



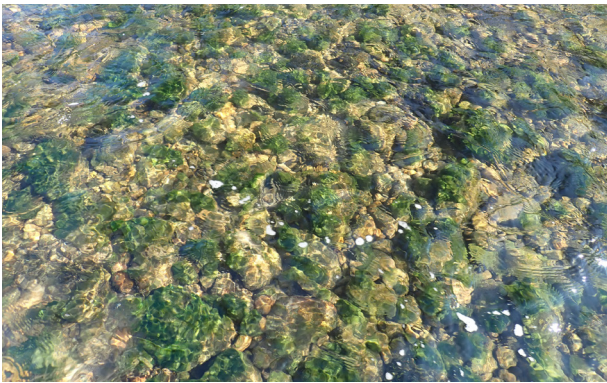
## Algen – unbekannte Farbtupfer unter Wasser

Algen sind eine sehr vielfältige Organismengruppe. Sie umfassen Algenarten von winzigen Einzellern bis zu riesigen marinen Tangwäldern, welche aus Dutzenden von Metern langen Braunalgen bestehen. Algen sind weit verbreitet und besiedeln alle Lebensräume, vorausgesetzt es gibt Wasser, Licht und Nährstoffe. Algen waren dafür verantwortlich, dass vor rund 2.5 Milliarden Jahren die Atmosphäre mit Sauerstoff angereicht wurde. Sie ermöglichten damit das heutige Leben auf dem Lande. Die Gruppe der Algen ist sehr artenreich und dennoch kaum bekannt. Gewisse Pigmente lassen Algen nicht nur als Farbtupfer unter Wasser leuchten, son-

dern ermöglichen ihnen, Standorte zu besiedeln, welche aufgrund der hohen UV-Strahlung, Schwachlichtverhältnissen oder Trockenheit nicht besiedelbar wären. Algen befinden sich zusammen mit Bakterien am Beginn der Nahrungskette. Algen strukturieren Lebensräume und bieten Lebensraum für andere Organismen; wie dies bei Landpflanzen bekannt ist. Etliche Algenarten gelten als Indikatoren, also Zeigerorganismen. Solche Indikatoren lassen Schlüsse zur Lebensraumqualität zu, indem ihr Vorkommen, die Häufigkeit oder die Bewuchsdichte bewertet wird. Algen reagieren vermutlich jetzt schon und künftig noch sensibler auf den Klimawandel.

---

# Das Phytobenthos: die Wiesen und Wälder der Gewässer



Das Phytobenthos umfasst die Wasserpflanzen (Makrophyten), Moose, Flechten und Algen. Im Uhrzeigersinn von oben links: Makrophyten in einem Bach; Moose in einem Quellauslauf; Fadenalgen, dichte Bedeckung der Bachsohle; Krustenalgen (vor allem Kieselalgen) eines Baches.

Der pflanzliche Bewuchs eines Gewässers, auch Phytobenthos oder Aufwuchs genannt, umfasst diejenigen Organismen der Gewässersohle, welche das Licht mittels Photosynthese nutzen können. Dies sind Algen sowie unter Wasser lebende Flechten, Moose und Wasserpflanzen. Sie alle bilden quasi die Unterwasserwiesen und -wälder unserer Gewässer. Im Folgenden gehen wir auf die Algen

der Fließgewässer ein. Sie erfüllen im Gewässer wichtige Funktionen, vor allem:

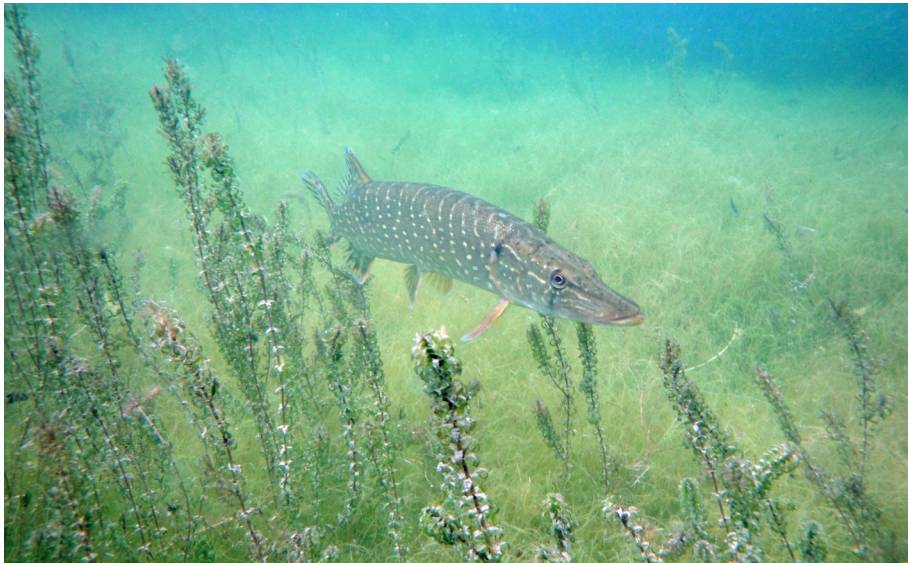
- **Stabilisierung der Gewässersohle:** Algen stabilisieren die Gewässersohle, z.B. durch Kalkeinlagerungen oder unnatürlich dichtem, flächendeckendem Fadenalgenbewuchs.
- **Sauerstoffproduktion:** Algen betreiben Photosynthese und produzieren so Sauerstoff. Rund 20 % des Luftsauerstoffes wird allein von den Kieselalgen in den Meeren produziert.
- **Erstbesiedlung:** Algen besiedeln Substrate wie Stein, Fels oder Holz etc., beispielsweise nach Hochwasserereignissen.
- **Nahrungsgrundlage:** Algen stellen eine wichtige Nahrungsquelle für wasserlebende Organismen wie Schnecken, verschiedene Insektenlarven, Würmer oder Fische dar.

Bild Titelseite:  
Braune, kugelförmige Kruste der Blaualge *Rivularia haematites* in einem sehr sauberen, sommerkalten Bergbach.  
*Die Fotos in diesem Artikel stammen von AquaPlus.*

- **Struktur:** Algen bieten Lebensraum für andere kleine Organismen wie Epiphyten auf Fadenalgen oder wirbellose Tiere zwischen dem Algenbewuchs.

#### Epiphyten, epiphytisch

Organismen die auf anderen Pflanzen wachsen.



Armleuchteralgen (Wiese im Hintergrund) sind Lebensraum für viele Organismen. Wasserpflanzen (im Vordergrund) bieten Hechten Jagdmöglichkeiten und Schutz für ihre Jungtiere.

## Was sind Algen?

Algen bilden keine einheitliche Organismengruppe. Algen sind sehr vielfältig in Farbe, Form, Grösse und Zellorganisation. Die Bezeichnung der Algengruppen im klassischen Sinne, insbesondere die deutschen Namen (Blaualgen, Grünalgen...), basieren auf dem Vorhandensein verschiedener Pigmente, wobei alle Arten Chlorophyll a (Blattgrün) und Karotinoide (fettlösliche Pigmente) aufweisen. Weitere für die Farbgebung verantwortliche Pigmente sind die Phycobiline der Blau- und Rotalgen oder die diversen Xanthophylle etlicher anderer Algengruppen. Die Systematik der Algen basiert jedoch nicht nur auf der Pigmentzusammensetzung. Sie berücksichtigt morphologische, biochemische, zellbiologische und genetische Merkmale sowie ihre Lebens- und Entwicklungszyklen. Seit etlichen Jahren wird die Algensystematik und folglich die Verwandtschaftsbeziehungen zwischen den Organismen mit Hilfe der Genetik angepasst. Ein Spezialfall sind die Blaualgen, auch Cyanobakterien genannt. Sie sind nicht wie alle anderen Algen Eukaryoten sondern Bakterien und damit

#### Prokaryoten

Lebewesen die keinen Zellkern besitzen. Die DNA befindet sich frei im Zellplasma. Beispiele: Bakterien und Blaualgen (Cyanobakterien).

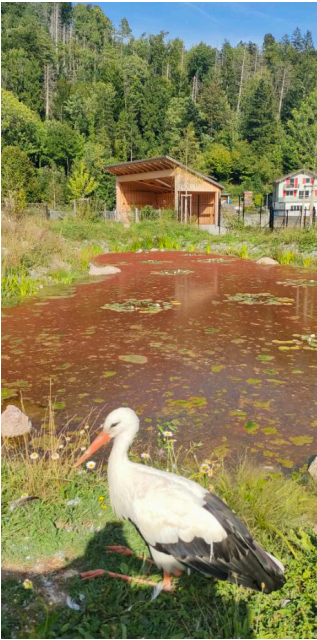
#### Eukaryoten

Lebewesen die in der Zelle einen Zellkern haben sowie weitere Kompartimente. Beispiele: Pflanzen, Tiere, Pilze.

Prokaryoten. Auch die Armleuchteralgen (Characeen) stellen eine Sondergruppe dar. Sie sind zwar verwandtschaftlich eine Gruppe der Grünalgen, von äusserer Erscheinung und Fortpflanzung her aber den Wasserpflanzen viel ähnlicher.

Die genaue Zahl der Algenarten in der Schweiz ist nicht bekannt. Die Schätzung umfasst rund 4'000 Arten, wobei rund die Hälfte der Arten Kieselalgen sind.

# Algen als Überlebenskünstler



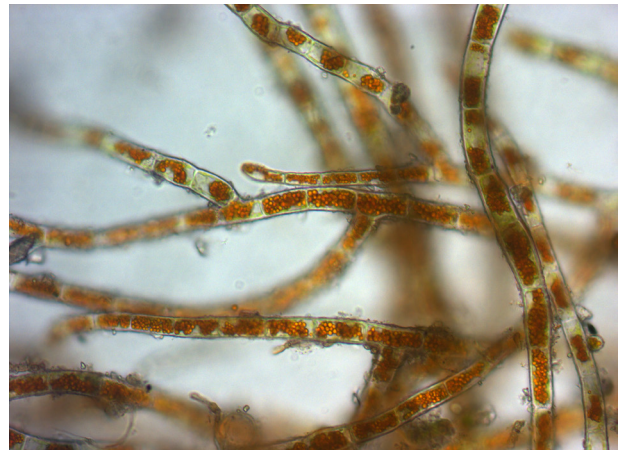
Weiher im Tierpark Goldau. Innert wenigen Stunden wechselte die Farbe von rot zu grün. Diesen Farbwechsel verursacht der Augenflagellat *Euglena sanguinea*.



Spezielle Pigmente, wie die Karotinoide, welche auch für die gelblich bis rötliche Färbung von Karotten verantwortlich sind, verleihen den Algen nicht nur eine auffällige Färbung, sondern erfüllen auch wichtige Funktionen. Sie ermöglichen es manchen Algen in speziellen Lebensräumen mit hoher Licht- und UV-Strahlung zu überleben. So die Schneevalgen (z. B. *Chlamydomonas nivalis*), welche den sogenannten Blutschnee bilden, der Augenflagellat *Euglena sanguinea*, vorkommend in Tümpeln, Weihern und Blutseen (links und S. 5), die Blutregenalge *Haematococcus pluvialis* in Viehtränken (S. 5) oder die Luftalgen der Gattung *Trentepohlia*, welche an Mauern, auf grossen Steinen wachsen (unten).

Weitere Strategien, um an extremen Orten wachsen zu können, sind zum Beispiel die Bildung von Gallerten und Scheiden (die Zelle umhüllende und schützende Strukturen) als Austrocknungsschutz. Etliche Blaualgen-Arten nutzen diese Strategie um Felswände, Spritzbereiche von Wasserfällen oder den Boden ausserhalb des Gewässers zu besiedeln. Die Bildung von Dauerstadien ist eine andere Möglichkeit, um ungünstige Lebensraum-milieus zu überdauern. Dauerstadien oder sogenannte Übergangsstadien bilden Cyanobakterien und Algen zum Schutz vor Stresssituationen, also z. B. bei thermischen Extremwerten (Hitze, Kälte) oder bei Trockenheit.

Luftalgen wie *Trentepohlia aurea* bilden auf Mauern einen orange gefärbten Bewuchs. Sie ähneln orange-gelb gefärbten Flechten. Links *Trentepohlia aurea* auf einem Stein und rechts unter dem Mikroskop.





Links: Die rote Farbe stammt vermutlich vom Augenflagellat *Euglena sanguinea*. Diese Alge vermag Kleingewässer mit vielen Nährstoffen, die besonders in den Alpweiden der alpinen Stufe häufig sind, in sogenannte Blutseen zu verwandeln.

Rechts: Viehtränke mit rötlich gefärbtem Boden. Diese leuchtend rote Farbe wird durch die Grünalge *Haematococcus pluvialis* gebildet.

---

## Algen als potenzielle Gefahr

Algen, insbesondere gewisse Blaualgen und Panzergeissler (Dinoflagellaten) können für Mensch und Tier problematische bis hin zu hoch potenten und tödlichen Giftstoffen (Toxine) bilden. Blaualgen und Panzergeissler sind unter idealen Verhältnissen in der Lage, sogenannte Algenblüten (damit sind Algen-Massenentwicklungen gemeint) zu produzieren. Das Auftreten von Algenarten, die Algenblüten verursachen und auch Toxine bilden können, ist daher eine für den Menschen und die Tiere problematische Kombination. Dies tritt in der Schweiz vor allem in Seen und allenfalls in sehr langsam fließenden Gewässern auf. Bislang wurde die Bildung von Blaualgentoxinen durch Blaualgen vor allem im Sommerhalbjahr in eher nährstoffreichen Gewässern festgestellt. Diese Blaualgentoxine verursachen Vergiftungserscheinungen wie Übelkeit, Erbrechen,

Schleimhautentzündungen, Atembeschwerden, allergischen Reaktionen und Lähmungen bis hin zum Tod. Gefährdet sind vor allem Kleinkinder und Hunde. Die Toxine gelangen in den Körper, wenn über das Trinken von Seewasser oder das Ablecken des Fells grössere Mengen von toxischen Algenfäden aufgenommen werden. In letzter Zeit gab es in der Schweiz vermehrt Medienberichte über Todesfälle bei Hunden wegen Blaualgen. Als generelle Vorsichtsmassnahme wird von den kantonalen Behörden empfohlen, auf das Baden in trübem, gefärbtem oder schlecht riechendem Wasser zu verzichten. Auch Bereiche mit sichtbaren ufernahen Algenwucherungen oder treibenden Algenflocken (sogenannte Krötenhaut) sollten gemieden werden. Zudem gilt es, die Hunde an der Leine zu führen, um sie vor solchen Gewässerstellen und Situationen fernzuhalten.

### Liebe Leser:innen

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 (Auswahl)

AQUAPLUS & PHYCOECO (2020) Gebietsfremde Algen in der Schweiz. Grundlagen und Situationsanalyse. Bericht im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt BAFU, Bern. 61 S.

BAFU (2007) Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer. Kieselalgen Stufe F (flächendeckend). Umwelt-Vollzug Nr. 0740. Bundesamt für Umwelt, Bern. 130 S.

GUTOWSKI A. (2018) Einführung zu den Roten Listen der Algen Deutschlands. In: Metzger, D. et al. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 7: Pflanzen. Münster (Landwirtschaftsverlag). Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (7): 493-532.

## Zu den AutorInnen

**Joachim Hürlimann** ist Biologe mit langjähriger Erfahrung im Bereich Limnologie und Gewässerökologie. Im Rahmen seiner Dissertation an der Universität Zürich beschäftigte er sich mit dem Thema Bioindikation. Seit 1990 ist er Mitbegründer und Mitinhaber der Firma AquaPlus AG in Zug und führt im Auftrag umweltspezifische Gutachten und Monitoringprogramme durch.

**Yvonne Bernauer** ist Biologin und ausgebildete Forschungstaucherin mit fachlichem Schwerpunkt auf Algen, im Speziellen Kieselalgen und Wasserpflanzen. Seit vier Jahren ist sie bei der Firma AquaPlus AG und führt unter anderem auch taucherisch biologische Untersuchungen an Gewässern durch.

## Dank

Wir danken allen, die bei der Entstehung dieser Publikation mitgeholfen haben; sei es durch wertvolle Diskussionen, Gegenlesen von Texten oder zur Verfügung stellen von Daten, Fotos oder Abbildungen.

## Heftreihe Fauna Focus

Fauna Focus finanziert sich ausschliesslich über Abonnemente, Spenden und Einzelverkäufe. Wem dieses Fachheft gefällt, darf es gerne finanziell oder als Autor unterstützen.

*Erscheint:* 4-mal jährlich, mit 8 Ausgaben / Jahr

*Jahresabonnement:* Print (inkl. PDF) CHF 74.–

(Ausland: EUR 79.–), nur PDF CHF 54.– (EUR 54.–)

*Kündigungen:* auf Ende eines Kalenderjahrs

Vereinsmitglieder von Wildtier Schweiz profitieren von 25% Vergünstigung auf das Fauna Focus Abo.

## Impressum

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

*Redaktion:* Claude Andrist und Ruth Fiechter

*Administration:* Patrik Zolliker

*Layout:* Claude Andrist

*Druck:* Käser Druck AG, Stallikon

Erhältlich auf: [www.wildtier.ch/shop](http://www.wildtier.ch/shop)

