersee scheint sich die Art nur auf vegetativem Wege fortzupflanzen. In den Vogesenseen bevorzugt sie den sandig-steinigen Boden und tritt daselbst in Gesellschaft von Isoëtes lacustre und I. echinosporum, Litorella lacustris und Subularia aquatica auf, im Feldsee und im Kleinen

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-170692-p0244-2
DFG

Arbersee mit Juncus supinus, Sparganium affine und Utricularia minor. In biologischer Hinsicht schliesst sich M. alterniflorum eng an M. spicatum an. Gewöhnlich hält sie sich in einer Tiefe von 20 bis 100 cm, in den Vogesenseen wie die Isoëtes-Arten bis gegen 300 cm auf. Winterknospen werden nicht ausgebildet; wohl aber sind alte Aeste befähigt, durch Bildung von Adventivwurzeln sich zu verankern und durch Loslösung neue Individuen hervorzurufen. Ueberhaupt scheint sich die Art in der Hauptsache vegetativ fortzupflanzen; wenigstens wurden an verschiedenen Standorten weder Blüten noch Früchte beobachtet. Die Pflanze bleibt den ganzen Winter über grün und lebenskräftig. Die Landform wurde bisher von H. Schenck an der unteren Sieg bei Bonn und von Glück am Titisee, auf Irland und in Frankreich beobachtet, von letzterem auch künstlich erzeugt. Die Sprosse derselben sind nur 2,8 bis 10,8 cm lang, die Stengelinternodien 0,8 bis 4,8 mm lang. Die nur 3 bis 11,5 mm langen Staubblätter tragen 3 bis 11 schwach dorsiventrale Abschnitte und weisen auf beiden Seiten Spaltöffnungen auf. Ausserdem konnte eine reichliche Bildung von Adventivwurzeln aus den Stengelknoten beobachtet werden. Nach Schindler entstehen zuerst in einem echten oder falschen Wirtel meist 3 weibliche Blüten, die in der Jugend deutlich reduzierte, sehr kleine Kronblätter und nur punktartige Reste von Staubblättern erkennen lassen. Darauf folgen zuweilen noch einige einzelstehende weibliche Blüten, hierauf in dichter Aehre stark proterandrische Zwitterblüten, die noch weiter oben in männliche Blüten übergehen. Bei diesen letzteren gelangen die zurückgebliebenen Anlagen des Fruchtknotens nicht mehr zur Entwicklung. Der Pollen weicht dadurch von dem der beiden anderen Arten ab, dass seine 3 bis 5 Poren nicht regelmässig, sondern unregelmässig über die Oberfläche verteilt sind. Er findet sich in der Gyttja zahlreicher schwedischer Moore in grosser Menge; im Moor von Edared macht er 71% der gesamten in der subarktischen Gyttja enthaltenen Pollenmenge aus (G. Erdtman in Svensk botan. Tidskrift 1920).

97. Fam. **Hippuridáceae.**[1]) Tannenwedelgewächse.

Ausdauernde Wasser-, Sumpf- oder Strandpflanzen mit verzweigtem, kriechendem Rhizom; letzteres normal unverzweigte, blättertragende Sprosse mit quirlständigen, linealen, ungeteilten und ganzrandigen Laubblättern treibend. Blüten sehr klein, einzeln in den Blattachseln, 1-gliederig (Fig. 2279 d). Kelchsaum undeutlich. Krone fehlend. Staubblatt 1, median vor dem Griffel stehend. Fruchtknoten unterständig, aus 1 Fruchtblatt gebildet, von dem Receptaculum umgeben. Frucht steinfruchtartig, 1-samig.

Die systematische Stellung der Hippuridaceae ist durchaus unsicher; auch lässt sich die nähere Verwandtschaft heute noch nicht bestimmen. Das reichliche Endosperm lässt die Familie als Bindeglied zwischen den Oenotheraceen und den Umbelliflorae erscheinen. Den Callitrichaceen stehen die Hippuridaceae zweifellos fern, während sie vielleicht eher mit den Santalaceen nähere Beziehungen aufweisen. Eine Vereinigung mit den Halorrhagidaceen ist aus verschiedenen Gründen nicht gerechtfertigt. Für eine Trennung der beiden Familien spricht einmal der typische sympodiale Wickelaufbau der Sprosse der Hippuridaceen, das Fehlen der bei den Halorrhagidaceen stets vorhandenen Vorblätter, der sehr schmale und undifferenzierte Kelchsaum, das vollständige Fehlen einer Krone, das nur aus einem einzigen Fruchtblatt und einer Narbe (bei den Halorrhagidaceen sind mindestens 2 solche vorhanden) bestehende Gynaeceum, sowie namentlich der Bau der Samenanlage (Integument 1 oder fehlend). Anatomisch sind die Hippuridaceen durch die Schildhaare, dann durch das vollständige Fehlen von oxalsaurem Kalk, von intraxylärem Phloëm und innern Sekretorganen gekennzeichnet. Franziska Stein (Oesterr. Botan. Zeitschrift. Bd. LXV, 1915) hat bei Hippuris die bei den Oenotheraceen und Hydrocaryaceen verbreiteten lichtbrechenden Oelkugeln in der Epidermis und im Mesophyll nachgewiesen; doch verhalten sich diese chemisch verschieden. Bei den untersuchten Halorrhagidaceen (Gunnera und Myriophyllum proserpinacoides) scheinen solche Oelkörper zu fehlen. — Zu der Familie gehört einzig die folgende Gattung.

CCCCLXXXXIV. **Hippúris** L. Tannenwedel.

Die Gattung enthält nur die folgende, allerdings sehr vielgestaltige und weit verbreitete Art, von der einzelne Formen auch als gute Spezies angesehen werden, so H. marítima Hellenius und H. montána Ledeb.

---

[1]) Von griech. ἵππος [híppos] = Pferd und οὐρά [urá] = Schweif, Schwanz; also Pferdeschweif, bei Dioskurides (Mat. med. IV, 46 f.) bedeutet der Pflanzenname ἵππουρις [híppuris] Equisetum- bezw. Ephedra-Arten. Bauhin bezeichnet die Pflanze als Equisetum aquaticum brevioribus setis.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-170692-p0245-8 DFG