



Wasserpflanzen – der artenreichste Lebensraum stehender Gewässer

Wasserpflanzen schaffen neben ihrer Nahrungsfunktion für viele Tierarten vor allem eines: Struktur. Als Laichsubstrat sind sie für etliche Fischarten unabdingbar für den Start ins Leben, dem Jugendstadium bieten sie Schutz und Rückzugsmöglichkeiten und auch für erwachsene Fische sind sie bevorzugte Stand-, Versteck- oder Lauerplätze. Über die Beschaffenheit des Seegrunds sowie die Zusammen-

setzung und Dichte der Vegetation kann nach einer neuen Methode das «Fischökologische Potenzial» geschätzt werden: ein Gradmesser für die Eignung eines Gewässerabschnitts als Laich- und Jungfischlebensraum. Auch Wasservögel, Schnecken oder Insekten profitieren vom vielfältigen Struktur- und Nahrungsangebot der Ufervegetation, unter und über Wasser.

Geschützte Ufervegetation – nicht nur am Ufer



Das Kammförmige Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) war zur Zeit der Eutrophierung (Übersättigung unserer Seen mit Nährstoffen) 1982 die vorherrschende Pflanzenart im Vierwaldstättersee (links). Die Geweih-Armleuchteralge (*Chara tomentosa*) ist die wichtigste Art der heute dominierenden Gruppe der Armleuchteralgen (rechts).
Fotografien: AquaPlus

Ufervegetation an stehenden Gewässern ist Mangelware – und wird darum ganz besonders vom Natur- und Heimatschutzgesetz (NHG) geschützt. Dabei wird unter Ufervegetation nicht nur der direkt am Wasser stehende Gehölz-, Röhricht- oder Krautsaum verstanden, sondern auch die Unterwasserpflanzen, welche in Schweizer Gewässern bis in 20 m Tiefe vorkommen können [1]. Trotz heute gutem gesetzlichen Schutz hat die Ufervegetation eine ausgesprochen «heftige» Geschichte hinter sich, immer auch mit Konsequenzen auf die damit verbundene Fauna. Nicht nur wurde an den Seen ein Grossteil der Ufer hart verbaut, sondern es wurden vielerorts ufernahe Sumpfbereiche trockengelegt, indem sogenannte Landanlagen vorgeschüttet wurden – am Zürichsee beispielsweise auf rund 95 % der Uferlänge. Die Uferzone ist in vielen Gewässern auch durch Kiesabbau verändert worden. Die Pegelregulierung der meisten Seen schränkte die Dynamik in der Wasser-

wechselzone – dem vom jährlichen Nieder- und Hochwasserstand bestimmte Übergangsbereich zwischen Wasser und Land – zusätzlich ein. Viele Arten dieses Lebensraums sind heute auf der Roten Liste der gefährdeten Arten und gewisse Funktionen wie z.B. die Laichablage des Hechts in überschwemmten Riedwiesen sind kaum noch möglich. Die massivsten Auswirkungen hatte jedoch der zunehmende Nährstoffeintrag ab den 1950er Jahren durch Einleitung von ungereinigtem Abwasser. Dabei verschwand weitherum der bereits aus anderen Gründen angeschlagene Röhrichtgürtel, gleichzeitig wurde die Unterwasservegetation komplett umgestaltet. Die Vegetation konnte bereits ab einer relativ geringen Wassertiefe nicht mehr wachsen, die bewachsene Fläche verringerte sich dadurch drastisch und die Artenzusammensetzung und -häufigkeit veränderte sich massiv. Insbesondere die an nährstoffarme Verhältnisse angepassten Armleuchteralgen (Characeen) kamen

Bild Titelseite: Unterwasserpflanzen im Urner Becken des Vierwaldstättersees. Im Vordergrund die Zerbrechliche Armleuchteralge (*Chara globularis*). Die Armleuchteralgen sind trotz ihrer Erscheinungsform keine Blütenpflanzen, sondern verbreiten sich mit Sporen. In der Schweiz sind 25 Arten nachgewiesen. Sie charakterisieren mässig nährstoffbelastete und nährstoffarme Gewässer.

Fotografie: AquaPlus

Begriff Ufervegetation und gesetzlicher Schutz

NHG, Art. 18 + 21: Besonders zu schützen sind Uferbereiche (...). Die Ufervegetation (Schilf- und Binsenbestände, Wasserpflanzen, Auenvvegetationen sowie andere natürliche Pflanzengesellschaften im Uferbereich) darf weder gerodet noch überschüttet noch auf andere Weise zum Absterben gebracht werden.

Präzisierung des Bundes zum Begriff [2]: Die Ufervegetation umfasst natürliche und naturnahe Pflanzenbestände an Ufern. Sie reicht von den untersten submersen (untergetauchten) Pflanzen bis zu denjenigen Pflanzen, deren Hauptwurzelraum noch im Einflussbereich des vom Gewässer abhängigen Grundwasserspiegels liegt oder deren Standort sporadisch vom Gewässer überschwemmt wird.

stark unter Druck. Das Bild der Wasserpflanzen nähert sich heute in vielen Seen Dank errichteten Kläranlagen, zusätzlichen Reinigungsstufen und dem 1986 eingeführten Phosphatverbot in Waschmitteln wieder den «ursprünglichen» Verhältnissen an.

Ohne Licht geht's nicht

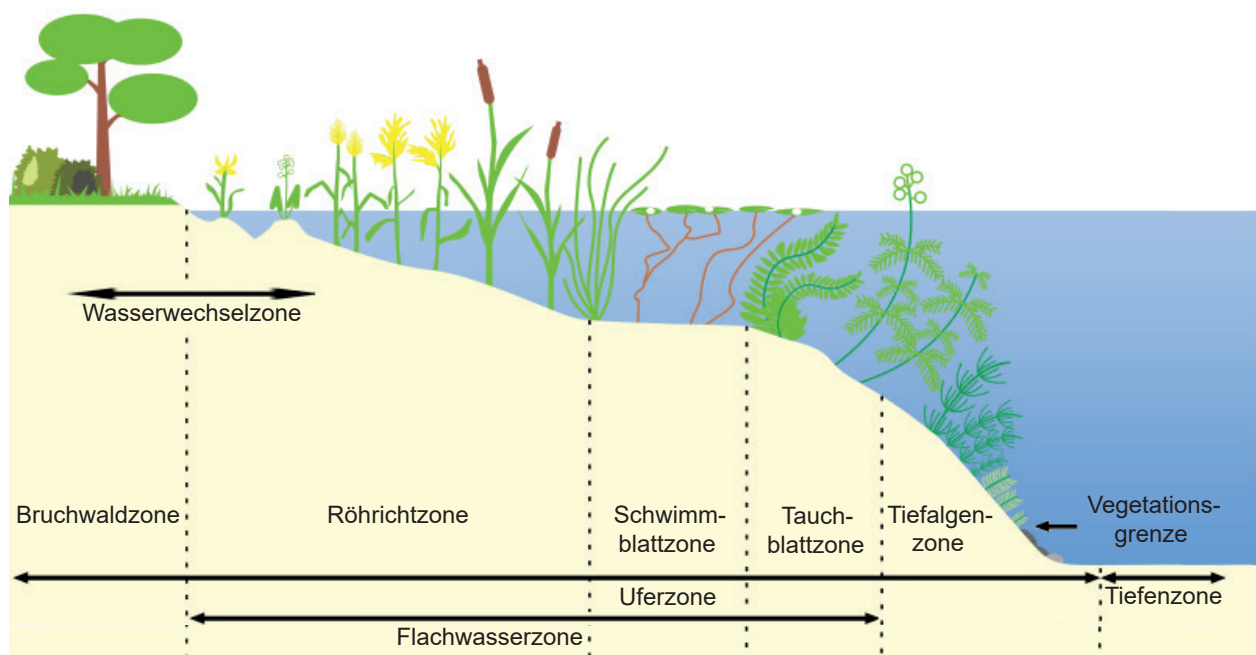
Ein Besuch am See oder am Badeweiher führt uns fast immer ans Ufer, dort wo Land und Wasser aufeinandertreffen und die Wellen langsam auslaufen. Die Grenze zwischen Land und Wasser scheint meist klar definiert zu sein. Betrachtet man aber die Ufervegetation, wird diese Grenze aufgelöst. Denn das Reich der Ufervegetation reicht von der sichtbaren Uferbestockung vom Bruchwald über Schilf und Schwimmblattpflanzen langsam in die unsichtbare Welt der untergetauchten Wasserpflanzen bis hinunter zu den Armleuchteralgen an der Vegetationsgrenze. Abhängig vom saisonal schwankenden Wasserstand reicht der Einfluss des Gewässers mehr oder weniger weit in die Landlebensräume hinein. Die Lebensräume, die mal unter Wasser sind, mal trocken liegen, gehören zur sogenannten Übergangszone oder Wasserwechselzone. Die Flachwasserzone fängt am Wasserrand an, und endet an der sogenannten

Haldenkante, dort wo der Seegrund markant abfällt.

Die Wasserwechselzone zeigt je nach Pegelstand Eigenschaften von Land- oder Wasserlebensräumen – da liegt meist das Reich der Sumpfpflanzen: Schilf, Rohrkolben und Binsen bilden zusammen mit verschiedenen Begleitarten wie Kalmus oder Igelkolben das Röhricht. Dieses kann bei sommerlichem Wasserstand bis in eine Wassertiefe von 1 bis 1,5 m vordringen. An wind- und wellenberuhigten Ufern oder Buchten folgen auf das Röhricht die Schwimmblattpflanzen. Die eigentlichen, untergetauchten Wasserpflanzen können in Schweizer Seen bei optimalen Bedingungen vermutlich bis in etwa 20 m Wassertiefe vorkommen. Im Vierwaldstättersee liegt die aktuelle Tiefengrenze bei über 18 m. Abhängig von den Umweltbedingungen zeigen viele Pflanzenarten eine für sie unter den herrschenden Konkurrenzverhältnissen optimale Tiefenstufe. Dabei werden die

Zonenschema eines Flachufers [3]. Mittelsteile und steile Ufer werden abweichend in Zonen eingeteilt. Der Begriff «Ufervegetation» nach NHG umfasst dabei die gesamte Vegetation von der Bruchwaldzone bis hinunter zur Vegetationsgrenze. Die Bewuchstiefe ist stark abhängig vom Nährstoffgehalt des Gewässers und reicht in nährstoffarmen Gewässern der Schweiz bis zur Tiefengrenze von 20 m. In nährstoffreicheren Gewässern liegt die Grenze, in der noch Vegetation vorkommt, weniger tief.

Abbildung: abgeändert nach www.klasswasser.de



oberen, lichtdurchfluteten Schichten eher von den höheren Wasserpflanzen wie Laichkräuter, Tausendblatt und Wasserpest dominiert, während mit den lichtärmeren Verhältnissen bis hinunter zur Vegetationsgrenze meist nur noch Armleuchteralgen zurechtkommen. Diese können bis hinunter zur Kompensationsebene, dort wo noch rund 1 % des Lichts ankommt, vorkommen. Für die Blütenpflanzen spielt auch der Wasserdruck eine Rolle: ab einer Wassertiefe von ca. 10 Meter kommen die meisten Arten mit dem erhöhten Wasserdruck nicht mehr zurecht. Wo das verbleibende Licht nicht mehr für die Fotosynthese ausreicht, können Wasserpflanzen und Armleuchteralgen nicht mehr gedeihen.

Mehrere Arten zeigen auch eine von der Wassertiefe abhängige Wuchsform. Um gegen Wellenkräfte im Uferbereich besser geschützt zu sein, sind die Flachwasserformen meist von kleiner, kompakter Statur. Tiefenwasserformen unterliegen im Gegensatz dazu geringeren mechanischen Kräften, was wiederum eine höhere, weiter verzweigte Wuchsform erlaubt. Im Bereich der Vegetationsgrenze nimmt die Wuchshöhe in der Regel wieder ab. Ausgesprochene Flachwasserarten sind beispielsweise der Teichfaden (*Zannichellia palustris*) oder die Rauhe Armleuchteralge (*Chara aspera*), praktisch ausschliesslich in tiefen Lagen ist unter anderem die Dunkle Glanzleuchteralge (*Nitella opaca*) anzutreffen.

Die Vegetationszone – ein artenreicher Lebensraum

Je flacher die Uferbereiche auslaufen, desto grösser sind die Übergangs- und Flachwasserlebensräume und desto ausgedehnter sind auch die Bereiche mit Ufervegetation. Für den Lebensraum See ist dabei insbesondere die flächige Ausdehnung dieser Bereiche wichtig. Vom Ufer bis zur unteren Verbreitungsgrenze der Wasserpflanzen laufen vielfältige Prozesse mit grosser Bedeutung für den See ab. Viel Struktur, Licht und Nährstoffe sind Treibkräfte der biologischen Aktivität. Das Wasser wird durch die Photosynthese der Pflanzen und die Bewegung an der Oberfläche mit Sauerstoff angereichert, Nährstoffe werden umgesetzt und in den Kreislauf zurückgeführt und die Vielfalt an Lebewesen bietet ein breites Nahrungsangebot. Durch diesen Struktur- und Funktionsreichtum ist genau hier auch die grösste Artenvielfalt in einem See zu finden.

An bestockten und bewaldeten Seeufern fallen durch Windwurf und Wellenerosion Äste oder ganze Bäume ins Wasser. Diese Strukturen unterbrechen die Uferlinie nicht

nur sichtbar, sie werden auch von vielen Lebewesen sehr gerne als Lebensraum angenommen. Das Totholz bietet unmittelbar nach dem Fall ins Wasser Deckung gegen Feinde und strömungs- und wellenberuhigte Bereiche. Mit der Zeit dient es Algen, Schwämmen und vielen Kleintieren als Aufwuchsfläche und Nahrung. Diese wiederum stellen für Fische eine willkommene Futterquelle dar.

Sumpf- und Wasserpflanzen gliedern den ansonsten kaum strukturierten Wasserkörper bis zu einer vertikalen Mächtigkeit von nahezu 6 m, vom Unterwasserrasen der kleinwüchsigen Armleuchteralgen bis zum Hochwald der Laichkräuter. Sie verändern dadurch die Verteilung der abiotischen Umweltfaktoren und wirken vergleichbar wie Wiesen, Hecken und Wälder an Land: Lichtverhältnisse, Temperatur, Strömung und Nährstoffe werden kleinräumig beeinflusst und verändert. Dadurch entsteht ein äusserst reichhaltiges Mosaik an Lebensräumen und unzähligen ökologischen Nischen.

*Strukturierter Uferbereich mit Schilf und einzelnen, ins Wasser gefallen Ästen einer Weide. Auf kleinem Raum bietet er eine Vielfalt an Lebensräumen.
Fotografie: AquaPlus*



Alle Strukturen, sei es vom Ufer ins Wasser gefallenes Holz oder Wasserpflanzen, stellen unentbehrliche Elemente im Uferbereich unserer Seen dar. Ob für das Laichgeschäft der Erdkröte oder des Eglis, als Rückzugsort für Jungfische oder als Schutz vor Räubern, sie bilden die eigentliche Ba-

sis der von Auge sichtbaren Artenvielfalt. Durch den Verbau und die intensive Nutzung der Uferlinie wurde aber vielerorts diese Strukturvielfalt zerstört und damit die oben genannten Funktionen weitgehend unterbunden.

Ein vielfältiges Nahrungsnetz

Je grösser die Strukturvielfalt des Lebensraums und damit der Artenreichtum ist, desto komplexer wird auch das Nahrungsnetz. Betrachtet man das Fressen im Wasserpflanzendickicht etwas genauer, so entdeckt man eine breite Palette an Nahrungspräferenzen und Ernährungsweisen. Schwäne, Enten und einzelne Fischarten, aber auch Schnecken oder Insekten fressen Wasserpflanzen. Einige Wasserpflanzen, insbesondere die Armleuchterlagen, sind immergrün und stellen während der kalten Jahreszeit eine ausserordentlich wichtige Nahrungsgrundlage für Wasservögel dar. Wieder andere Arten, die scheinbar an den Blättern der Wasserpflanzen zupfen, haben es auf die darauf lebenden Algen und Kleintiere abgesehen. Sterben Teile der Pflanzen ab und sinken auf den Seegrund, zieht ein Heer

aus Schnecken, Würmern und Bakterien darüber her und zersetzt das organische Material. Nährstoffe werden so in den Kreislauf zurückgegeben und stehen den Wasserpflanzen wieder zur Verfügung.

Eine Besonderheit stellt die fleischfressende, in der Schweiz mit sieben Arten vertretene Gattung *Utricularia* (Wasserschlauch) dar. Die Pflanzen sind ausgerüstet mit kleinen Fangblasen, welche bei Berührung kleine Beutetiere wie Wasserflöhe, Rädertierchen oder Mückenlarven einsaugen und anschliessend verdauen.

Fische und Wasservegetation: ein Bund fürs Leben

Ein Fisch stellt im Laufe seines Lebens je nach Entwicklungsstadium unterschiedliche Ansprüche an die Umgebung. Verschiedene Arten wie der Hecht oder der Egli (Flussbarsch) sind für das Laichgeschäft auf Strukturen angewiesen, welche sich vom Sediment abheben und so eine gute Versorgung des Laichs mit Sauerstoff gewährleisten. Während der Hecht seine Eier mit Vorliebe nahe der Wasseroberfläche an Schilfhalme heftet, sucht der Flussbarsch Vegetationsbänder oder Totholzstrukturen in mehreren Metern Wassertiefe auf, um seine netzartigen Laichbänder zu befestigen. Nicht umsonst werden die meist hochwüchsigen Wasserpflanzen der Gattung *Potamogeton* umgangs-

sprachlich auch als «Laichkräuter» bezeichnet. Selbst für Fischarten, die ihren Laich einfach ins Wasser abgeben, wie zum Beispiel die Grossfelchen, können Wasserpflanzen eine Rolle spielen. Es wird vermutet, dass Eier, welche auf Armleuchteralgen zu liegen kommen, bessere Entwicklungschancen haben als solche, die direkt auf den Seeboden fallen.

Sind die Fischlarven geschlüpft und entwickeln sich zu jungen Fischen, suchen sie das dichte Netz aus Wasserpflanzen auf, welches ihnen sehr guten Schutz vor Fressfeinden bietet. Mit zunehmender Körpergrösse müssen

Liebe Leserin, lieber Leser

Dieses Teil-PDF ist der erste Teil des 12-seitigen Artikels. Über Ihre Bestellung des kompletten Artikels in unserem Shop würden wir uns sehr freuen.

Ihr Wildtier Schweiz-Team

Literatur

[1] LACHAVANNE, J.B., JAQUET, J.M., JUGE, R. & PERFETTA, J., 1985: Zustand, Erhaltung und Schutz der Ufer des Vierwaldstättersees. Im Auftrag der Aufsichtskommission Vierwaldstättersee, Bundesamt für Forstwesen und Landschaftsschutz, Bundesamt für Umweltschutz und der Aufsichtskommission Vierwaldstättersee. 109 S., zusätzlich Plandarstellungen.

[2] BUWAL (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft), 1997: Vollzugshilfe Umwelt, «Ufervegetation und Uferbereich nach NHG», Begriffsklärung. 55 S.

[3] www.klassewasser.de

[4] WERNER, S., 2004: Einfluss überwinternder Wasservögel auf Chara-Arten und Dreissena polymorpha am westlichen Bodensee. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, 73 S.

[5] AQUAPLUS (Niederberger, K. & Sturzenegger, M.) 2014: Wasserpflanzenhebungen – Methodik zur Erfassung der Wasserpflanzen- und Seegrundverhältnisse. AQUA & GAS 7/8 2014: 66–77.

[6] SCHAUMBURG, J., SCHRANZ, CH., STELZER, D. & HOFMANN, G., 2007 – Bundesweiter Test: Bewertungsverfahren «Makrophyten & Phytobenthos» in Seen zur Umsetzung der WRRL. Endbericht. Auftraggeber: Länderarbeitsgemeinschaft Wasser LAWA (Projekt-Nr. O 4.04) Auftragnehmer: Bayerisches Landesamt für Umwelt, 129 p.

[7] SCHLOSSER, J.A., HERTEL-BORER, S., LIECHTI, P., REICHERT, P. 2013: Konzept für die Untersuchung und Beurteilung der Seen in der Schweiz. Anleitung zur Entwicklung und Anwendung von Beurteilungsmethoden. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 1326: 38 S.

[8] AQUAPLUS, 2013: Wasserpflanzen Vierwaldstättersee. Untersuchungen 2007–2011. Im Auftrag der Aufsichtskommission Vierwaldstättersee (AKV), Kantone UR, SZ, NW, OW, LU. Bericht. 95 S., zusätzlich Plandarstellungen, Abbildungs- und Tabellendossier sowie Datenanhang.

Zu den Autoren

Matthias Sturzenegger arbeitet seit 2006 für verschiedene Unternehmen und Institutionen im Bereich Gewässerökologie (seit fünf Jahren Projektleiter bei AquaPlus AG). Der Fokus liegt dabei auf stehenden Gewässern und den damit verbundenen Arbeitsschwerpunkten Wasserpflanzen und Armleuchteralgen (Kartierung, Bestimmung, Bioindikation) Grossmuscheln, Uferaufwertung und Revitalisierung sowie aquatische Neobiota. Er ist ausgebildeter, SUVA-akquirierter Berufstaucher und mitverantwortlich für die Seegrund- und Vegetationsaufnahmen bei AquaPlus.

Klemens Niederberger ist Mitgründer und Co-Geschäftsführer der Firma AquaPlus AG und bearbeitet seit 1990 verschiedenste gewässerökologische Aspekte, zunehmend mit Fokus stehende Gewässer: Entwicklung der Makrophytenmethodik und des Fischökologischen Potenzials, Durchführung und Auswertung von Seegrund- und Vegetationsaufnahmen, Revitalisierung von Seeufern, Erstellung von Konzepten und Erhebungen aquatischer Neobiota, Mitgestaltung der Methode zur Erfassung der Ökomorphologie Seeufer (Modul-Stufen-Konzept) und Verfassen von limnologischen Gutachten, u.a. in der Kälte- und Wärmenutzung von Seewasser.

Impressum

Herausgeber: Wildtier Schweiz, Winterthurerstrasse 92, CH-8006 Zürich, Tel. +41 (0)44 635 61 31, info@wildtier.ch, www.wildtier.ch

Redaktion: Béatrice Nussberger, *Administration:* Patrik Zolliker, *Satz und Layout:* Elisa Mosler, *Gestaltungskonzept:* Rosa Guggenheim, *Druck:* Käser Druck AG, Stallikon

Jahresabonnement: Print (inkl. PDF) CHF 74.– (Ausland: EUR 79.–), nur PDF CHF 54.– (Ausland: EUR 54.–)

Kündigungen: auf Ende eines Kalenderjahres.

Erscheint: viermal jährlich, mit acht Beiträgen pro Jahr.

Erhältlich auf: www.wildtier.ch/shop



Wildtier
Schweiz