



Die Gabelschwanzcercarien von *Trichobilharzia schickelii* sind die Verursacher der Badermatitis. Der eigentliche Endwirt der Parasiten sind Wasservögel, der Mensch ist nur Fehlwirt. Da die Schwärmzeit und Überlebensdauer der Larven im Wasser aufgrund ihres komplizierten Entwicklungszyklus nur sehr kurz ist, wird der Badespaß nicht dauerhaft gestört.



Die filamentösen Blaualgen der Gattungen *Anabaena* können in spezialisierten Zellen Luftstickstoff fixieren. Die kugeligen Zellen der Blaualgengattung *Microcystis* liegen oft zu Tausenden in einer Gallert-hülle. Beide Blaualgen können Wasserblüten und Toxine bilden.



Die meisten Köcherfliegenlarven der Gattung *Hydrophora* kommen in Fließgewässern vor. Die Larven halten sich generell in einem röhrenförmigen, oft mit Steinchen bedeckten Gespinnst zwischen Steinen und Wasserpflanzen auf. Von dem Netz vor der Röhrenöffnung fressen die Larven filtrierte Partikel ab.

Gewässerökologie von Teichen

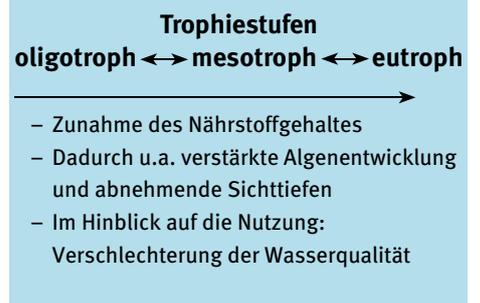
Die wesentlichen Einflussfaktoren auf die Wasserqualität.

VON DR. JÜRGEN SPIEKER, HAMBURG

Teiche, egal ob Schwimmteiche, Koi-Teiche oder Zierteiche erfreuen sich einer zunehmenden Beliebtheit. Diese kleinen Stillgewässer bieten für die Besitzer je nach Nutzung vielfache Möglichkeiten der Freizeitgestaltung. Von der stillen Erholung über Schwimmen und Baden bis hin zum Zentrum für das Hobby. Voraussetzung für eine dauerhafte Freude am Teich ist allerdings eine gute Wasserqualität. In diesem Artikel wird ein kurzer Einblick gegeben, wodurch die Wasserqualität von Teichen beeinflusst wird und durch welche Maßnahmen die Wasserqualität bei Bedarf verbessert werden kann. Zunächst werden einige wichtige gewässerökologische Grundlagen dargestellt, die für das Verständnis des Gewässerökosystems „Teich“ von zentraler Bedeutung sind. Weiterhin wird auf die Probleme im Betrieb eingegangen. Abschließend werden Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserqualität dargestellt.

Morphologie, Nährstoffgehalt und Wasserqualität

Ob ein Teich eine gute Wasserqualität besitzt, wird in erster Linie vom Nährstoffgehalt des Wassers bzw. von der Trophie bestimmt. Die Trophie ist ein zentraler Begriff in der Gewässerökologie und bezeichnet die Intensität der pflanzlichen Produktion in Gewässern. International üblich werden die Trophiestufen oligotroph, mesotroph und eutroph unterschieden. Oligotrophe Gewässer sind sehr nährstoffarm, wobei Phosphor der entscheidende Nährstoff ist. Über mesotrophe zu eutrophen Gewässern steigt der Phosphorgehalt des Wassers immer weiter an und ermöglicht eine immer stärkere Entwicklung des Phytoplanktons (im freien Wasser schwebende Algen). Durch die zunehmende Phytoplanktonentwicklung wird die durchschnittliche Sichttiefe immer geringer. In eutrophen Gewässern kann es darüber hinaus vor allem im Sommer zu Algenblüten kommen.



Zusammenhang zwischen der Trophiestufe eines Sees und der Wasserqualität

Neben dem Eintrag von Nährstoffen (vor allem Phosphor) wird die Trophie aber auch von der Morphologie eines Gewässers beeinflusst. So führt ein Nährstoffeintrag in kleinen und flachen Gewässern schneller zu einer Erhöhung der Trophie (Eutrophierung) als in großen und tiefen Gewässern. Die geringere Empfindlichkeit von tiefen Seen gegenüber Nährstoffeinträgen ist darauf zurückzuführen, dass es in tieferen Gewässern während des Sommers zur Ausbildung einer Temperaturschichtung



Die Eiförmige Schlammschnecke *Radix ovata* kommt in fast allen Gewässertypen vor. Sie gilt als eine der anpassungsfähigsten heimischen Süßwasserschnecken. Zeitlich begrenztes Trockenfallen können die Schnecken unter Steinen oder Holz verborgen überdauern. Sie ernähren sich von Algen, abgestorbenen Pflanzenteilen, Bakterien und Aas.



Bei Anwesenheit von räuberischen Büschelmückenlarven bildet der Wasserfloh der Gattung *Daphnia* Nackenzähne aus, um dem Fraßdruck zu entgehen. Diese morphologische Veränderung wird durch Stoffe im Wasser (Kairomone) chemisch induziert. Wasserflöhe sind effektive Filtrierer und können ihrerseits einen erheblichen Fraßdruck auf das Phytoplankton ausüben.



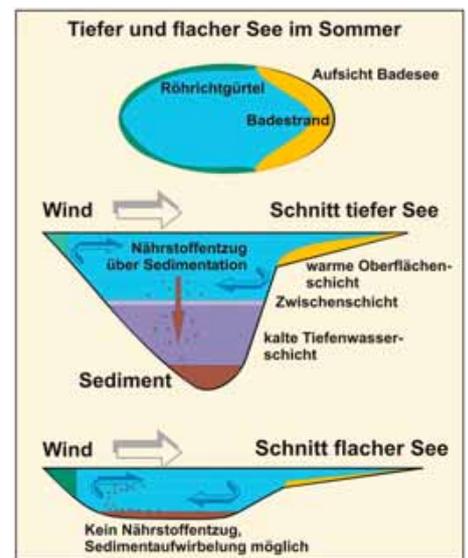
Die Ringelwürmer der Gattung *Tubifex* kommen im Schlamm- und Sandboden stehender und fließender Gewässer aller Art, auch in stark verschmutzten, vor. Die Würmer wohnen in senkrechten, mit Schleim ausgekleideten Röhren und ernähren sich von organischen Schlamnteilchen.

kommt. Der Wasserkörper gliedert sich dann im Sommer in eine warme, durchmischte Oberflächenschicht (Epilimnion), eine Übergangszone (Metalimnion) und einen kalten, nicht durchmischten Tiefenwasserkörper (Hypolimnion). Da Epilimnion und Hypolimnion während des Sommers voneinander getrennt sind, werden dem Stoffkreislauf in der produktiven Oberflächenschicht durch das Absinken von abgestorbenen Algen und Zooplanktern (im freien Wasserkörper lebende, tierische Kleinstorganismen) ständig Nährstoffe entzogen. In einem flachen See findet dagegen keine Trennung der Wasserschichten statt und die vorhandenen Nährstoffe können ständig im Kreislauf gehalten werden. Dadurch ist die Trophie in Flachseen meist höher als in tiefen, geschichteten Seen. Die relativ kleinen und flachen Teiche sind grundsätzlich mit Flachseen vergleichbar und weisen demnach eine poten-

ziell erhöhte Trophie auf. Deshalb ist die Gefahr einer Beeinträchtigung der Nutzung z.B. durch Algenblüten mit geringen Sichttiefen, zeitweilig sehr hohen pH-Werten und Massenentwicklungen von Fadenalgen gegeben. Daraus leitet sich ab, dass eine gute Wasserqualität sich also zunächst durch eine hohe Transparenz des Wassers sowie das Vorhandensein einer an den Teich angepassten Lebensgemeinschaft auszeichnet.

Eintragsquellen für Nährstoffe

Jedes Gewässer kann einen gewissen Nährstoffeintrag verkraften, ohne dass es zu einer Verschlechterung der Wasserqualität kommt. Einige natürliche Eintragsquellen sind dabei unvermeidlich. So gelangen bereits über den Regen und durch Staub, der sich auf der Wasseroberfläche absetzt, nicht unwesentliche



Einfluss der Morphologie eines Sees auf den Nährstoffhaushalt

CLAQ www.CLAQ.at
 Teiche, Pools, Springbrunnen
 glasklar – chemiefrei!
Wasserreinigungsanlagen als Bausatz
 Tel: +43-2262-62223 e-mail: office@CLAQ.at

■ PLANUNG ■ VERTRIEB
 ■ BERATUNG ■ SERVICE
 AQUA-TECHNIK vertreibt seit 13 Jahren europaweit qualitativ hochwertige Bewässerungsprodukte zu attraktiven Preisen. Fordern Sie unseren kostenlosen Katalog an!
 AQUA-TECHNIK BEREGNUNGSANLAGEN GmbH & Co. KG
 Ulmenstraße 14 | 48485 Neuenkirchen | Tel. 05973 93 42 70
 info@aqua-technik-systeme.de | www.aqua-technik.info

Beregnung Bewässerung
 • Garten- + Parkanlagen • Sportanlagen • Öffentl. Grünflächen • Golfplätze
Hunter Rainpro Vertriebs GmbH Schützenstr. 5 • Tel. 04131 / 9799-0
 D-21407 Deutsch Evern info@rainpro.de



Zur Beurteilung der Gewässersituation sind limnologische Untersuchungen notwendig. Anhand von biologischen, physikalischen, chemischen, hydrologischen und morphometrischen Parametern kann auf die aktuelle gewässerökologische Situation sowie auf den potenziell natürlichen Zustand des Gewässers geschlossen werden. | Fotos: Spieker.

Nährstofffrachten in die Teiche. Bei einer Anbindung an das Grundwasser kann es darüber hinaus zu einem nicht beeinflussbaren Einstrom von nährstoffhaltigem Grundwasser kommen. Weitere zumindest teilweise beeinflussbare Nährstoff-Eintragsquellen sind der Laubeintrag durch Bäume am Ufer, der Kot-eintrag durch Wasservögel und Wasser aus Oberflächenzuflüssen. Als Oberflächenzuflüsse sind dabei sowohl in den Teich mündende Bäche und Gräben, als auch Regenwasser-Einleitungen von befestigten Flächen (Straßen, Dächer) und Einleitungen von Drainagewasser zu verstehen. Um in einem Teich

eine möglichst gute Wasserqualität erreichen zu können, müssen die externen Nährstoffeinträge so weit wie möglich reduziert werden. Dies gilt auch für die Fütterung von Fischen in Zierteichen und Koi-Teiche.

Weitere Faktoren, welche die Wasserqualität beeinflussen

Neben der Nährstoffproblematik wird die Wasserqualität von einer Reihe anderer abiotischer (unbelebter) und biotischer (belebter) Faktoren beeinflusst. Zu den abiotischen Faktoren zählen im Wesentlichen die Sonnenexposition

(Licht) und damit auch meist die Wassertemperatur, der Sauerstoffgehalt, der pH-Wert sowie der Gehalt an Mineralien (elektrische Leitfähigkeit).

Die biotischen Faktoren kennzeichnen die Zusammenhänge innerhalb und zwischen den Lebensgemeinschaften (z.B. zwischen Pflanzen und Tieren, Räuber-Beute-Beziehungen zwischen Tieren). Wichtig ist in diesem Zusammenhang auch der Begriff des ökologischen Gleichgewichtes. Oft wird das ökologische Gleichgewicht derart verstanden, dass die „Ökologie im Teich schon alles richten wird“, d.h. dass ein Teich von sich aus ohne Pflege funktioniert. Dies ist jedoch nicht so! Jedes Stillgewässer verändert sich im Laufe seiner Alterung und nur durch Pflegemaßnahmen erreichen die Nutzer, dass der Teich in einem von ihnen gewünschten Zustand verbleibt. Dieser Zustand kann als „ökologisches Fließgleichgewicht“ bezeichnet werden.

Einfluss der Nutzung auf die Wasserqualität

Grundsätzlich kann gesagt werden, dass eine geringe Nutzung auch nur einen geringen Einfluss auf die Wasserqualität ausübt. Reine Zierteiche ohne Fischbesatz, die nur geringe externe Nährstoffeinträge aufweisen und die ein geeignetes Füllwasser erhalten, sollten eine gute Wasserqualität aufweisen, wenn geeignete Wasserpflanzen vorhanden sind und grundlegende Regeln der Teichpflege eingehalten werden. Wenn Sie den vorherigen Satz aufmerksam gelesen haben, werden Sie bemerkt haben, dass bereits bei einem nutzungsarmen

Hydro[®]balance
SCHWIMMTEICHE

Mit Sicherheit zum Erfolg

WERDEN SIE HYDROBALANCE-TEICHBAUPROFI

Um auf dem komplexen Markt Schwimmteichbau sicher und erfolgreich zu sein, empfiehlt sich der Einsatz erprobter Systeme.

Hydrobalance ist es gelungen, mit innovativen Produkten und intensivem Know-how-Transfer ein starkes Partner Vertriebsystem aufzubauen. Gebietsschutz, hoher Wiederverkaufswert und 100%ige Kundenzufriedenheit sichern Ihren raschen Umsatzzuwachs im Bereich Teichbau.

Kontaktieren Sie uns für ein unverbindliches Beratungsgespräch.

Hydrobalance - VertriebsGmbH, 1190 Wien, Hutweidengasse 44
Tel 0043 1 290 57 14, Fax 0043 1 290 57 14-90, office@hydrobalance.at

Teich viele Grundregeln beachtet werden müssen, um eine gute Wasserqualität zu erreichen. Mit zunehmender Nutzung müssen in der Regel zusätzliche Pflegemaßnahmen oder Maßnahmen zur Wasseraufbereitung durchgeführt werden.

Rahmenbedingungen bei Anlage und Betrieb eines Teichs	Dabei sind zu beachten
Anlage des Teiches	z.B. kein Zufluss von Oberflächenwasser
Füllwasser und Wasser zur Nachspeisung	Nährstoffgehalt
Bepflanzung	Nährstoffentzug bzw. Konkurrenz um Nährstoffe
Besatz mit tierischen Organismen (z.B. Fische)	Anzahl der Fische, Nährstoffeintrag durch Fütterung
Teichpflege	Entnahme von Sedimenten, Wasserreinigung

Mögliche Probleme und Maßnahmen

Bereits bei der Planung eines Teichs sollte darauf geachtet werden, dass kein oberflächlich abfließendes Wasser in das Gewässer gelangt. Die damit verbundenen unkontrollierbaren Einträge von Oberboden oder Düngerresten z.B. von Rasenflächen können einen Eutrophierungsprozess einleiten, der zu massivem Wachstum von Fadenalgen oder zu Wassertrübungen führen kann. Damit können starke Erhöhungen des pH-Wertes einhergehen, die im Zusammenwirken mit anderen Faktoren (z.B. hohen Ammoniumkonzentrationen) zu Fischsterben führen können.

Gleiches gilt für das Füllwasser bzw. das Wasser, mit dem der Verdunstungsausgleich vorgenommen wird. Sollte der Phosphorgehalt zu hoch sein, kann es zu den gleichen Prozessen kommen, die beim unkontrollierten Eintrag von Oberflächenwasser beschrieben worden sind. Das Füllwasser muss vor der Verwendung also unbedingt kontrolliert werden.

Mit einer geeigneten Bepflanzung können einerseits Nährstoffe im Teich gebunden werden und andererseits durch Beschattung Bereiche geschaffen werden, in denen z.B. Fadenalgen keine guten Wachstumschancen haben. Durch den regelmäßigen Rückschnitt kann dem Teich organische Substanz entzogen werden.

Ein Besatz mit tierischen Wasserorganismen ist nicht notwendig. Viele fliegenden Insekten (z.B. Libellen) legen ihre Eier in geeignete Nischen im Teich ab, so dass sich diese Lebensgemeinschaften meist schnell einstellen. Auch Schnecken und andere wirbellose

Tiere gelangen oft beim Besatz mit Wasserpflanzen automatisch mit in den Teich. Auch hier gilt: Ein Zuviel (z.B. an Schnecken) ist oft ein Zeichen für eine erhöhte Produktivität und weist auf Probleme mit Nährstoffen im Wasser oder auch im Substrat hin.

Während Fische in Schwimmteichen als unerwünscht und der Wasserqualität abträglich gelten, stehen sie z.B. im Koi-Teich im Vordergrund. Da Fische regelmäßig gefüttert werden (müssen), erhält ein Fischteich immer zu viele Nährstoffe und würde ohne eine intensive Pflege Eutrophierungsprobleme aufweisen, die sich in Form von Fadenalgen und grünem Wasser einstellen. Hier bietet die Teichpflege eine Reihe von Produkten wie z.B. Filter an.

In allen Teichen, auch wenn sie noch so wenige Nährstoffe aufweisen, lagern sich im Laufe der Zeit Sedimente am Gewässergrund ab. Diese Sedimente stellen die Senke für alle „Abfallstoffe“ dar, die in einem Teich anfallen: Das sind abgestorbene Algen, Blätter der umgebenden Bäume, Kot von Fischen. Deshalb lohnt sich die regelmäßige Entfernung dieser Sedimente. Der Rhythmus kann dabei von Teich zu Teich unterschiedlich sein. In naturnahen und extensiv genutzten Teichen kann der Abstand mehrere Jahre betragen, wohingegen in technisch gestalteten und intensiv genutzten Anlagen das Sediment oft entfernt wird. Ein entscheidender Faktor ist dabei die Einstellung des Teichbesitzers.

Fazit

Die Versorgung bzw. Belastung eines Teichs mit Nährstoffen - und hier hauptsächlich mit Phosphor - ist entscheidend für den Pflegeaufwand. Neben den Nährstoffen spielen weitere abiotische (unbelebte) und biotische (belebte) Faktoren bei der Entwicklung der Wasserqualität eine Rolle. Je nach Art der Nutzung sind bei richtiger Anlage und Füllwasserqualität naturnahe und extensiv genutzte Teiche als relativ pflegeleicht zu bezeichnen. Mit zunehmender Nutzung und in der Regel bei einem Fischbesatz steigt der Pflegeaufwand an. Durch eine geeignete Pflanzenauswahl und durch technische Hilfen wie Filter und Geräte zur Entfernung von Sedimenten lässt sich die Wasserqualität stabilisieren. Info-Tel.: 040/38614460, www.kls-gewaesserschutz.de



ZUM AUTOR

Dipl.-Biologe Dr. Jürgen Spieker ist geschäftsführender Inhaber des Hamburger Planungsbüros KLS - Konzepte, Lösungen, Sanierungen im Gewässerschutz, welches in den Bereichen Naturbäder- und Seensanierung sowie Gewässeruntersuchungen tätig ist. ■

Gummiketten
 Preiswerte Qualität
Schumacher Verladensysteme
 Tel.: 02 21 / 6 08 66 96
 Fax: 02 21 / 6 08 65 53
 www.auffahrtschienen.com

Das **Original** - die wendigen **Kompakt Traktoren** von 23-70 PS

 www.tym-traktoren.de
 Tel. 04486 - 92 86 0 · Fax 04486 - 92 86 50
Der ideale Traktor für den GaLaBau

NEU! FOLIEN blau, sand, oliv, schwarz
 Vliese, Pumpen, Zubehör für **Natur-, Zier-, Schwimmteiche**
 PRONAGARD
 Tel.: 07946/942777
 Fax: 07946/942985
 www.pronagard.de

bi GaLaBau im Internet: www.bi-medien.de

LADEKRANE
■ HUMMEL GSK 500
 hebt max. 500 kg · 12 V, 24 V oder mit manueller Seilwinde
 Kran 360° schwenkbar
 Eigengewicht nur 62 kg

Mehr Informationen unter:
ARPO Artur Pokroppa GmbH & Co. KG
 fon: 02 02 - 47 05 60
 fax: 02 02 - 47 13 37
 QUALITÄT DIE ZIEHT info@arpo-online.de

Raupendumper von Meinel

www.meinel-baumaschinen.de
 Tel. 08 21/59 20 56 · Fax 59 38 45