

Manuskript zur SDAT-Weiterbildung 2008

Aquarienpflanzen

Sonntag, 19. Oktober 2008, 9.45-16.00 h
Kantonsschule Wohlen, Allmendstr. 26, 5610 Wohlen

Programm:

09:45	Begrüßung
10:00	Morphologie von Wasser- und Sumpfpflanzen – Anpassung an die Umweltbedingungen
11:00	Kaffeepause
11:20	Wasserpflanzenstandorte aller Welt
12:00	Pflanzensystematik – Einführung in die Verwandtschaftsverhältnisse der Aquarienpflanzen
12.30	Mittagessen
13:30	Richtig Pflanzen – Planung, Vorbereitung und Durchführung (praktische Übung)
14:15	Pause
14:30	Aufbinden auf Holz oder Stein (praktische Übung).
15:15	Vortrag Vermehrung von Aquarienpflanzen
15:50	Offizielle Verabschiedung
16:00	Ende der Fortbildung

Referenten:

Dipl. Ing. Gartenbau
Cord Friedrich Hildebrand & Maike Wilstermann-Hildebrand
Zum Emstal 16 B
48231 Warendorf / Müssingen

info@heimbiotop.de

Hinweis:

Das Manuskript liegt als pdf-file auf der Internetseite www.heimbiotop.de zum Download bereit (www.heimbiotop.de/sdat2008_manuskript.pdf)

Morphologie von Wasser- und Sumpfpflanzen Anpassung an die Umweltbedingungen

Morphologie ist die Lehre von der äußeren Gestalt. Sie beschäftigt sich mit der Frage wie die Form durch die Funktion bestimmt wird.

Nicht alle unsere Aquarienpflanzen sind Wasserpflanzen. Die meisten sind Sumpfpflanzen und wachsen in der Natur außerhalb des Wassers.

Beispiele:

Wasserpflanzen: Vallisnerien, Wasserpest, Wasserähren, Seerosen

Sumpfpflanzen: Schwertpflanzen, Speerblätter, Wasserkelche, Wasserfreunde

Die Sumpfpflanzen verändern ihre Form abhängig davon, ob sie über oder unter Wasser wachsen. Das gibt Hinweise auf die Anpassung an das Wasserleben.



Abbildung 1: Blühende Überwasserform und Unterwasserform vom Riesenwasserfreund (*Limnophila aquatica*).

Pflanzen reduzieren nicht benötigte Organe, wenn sie sich auf das Unterwasserleben umstellen! Dazu gehört, dass Festigungsgewebe reduziert wird. Die Zellwände sind weniger dick und es werden keine Stützvorrichtungen in die Leitgefäße eingebaut. Die Wachsschicht, die die Landpflanzen vor Austrocknung schützt ist bei den Wasserpflanzen und den Wasserformen der Sumpfpflanzen dünner. Die Produktion der notwendigen Baustoffe (Cellulose,

Wachse) erfordert Energie, die sich die Pflanze sparen kann, weil sie diese Strukturen unter Wasser nicht benötigt.

Durch die dünnere „Außenhaut“ sind die Chloroplasten der Wasserpflanzen dem Sonnenlicht stärker ausgesetzt als die von Landpflanzen. Darum werden viele Unterwasserformen rot, während die Überwasserformen grün sind. Die roten Farbstoffe dienen dem Sonnenschutz.



Abbildung 2: Unterwasserform (links) und Überwasserform (rechts) von Barth's Schwertpflanze (*E. x barthii*)

Wasserpflanzen haben zusätzlich die Möglichkeit lichtabhängige Bewegungen (Phototaxis) der Chloroplasten auszuführen.

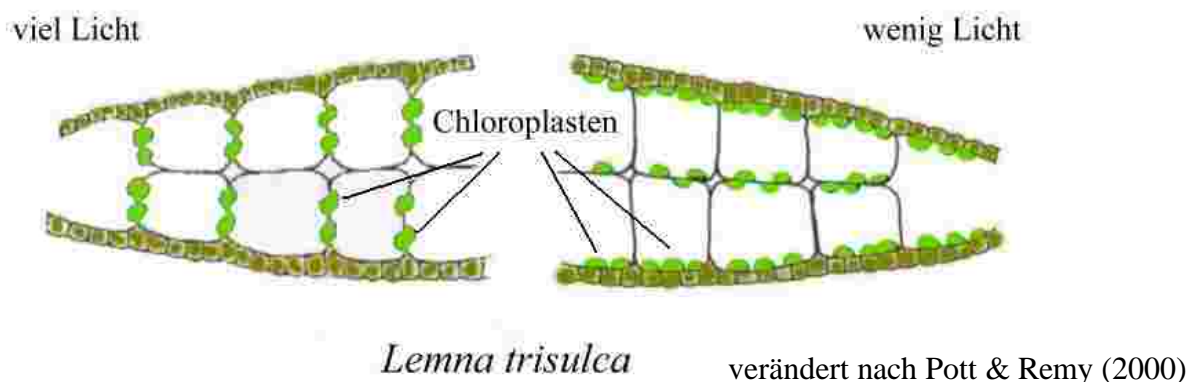


Abbildung 3: Chloroplastenbewegung bei der Dreifurchigen Wasserlinse (*Lemna trisulca*)

Zusätzlich sind die Zellschichten in den Blättern anders aufgebaut (siehe Abbildung 4). Bei Landpflanzen sind die Spaltöffnungen zum Gasaustausch auf der Blattunterseite. Bei den Schwimmblättern von Wasserpflanzen sind sie auf der Oberseite. Unterwasserblätter echter Wasserpflanzen, z. B. Wasserpest und Nixkraut und Vallisnerien, haben gar keine Spaltöffnungen.

Die Blätter von Wasserpflanzen haben oft nur 2 bis 4 Zellschichten, in denen alle Zellen Chloroplasten für die Photosynthese enthalten. Bei Landpflanzen sind die meisten Chloroplasten im Palisadengewebe. Schwammgewebe und Epidermiszellen sind überwiegend frei von Chloroplasten und betreiben keine Photosynthese.

Das Schwammgewebe von Landpflanzen besteht aus zufällig angeordneten Zellen, zwischen denen sich Hohlräume befinden über die Gase bis zur nächsten Spaltöffnung gelangen können. Bei Wasserpflanzen ist das Schwammgewebe deutlich strukturiert und die einzelnen Lufträume (Lacuna) sind durch die ganze Pflanze miteinander in Verbindung und können Gase vom Blatt bis in die Wurzel transportieren. Dieses System aus Luftkanälen wird als Aerenchym bezeichnet. Auf diese Weise kann die Pflanze, z.B. eine Seerose, Kohlendioxid aus den Wurzeln in die Blätter transportieren und es dort für die Energiegewinnung zur Verfügung stellen. Anders herum wird auch Sauerstoff von den Blättern in die Wurzeln transportiert, um die Wurzeln für ihre Atmung zu versorgen. So können die Pflanzen auch in sauerstoffarmen Substraten überleben, in denen die Wurzeln anderer Pflanzen absterben und verrotten würden. Die Wurzeln selbst haben dagegen keine speziellen Anpassungen ans Wasserleben. Es gibt keine speziellen „Wasserwurzeln“. Die Wurzeln zeigen aber gewisse Anpassungen an das Nährstoffangebot.

Es gibt keine festen Regeln wie sich Pflanzen bei der Umstellung auf die Unterwasserkultur verändern. Bei Schwertpflanzen ist es oft so, dass die Blattflächen weicher, länger und die Blattstiele kürzer werden (z.B. *E. x barthii*, *E. osiris*). Es gibt aber auch Sorten, die unter Wasser extrem lange Blattstiele bilden ohne, dass sich die Blattform wesentlich ändert (*E. x 'Aseng'*). Bei *Echinodorus x 'Apart'* verändern sich weder Blattgröße noch Form. Auch die Farbe und die Festigkeit bleiben gleich.

Bei Wasserlilien werden die Blätter weicher, länger und schmaler. Einige werden unter Wasser deutlich höher als über Wasser (*C. wendtii* 'Blickfang'), andere bleiben kleiner (*C. lucens*) und wieder andere verändern sich in der Höhe nicht (*C. parva*). Spießblätter verändern sich gar nicht. Bei Stängelpflanzen kann es ganz erstaunliche Veränderungen geben. Der Indische Wasserwedel (*Hygrophila difformis*) hat nur unter Wasser die typischen geschlitzten Blätter. Über Wasser hat er ovale, behaarte Blätter mit gesägtem Rand. Auch andere Sumpfpflanzen haben über Wasser Behaarung, die zum Schutz vor Austrocknung und gegen Schadinsekten hilft. Teilweise werden Aromastoffe zur Schädlingsabwehr gebildet. Haare und Duft fehlen bei den Unterwasserformen.

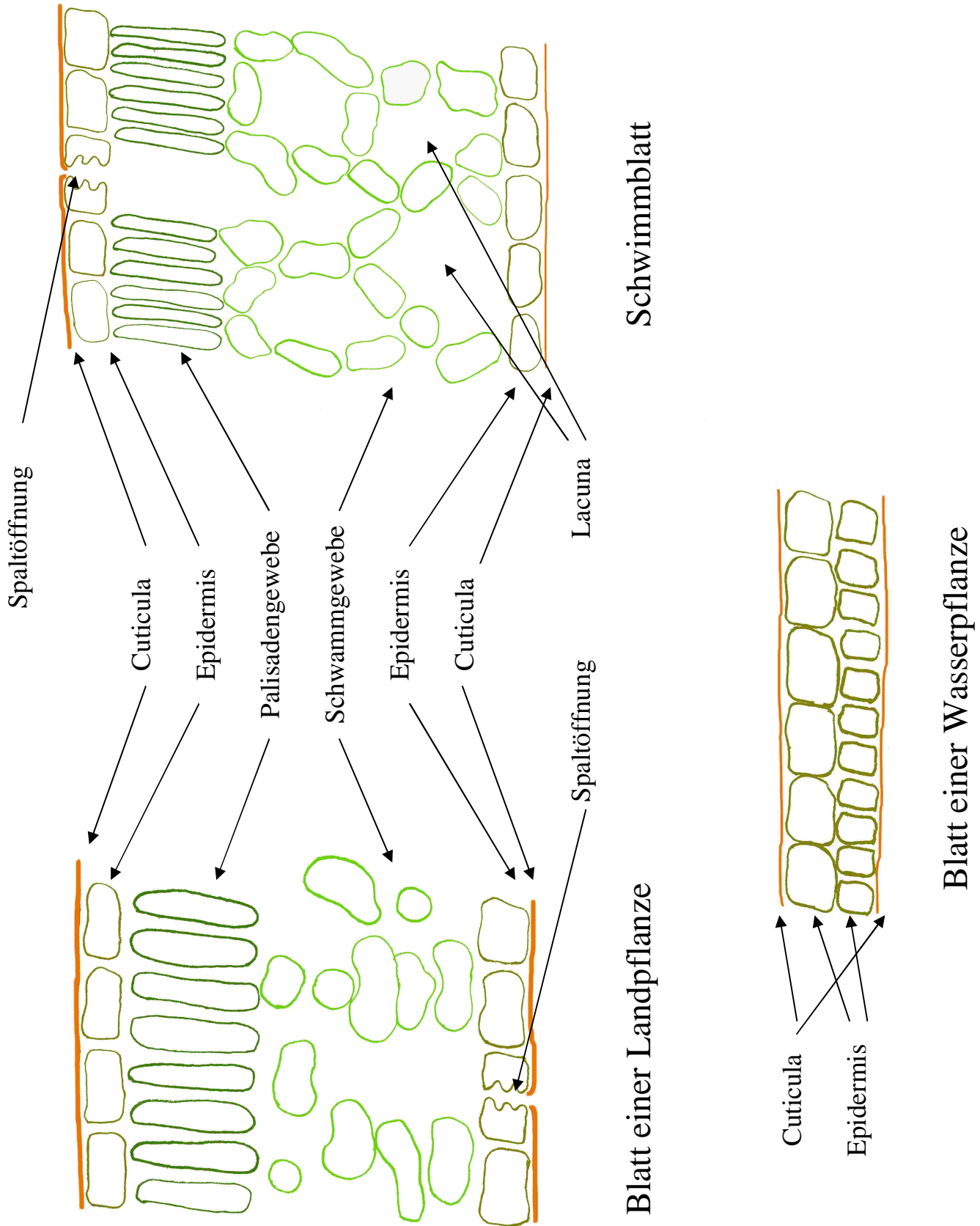


Abbildung 4: Blattquerschnitte von Landpflanzen, Schwimmblättern und Unterwasserblättern

Wasserpflanzenstandorte aller Welt

Was können wir aus den natürlichen Umweltbedingungen ableiten?

- Welche Wasserwerte sind optimal?
- Wie viel Licht brauchen die Pflanzen?
- Welches Substrat ist günstig?
- Wie hoch muss die Temperatur sein?

Die Wasserwerte vom Fundort haben nur eine geringe Aussagekraft! Es handelt sich um Momentaufnahmen. Die Wasserwerte in natürlichen Gewässern schwanken im Jahresverlauf, genauso wie der Grad der Trübung und die Wasserfärbung.

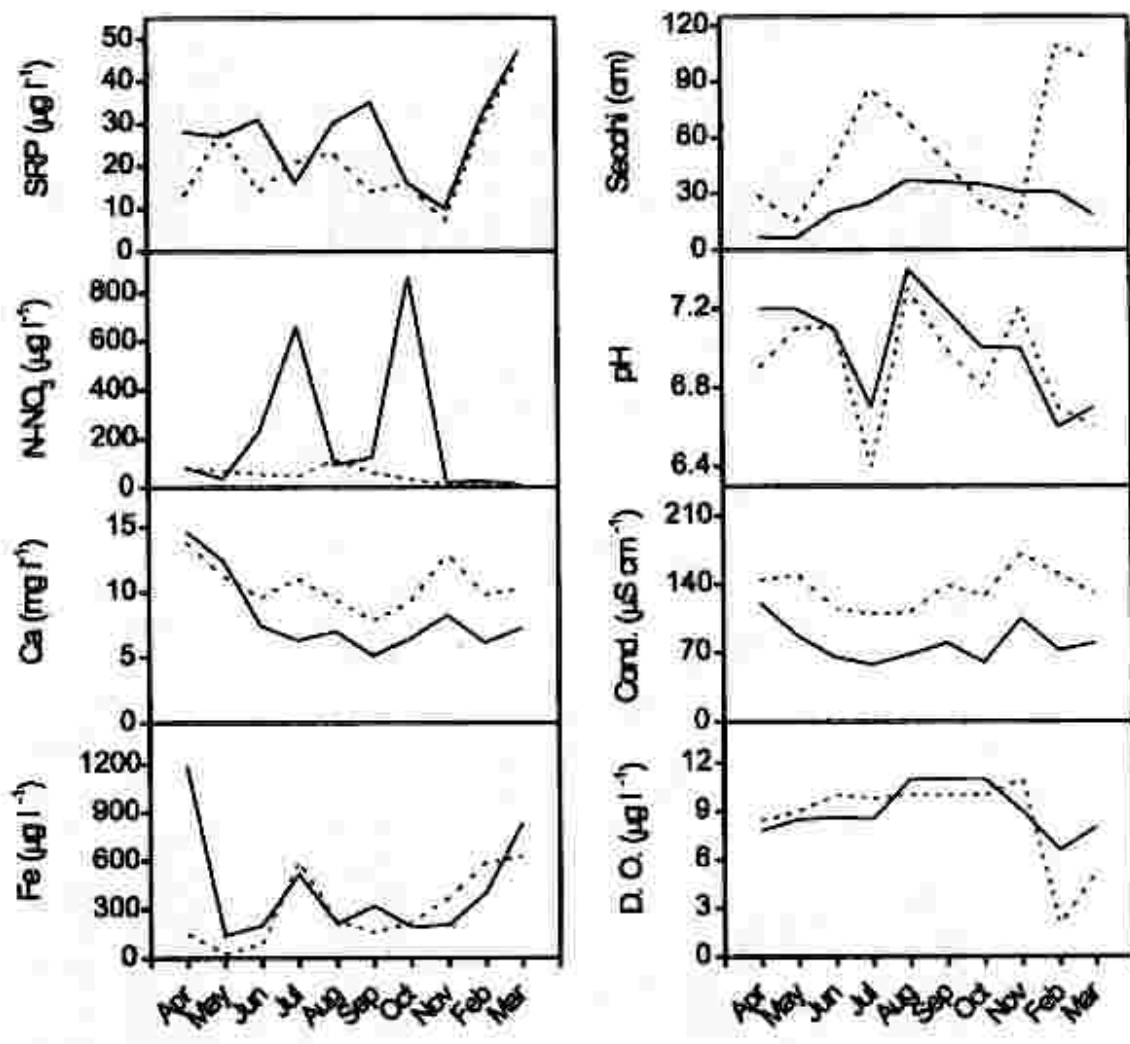


Abbildung 5: Veränderungen der Wasserwerte im Jahresverlauf im Rio Parana (Argentinien); aus Maine et al. (2004)

Wasserpflanzen findet man überall auf der Welt in fließenden und stehenden Gewässern. Die Verbreitung höher Pflanzen (Blütenpflanze, Farne) ist allerdings auf das Süßwasser beschränkt. Nur sehr wenige echte Wasserpflanzen findet man im Brackwasser. Im Meer finden wir nur Algen. Eine Ausnahme sind dort die Seegräser.

Dass die tropischen Standorte unserer Aquarienpflanzen nichts Besonderes haben, kann man daran erkennen, dass Wasserkelche (*Cryptocorynen*), Mexikanisches Eichblatt (*Shinnersia rivularis*), Wassersalat (*Pistia stratiotes*) und andere tropische Arten bei uns in Europa in Thermalgewässern vorkommen. Hier fehlen ihnen sowohl die oft erwähnten eisenhaltigen Lateritböden, als auch die Intensität und die Beleuchtungsdauer der tropischen Sonne. Einzig die Wassertemperatur reicht aus um die Pflanzen bei uns zu erhalten. Selbst der schwimmende Wassersalat überlebt auf dem Wasser während um sie herum Schnee liegt.

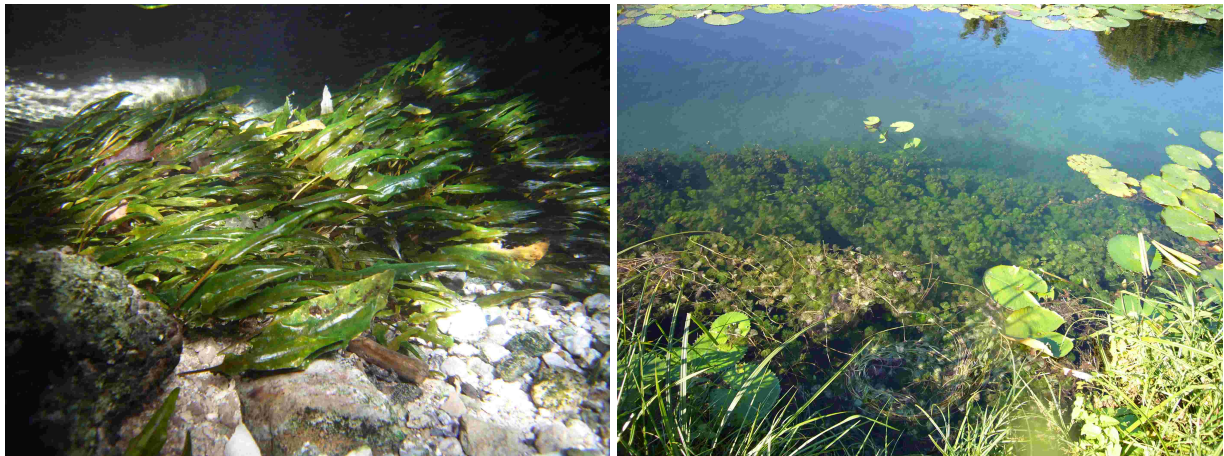


Abbildung 6: Wendts Wasserkelche (*C. wendtii*) in einem Bach in Österreich und Carolina-Haarnixe (*Cabomba carolineana*) in Ungarn

Wasserpflanzen findet man in der Regel in nicht zu tiefen Gewässern mit geringer Wassertrübung und auf wenig bewegtem Untergrund. Auch Standorte mit hohen täglichen Wasserstandsschwankungen werden nicht besiedelt. Daher findet man sie vor allem in kleineren Bächen, Seiten- oder Altarmen von Flüssen und in Kanälen und Tümpeln.

Anders ist das mit Sumpfpflanzen. Sie sorgen mit langen, verzweigten Wurzelsystemen selbst dafür, dass das Substrat nicht fortgespült wird (Rohrkolben, Schilf, Schwertpflanzen). Da sie an ein Leben über Wasser angepasst sind, schadet ihnen der schwankende Wasserstand in den Gezeitenzonen nicht. Vertragen sie zusätzlich auch noch eine gewisse Salzkonzentration, kann man sie am Rand von Brackwasserführenden Flussläufen finden (z. B. Bewimperter Wasserkehlch, *Cryptocoryne ciliata*).

Pflanzensystematik – Einführung in die Verwandtschaftsverhältnisse der Aquarienpflanzen

Systematik behandelt die Verwandtschaftsverhältnisse der Lebewesen-Taxa.

Taxonomie beschäftigt sich mit der Benennung von Lebewesen entsprechend den Nomenklaturregeln.

Ein **Taxon** ist eine nomenklatorische Einheit (Familie, Gattung, Art).

Ursprünglich:

- Äußere Merkmale wurden zur Klassifizierung verwendet.
- Wegen zufälliger Ähnlichkeiten, die auf Anpassung beruhten, wurden Pflanzen für verwandt gehalten, die evolutionär weit auseinander liegen.
- Wegen Unterschieden, die auf die Umweltbedingungen zurückzuführen sind, wurden Pflanzen verschiedenen Arten zugeordnet.

Heute:

- Merkmale der Blätter, Blüten, Samen und des Erbmaterials und von Inhaltsstoffen werden zusammen betrachtet und wahrscheinliche Verwandtschaftsverhältnisse errechnet.
- Ziel ist es die Abstammung der Lebewesen in Stammbäumen darzustellen.

Folgen des Wandels:

- Lange bekannte Arten bekommen neue Namen
 - *Microsorium pteropus* = *Colysis pteropus*
 - *Echinodorus tenellus* = *Helianthium tenellum*
- Arten werden zusammengefasst
 - *Cryptocoryne lucens* ist Syn. von *C. x willisii*
- Gattungen bekommen neue Namen
 - *Maidenia* = *Vallisneria*
 - *Echinodorus* = ???

Was sind Aquarienpflanzen im systematischen Sinn?

- „Aquarienpflanzen“ ist kein Begriff der Systematik. Es handelt sich um die spezielle Verwendung von Wasserpflanzen als Kulturpflanzen.
- „Wasserpflanzen“ ist ebenfalls keine systematische Gruppe.

Unsere Aquarienpflanzen gehören alle in das Reich Planta:

Abteilungen:

- Phycophyta (Algen, z.B. Moosball, Wassernetz)
- Bryophyte (Moose, z.B. Quellmoos)
- Pteridophyta (Gefäßsporenpflanzen (nur Farne) z.B. Javafarn)
- Spermatophyta (Samenpflanzen, z.B. Seerosen, Froschlöffel etc.)

Unsere Aquarienpflanzen gehören zu mehr als 60 verschiedenen Familien.

Tabelle 1: Familien und Gattungen der Blütenpflanzen im Aquarium

Acanthaceae	Cabombaceae	Lamiaceae	Plantaginaceae
Hygrophila	Cabomba	Pogostemon	Litorella
Alismantaceae	Brasenia	Lemnaceae	Polygonaceae
Alisma	Callitrichaceae	Lemna	Persecaria
Baldellia	Callitriche	Lentibulariaceae	Polygonum
Caldesia	Ceratophyllaceae	Utricularia	Pontederiaceae
Echinodorus	Ceratophyllum	Limnocharitaceae	Eichhornia
Sagittaria	Crassulaceae	Hydrocleys	Heteranthera
Amaranthaceae	Crassula	Lobeliaceae	Reussia
Alternanthera	Cyperaceae	Lobelia	Zosterella
Amaryllidaceae	Cyperus	Lythraceae	Potamogetonaceae
Crinum	Eleocharis	Ammannia	Potamogeton
Apiaceae	Eriocaulaceae	Didiplis	Primulaceae
Hydrocotyle	Eriocaulon	Rotala	Lysimachia
Lilaeopsis	Tonina	Mayacaceae	Hottonia
Aponogetonaceae	Haloragaceae	Mayacca	Samolus
Aponogeton	Myriophyllum	Menyanthaceae	Ranunculaceae
Araceae	Proserpinaca	Menyanthes	Caltha
Acorus	Hydrocharitaceae	Nymphoides	Ranunculus
Anubias	Blyxa	Najadaceae	Trollius
Cryptocoryne	Egeria	Najas	Salviniaceae
Lagenandra	Elodea	Nymphaeaceae	Salvinia
Lysichiton	Hydrilla	Barclaya	Saururaceae
Pistia	Hydrocharis	Nuphar	Saururus
Asteraceae	Lagarisophon	Nymphaea	Scropulariaceae
Gymnocoronis	Limnobium	Onagraceae	Bacopa
Shinnersia	Ottelia	Ludwigia	Glossostigma
Brassicaceae	Vallisneria	Orchidaceae	Limnophila
Cardamine		Spiranthes	Lindernia
Rorippa			Hemianthus
			Micranthemum

Nahe miteinander verwandte Arten haben nicht immer ähnliche Ansprüche. Z.B. sind die bekannteren Verwandten in der Familie der Brassicaceae (Kreuzblüter), zu denen *Rorippa* und *Cardamine* zählen, Grünkohl, Wirsing und Brokkoli.

Auch müssen sich verwandte Arten nicht ähnlich sehen. Beispielsweise ist der Froschbiss (*Hydrocharis*, *Limnobium*) mit den Wasserpestarten (*Egeria*, *Elodea* etc.) verwandt. Ähnlichkeiten bestehen zwischen den Schwimmpflanzen und den Stängelpflanzen aber keine.

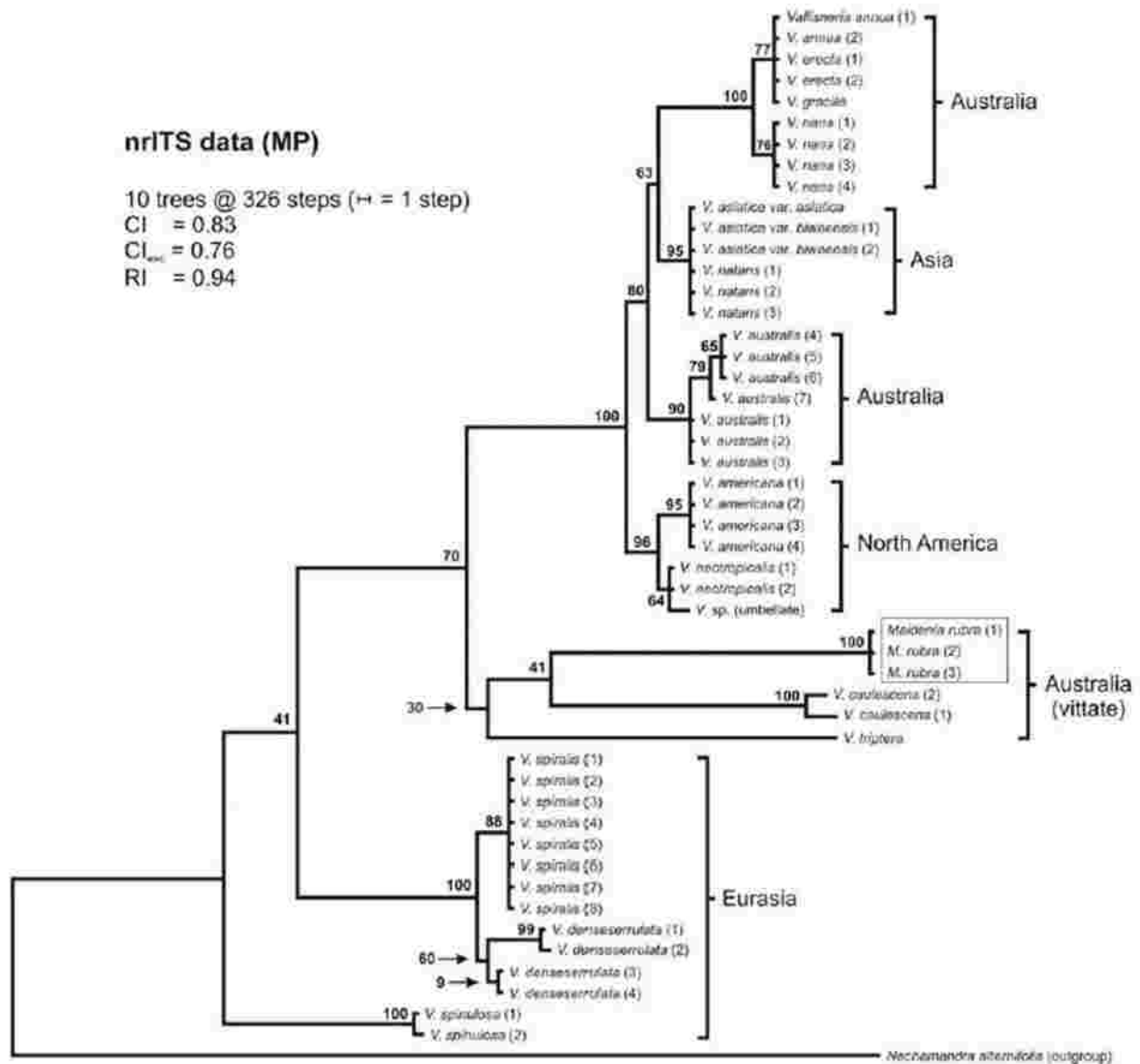
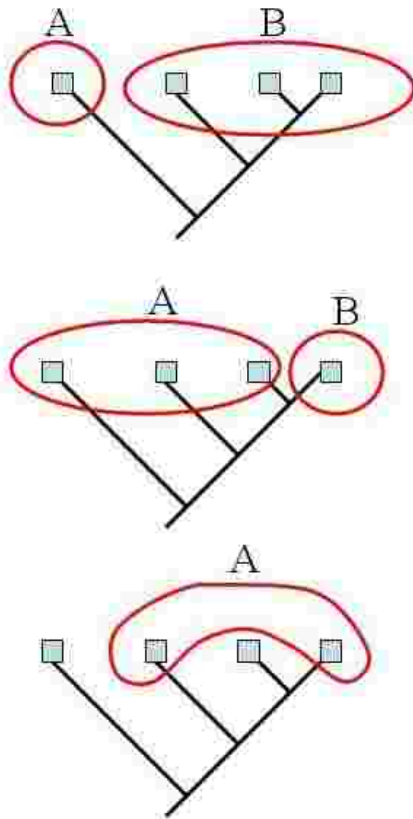


Abbildung 7: Beispiel für einen Stammbaum nach genetischen Merkmalen je länger die Linien sind, desto mehr Unterschiede gibt es zwischen den Pflanzen. Hier: *Vallisneria* (aus Les et al 2008)

Aus der Kombination von Morphologischen, biochemischen und genetischen Merkmalen werden Stammbäume erstellt, die die Verwandtschaftsverhältnisse von Familie, Gattungen, Arten oder Unterarten darstellen. Nicht alle Merkmale führen zu den gleichen Stammbäumen. Daher werden die Merkmale kombiniert betrachtet.



Ziel ist es die Arten so zu Bezeichnen, dass ein Monophyllum entsteht. Das bedeutet, dass alle verwandten Arten einer Gattung zugeordnet werden.

Unerwünscht ist ein Paraphyllum. Dabei sind Pflanzen nicht zusammengefasst, obwohl sie nahe verwandt sind. Hier ist beispielsweise B mit der rechten Art aus Gruppe A näher verwandt als diese mit den anderen der Gruppe. Es müssen also alle vereinigt werden oder alle vereinzelt um eine Monophyllum zu erhalten.

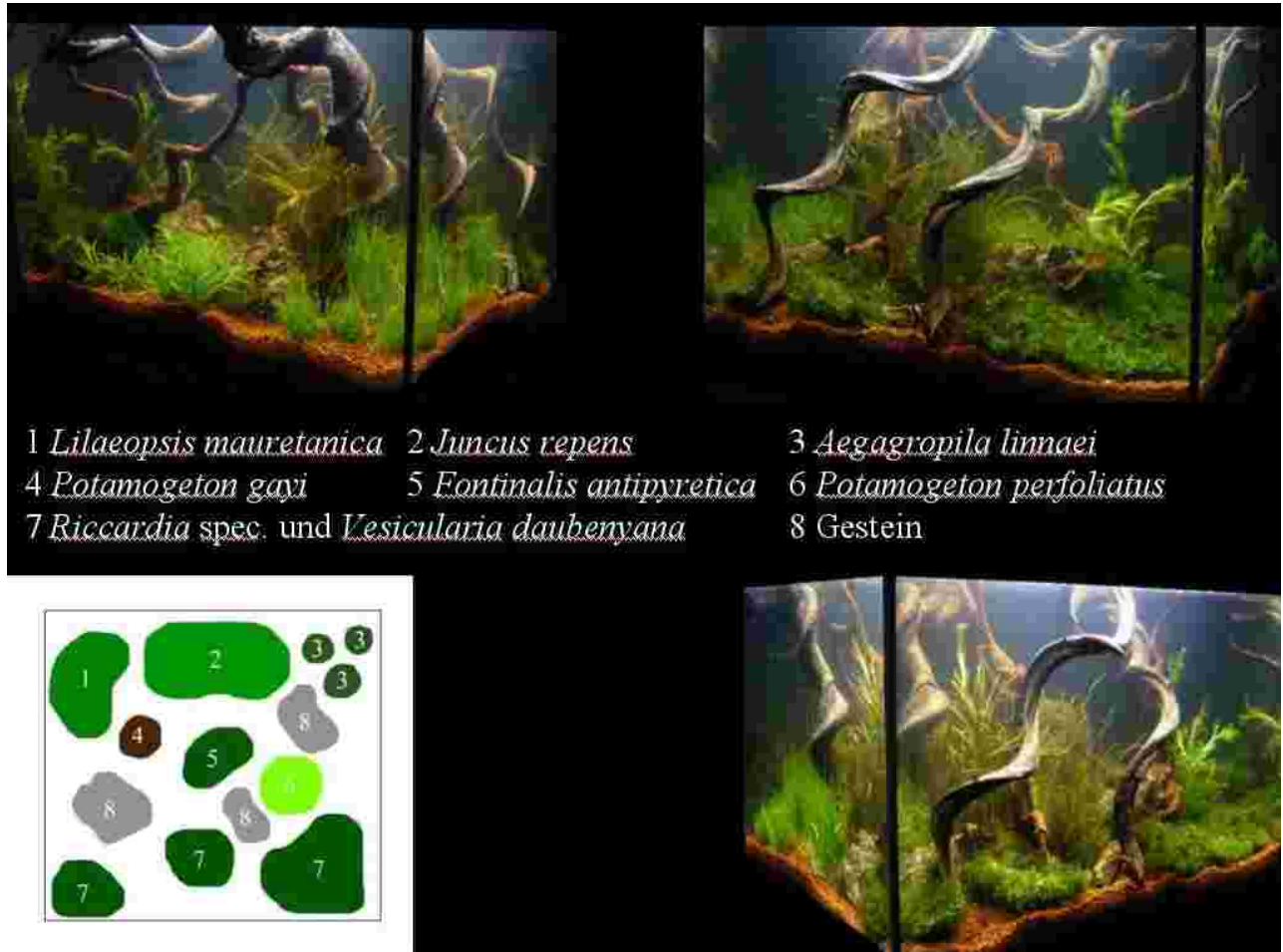
Ein Polyphyllum ergibt sich, wenn ein oder mehrere Taxa innerhalb einer anderen Gruppe stehen. Gruppe A muss in 2 neue Gruppen gespalten oder alle 4 Taxa in einer Gruppe vereinigt werden.

Einige neue Erkenntnisse über Verwandtschaftsverhältnisse

- Die Gattung *Eusteralis* wurde mit *Pogostemon* zusammengelegt. Die Quirlblättrige Sternpflanze heißt nicht mehr *Eusteralis stellata*, sondern *Pogostemon stellatum* (seit 1982).
- Statt der bisher anerkannten zwei *Vallisneria*-Arten sind es nach neuen Untersuchungen 18 Arten (2008). Die Gattung *Maidenia* geht in den Vallisnerien auf.
- Die kleinen ausläuferbildenden Schwertpflanzen *E. tenellus*, *E. bolivianus*, *E. angustifolius* wurden in die (Unter-)Gattung *Helianthium* überführt.
- Neue Untersuchungen legen nahe, dass sich die Stammart *Echinodorus berteroi* so sehr von den anderen Schwertpflanzen unterscheidet, nur diese weiterhin in der Gattung *Echinodorus* verbleiben kann (2008). Alle anderen Arten werden möglicherweise in naher Zukunft in eine neu zu benennende Gattung überführt werden.

Richtig Pflanzen – Planung, Vorbereitung und Durchführung (praktische Übung)

1. Planung



Fertiges Aquarium und Pflanzplan

Vorüberlegungen:

1. Wie groß soll das Aquarium sein?
 - Sollen Tiere darin leben? Wenn ja: Welche?
 - Welche Lebensbedingungen benötigen die Tiere?
2. Wie viel Pflegeaufwand möchten Sie betreiben?
 - nur Füttern und Wasserwechsel alle 14 Tage
 - Wöchentliche Pflege und Düngung
 - Mehrmals die Woche Pflegearbeiten
3. Wie groß darf der technische Aufwand sein?
 - Kohlendioxiddüngung
 - Tagesdünger
 - Wasseraufbereitung (Ionentauscher, Torffilterung, etc.)

Gemäß unserer Vorüberlegungen wählen Sie das Becken, die technische Ausstattung, den Kies und natürlich auch die Pflanzen aus. Bei der Auswahl der Pflanzen werden verschiedene Pflanzenhöhen, Blattformen und Farben miteinander kombiniert.

Beispiel: Salmler- oder Barben-Becken

- weiches Wasser, kleine Schwarmfische

Wendt's Wasserkelch

Neuseelandgras

Kleine Ambulia

Rotes Tausendblatt

Schwertpflanzen

etc.

Beispiel: Tanganjika-Barsche

- hartes Wasser, Pflanzen fressende Fische

Hammerschlag-Wasserkelch

Roter Riesen-Wasserkelch

Schmales Speerblatt

Barter's Speerblatt

Krause Hakenlilie

etc.

Zum Abschätzen des Platzbedarfs hilft ein Pflanzplan mit einer 5 bis 10 cm-Skalierung. Darin wird die Position der gewünschten Pflanzen markiert. Ein Bund „buschiger“ Pflanzen (Haarnixe, Tausendblatt) bedeckt etwa 10 x 10 cm Bodenfläche. Aufrechtere Pflanzen (Laichkraut, Vallisnerien) nehmen etwas weniger Platz ein und man benötigt für 10 x 10 cm etwa 3 Bunde. Ein Topf Neuseelandgras (*Lilaeopsis*) oder von der Grasartigen Amazonas-Schwertpflanze (*E. tenellus*) reichen für etwa 5 x 5 cm. Schwertpflanzen nehmen nach dem Anwachsen 15 x 15 cm oder noch mehr Fläche ein. Um optische Tiefe zu erreichen sollten alle Pflanzen in Gruppen gepflanzt werden.

Der Raum für Steinaufbauten oder Wurzeln wird in der Planung berücksichtigt.



200 x 60 x 70

Beispiel für den Plan eines Diskusbecken 200 x 60 x 70 cm

Nachdem alle notwendigen Materialien vor Ort sind, kann das Aquarium am gewünschten Ort aufgestellt werden. Wenn es gewünscht ist wird eine Bodenheizung eingebaut, eine Rückwand installiert und der Kies eingefüllt.

2. Vorbereitung

Stängelpflanzen



Stängelpflanzen sind in der Regel unbewurzelt (oben) und mit Bleiband zusammen gehalten. Rosettenpflanzen sind in Töpfen verwurzelt (rechts).

Rosettenpflanzen



Nach dem Öffnen des Bundes werden die einzelnen Stängel von faulen Blättern und gequetschten Teilen befreit. Danach werden sie nach Größe sortiert oder gegebenen Falls auf verschiedene Längen gebracht, damit sie stufenförmig von vorne nach hinten gepflanzt werden können.



Topfpflanzen werden vorsichtig aus den Töpfen gezogen. Dabei sollen möglichst viele Wurzeln erhalten bleiben.

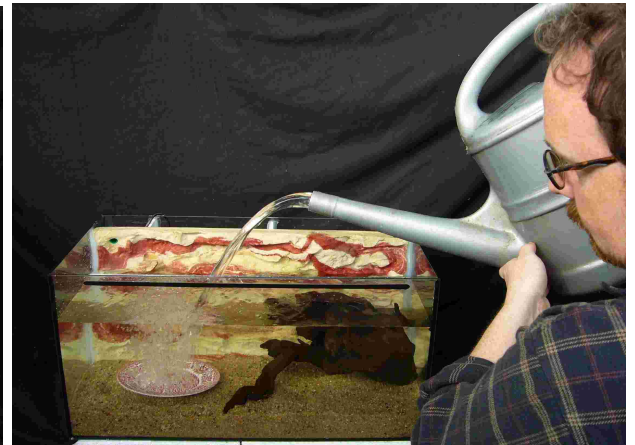


Sollten die Wurzeln sich nicht durch die Öffnungen im Topf ziehen lassen, können sie abgeschnitten werden.



In besonders schweren Fällen sollte man den Topf zerschneiden. Eventuell verbleibende Reste von Kunststoff oder Steinwolle sind unbedenklich.

3. Durchführung der Pflanzung



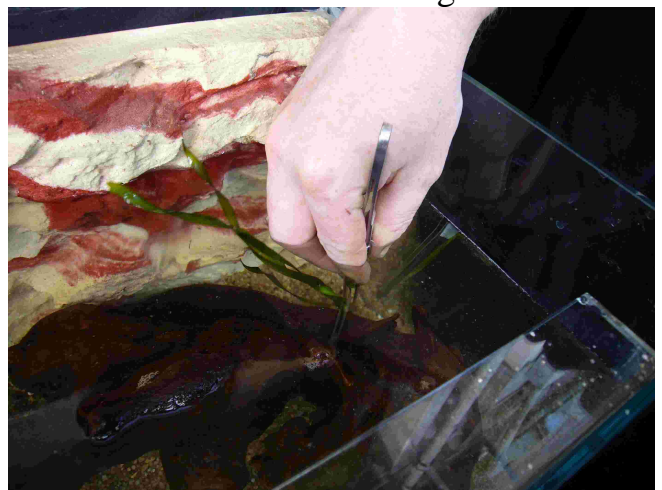
Vor Beginn werden die Pflanzen im Becken arrangiert. Das verringert das Herumrücken im Becken, nachdem das Wasser eingefüllt wurde. Während das Wasser sich etwas klärt, werden die Pflanzen vorbereitet und eingesetzt.



Das Blei wird von den Bündeln entfernt und die Pflanzen geputzt.



Bei den getopften Pflanzen wird die Steinwolle entfernt und die einzelnen Pflanzen von einander getrennt.



Die einzelnen Stängel oder Rosetten werden mit der Pinzette zu platziert.

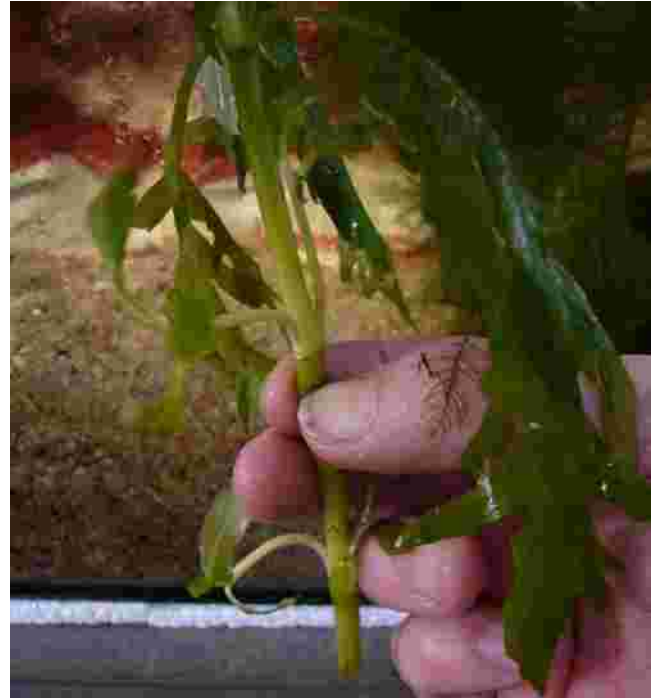


In abgestuften Gruppen wirken Stängelpflanzen am Besten. Zur Bestimmung der maximalen Höhe kann man die Stängel direkt am Beckenrand abmessen und auf die gewünschte Länge bringen.

Die Pflanzen, die weiter im Vordergrund stehen, werden 3 bis 5 cm kürzer geschnitten.



Pflanzen mit größeren Blättern benötigen einen weiteren Abstand.



Das Kürzen erfolgt etwa einen halben Zentimeter unter den Blattknoten, weil sich am Blattknoten die neuen Wurzeln bilden werden. Es sollte immer mit einem scharfen Messer geschnitten werden. Scheren oder Fingernägel können das Gewebe quetschen und ein Absterben verursachen.



Kleinere Pflanzen werden dichter gesetzt.

Benötigtes Material:

Unterlage (Tüte, Kunststofffolie) zum vorbereiten der Pflanzen, Behälter mit Wasser zum Spülen der Pflanzen, Abfallbehälter, Handtücher, scharfes Messer, Pinzette ca. 30 cm lang mit gerader oder gebogener Spitze



Becken mit Kaltwasserpflanzen



Bachbett

Aufbinden auf Holz oder Stein (praktische Übung)



Zum Aufbinden eignen sich sehr verschiedene Materialien. Meist werden Wurzeln verwendet, die wegen ihrer Form besonders leicht zu bearbeiten sind. Wichtig ist, dass sie vor dem Aufbinden lange genug gewässert werden, damit sie sofort untergehen und nicht mit den Pflanzen durch das Aquarium treiben. Sie sollten auch gut abgebürstet werden, weil lockere Schichten den Pflanzenwurzeln wenig Möglichkeit zum Anhaften geben.

Steine eignen sich ebenfalls gut zum Aufbinden. Kalkhaltiges Gestein sollte aber nur für Afrikanische Barschbecken und andere Hartwasser-Aquarien verwendet werden.

Seltener werden Kokosnuss-Schalen verwendet. Sie eignen sich aber hervorragend, besonders für Speerblätter, weil sie eine sehr feste Oberfläche haben, an denen die Wurzeln bereits nach wenigen Tagen haften.

Zum Aufbinden eignen sich Farne (*Microsorium*, *Bolbitis*), Speerblätter (*Anubias*) und Moose (*Pellia*, *Vesicularia*, *Taxiphyllum*, *Riccia*). Bei der Auswahl der Pflanzen sollte man darauf achten, dass die einzelnen Rhizomstücke der Farne und den Speerblättern mindestens 2 bis 3 cm lang sind und mindestens drei bis vier Blätter haben. Bei kürzeren Stücken wird das Aufbinden schwierig, weil jedes Stück mindestens an zwei Stellen umwickelt werden muss, damit es fest sitzt und sich nicht dreht.



Barter's Speerblatt und Javafern werden am häufigsten auf Holz aufgebunden angeboten. Man kann aber auch andere Speerblätter verwenden oder als Basis Lavasteine oder Kokosnuss-Schalen verwenden.

Zum Aufbinden werden benötigt:

eine Basis in Form von Holz, Stein oder Kokosnuss-Schale
geeignete Pflanzen in entsprechender Größe und Anzahl

Schnur (Angelsehne) – für eine Holzstück mit 4 bis 5 cm Ø etwa 2 m

oder Netz (Haarnetz) zum Fixieren von Moosen

Schere oder Messer

Vermehrung von Aquarienpflanzen

Nur ein Teil unserer Aquarienpflanzen wird in Europa produziert. Wasserpflanzen wie Vallisnerien, Wasserpest, Haarnixen und die Unterwasserformen von Sumpfpflanzen wie der Rundblättrigen Rotala oder dem Indischen Wasserstern werden in Asien produziert. Ein geringer Teil stammt aus Thermalgewässern in Europa (Ungarn). Der Grund dafür ist der hohe Bedarf an Licht und Wasser für die Kultur. In Asien stehen Wasser und Sonnenlicht kostenlos zur Verfügung. Die Temperaturen sind das ganze Jahr annähernd gleich. In Europa ist für die Kultur der Pflanzen ein Gewächshaus mit ganzjährig mindestens 24 °C Wassertemperatur notwendig. Das erfordert im Frühjahr, Herbst und Winter eine Beheizung. Zusätzlich ist eine Belichtung notwendig um die Tageslänge künstlich zu verlängern. Dadurch entstehen Kosten, die die Unterwasserkultur in Europa unprofitabel machen.

Sumpfpflanzen werden zu einem großen Teil in Europa in Gewächshäusern kultiviert. Vor allem die Schwertpflanzen (*Echinodorus*), stammen aus europäischer Kultur. Der Grund ist, dass diese Pflanzen einen Wechsel in der Tageslänge benötigen um zur Blüte zu kommen und Ableger zu produzieren. Eine Ausnahme sind die Amazonas-Schwertpflanzen (*Echinodorus amazonicus*, *E. parviflorus*, *E. paniculatus*, *E. tenellus*). Sie lassen sich auch in Asien gut vermehren und kommen oft als Jungpflanzen nach Europa, werden hier getopft und dann zu Verkaufsgröße herangezogen. Viele *Echinodorus*-Sorten werden allerdings in In-vitro-Laboren vermehrt, weil sie entweder keine (*E. x 'Apart'*) oder wenige kleine (*E. x 'Ozelot'*) Ableger produzieren und sich die Mutterpflanzenhaltung nicht lohnt. Ähnlich verhält es sich mit Wasserkelchen (*Cryptocoryne*) und Speerblättern (*Anubias*). Die Pflanzen können geteilt oder aus Samen vermehrt werden. Das ist allerdings zu zeitintensiv und lohnt sich nicht. Daher werden die Pflanzen in Laboren vermehrt und dann in Töpfen groß gezogen. Diese Pflanzen werden auch als In-vitro-Material oder fertiger Topf aus Asien importiert.

Die Kulturzeiten sind recht lang. Es dauert zwischen 12 und 20 Wochen, bis eine Pflanze aus dem Labor eine gute Größe erreicht hat. Im Sommer sind die Kulturzeiten etwas kürzer, im Winter entwickeln sich manche Pflanzen gar nicht weiter. Speerblätter (*Anubias*) bilden im Schnitt nur etwa 1 Blatt pro Monat. Für den Verkauf müssen sie darum mindestens 8 Monate kultiviert werden (März bis Oktober).

Trotz der Beheizung und der Belichtung gibt es deutliche Wuchsveränderungen und es werden Sommer- und Winterformen ausgebildet. Die Sommerformen wachsen aufrechter, sind größer und insgesamt massiger. Die Winterformen legen ihre Blätter meist flach auf das Substrat und sind kleiner. Darum sind im Herbst, Winter und zeitigem Frühjahr oft nur sehr kleine Pflanzen zu bekommen. Diese sind in der Regel nicht schlechter in der Qualität, machen

aber optisch nicht so viel her. Wer Pflanzen in einem optimalen Zustand erwerben möchte, sollte sie darum im Sommer kaufen.



Sommerform von *E. x 'Reni'*



Winterform von *E. x 'Reni'*

Aquarienpflanzen gehören zu den kompliziertesten gärtnerischen Kulturen. Normalerweise stehen die verschiedenen Kulturen nacheinander in Gewächshäusern und im Winter und Frühjahr werden Pflanzen mit geringem Wärmebedürfnis kultiviert. In Aquarienpflanzengärtnereien werden das ganze Jahr über bis zu 200 verschiedene Arten und Sorten gemeinsam kultiviert. Die Pflanzen sind alle unterschiedlich anfällig für Schädlinge und Krankheiten. Nicht jedes Pflanzenschutzmittel ist für jede Pflanze verträglich. Daher müssen alle Sorten individuell betreut werden. Erschwerend kommt hinzu, dass Rückstände aus Insektiziden oder Fungiziden gefährlich für Aquarienbewohner sein können. In Aquarienpflanzengärtnereien werden darum gezielt Nützlinge und andere biologische Bekämpfungsmaßnahmen eingesetzt. Dieser Aufwand erhöht die Kosten für die Kultur zusätzlich.

zitierte Literatur:

Les, D.H., Jacobs, S.W.L., Tippery, N.P., Lei Chen, Moody, M.L., Wilstermann-Hildebrand, M. (2008): Systematics of *Vallisneria* (Hydrocharitaceae).- *Systematic Botany* 33(1), 49-65

M. A. Maine et al. (2004): Nutrient concentration in the Middle Parana River: effect of the floodplain lakes.- *Arch. Hydrobio.* 160, (1), 85-103

R. Pott & D. Remy (2000): Gewässer des Binnenlandes - Ökosysteme Mitteleuropas aus geobotanischer Sicht.- Eugen Ulmer GmbH, Stuttgart