

Blualgen im Hillestausee

1. Allgemeines zur Trophie von stehenden Gewässern

Die Wissenschaft, die sich mit den biotischen und abiotischen Verhältnissen der Binnengewässer beschäftigt, nennt sich Limnologie. Diese Wissenschaft wurde im letzten Jahrhundert unter anderem durch deutsche Forscher entwickelt. Der Biologe August Thienemann untersuchte die Maare in der Eifel und stellte dabei erhebliche Unterschiede sowohl der chemisch-physikalischen als auch der biologischen Verhältnisse fest.

In einem stehenden Gewässer stellen die Nährstoffe Stickstoff und Phosphor die Grundlage für die Primärproduktion (das ist die Entwicklung der grünen Pflanzen), die aus anorganischen Stoffen und Kohlensäure mithilfe des Sonnenlichtes durch die Fotosynthese Biomasse bilden, über die sich die gesamte Nahrungskette aufbaut. Je mehr Nährstoffe in einem stehenden Gewässer enthalten sind, umso höher wird die Produktion. Limnologen haben hierfür Klassifizierungskriterien geschaffen und sprechen von Trophie.

Jedes Binnengewässer durchläuft Phasen der Trophie vom oligotrophen (Nährstoff armen) bis zum eutrophen (Nährstoff reichen) See, der irgendwann durch seine Produktion sogar verlandet. Entsprechend gilt die Nährstoffzufuhr als Hauptursache dafür, dass in unserer anthropogen veränderten Welt viele Seen rasant eutrophieren. Prozesse, die sonst Millionen Jahre andauerten, finden heute oft in wenigen Jahrzehnten statt.

Besonders betroffen sind stehende Gewässer, die durch das Anstauen von Fließgewässern entstanden sind. Diesen Stauseen werden ständig Nährstoffe zugeführt. Weil die grünen Pflanzen in einem See die Nährstoffe herausfiltern, wirkt der See wie eine Nährstofffalle. Zudem wird durch absterbende Pflanzen sowie den Stoffwechsel und die Leichen der Tiere aus der Nahrungskette ein Sediment gebildet, in dem Bakterien unter Sauerstoffverbrauch die in diesem Bestandsabfall vorhandenen Nährstoffe wieder freisetzen, so dass sie den Primärproduzenten in immer größerem Umfang zur Verfügung stehen.

Stehende Gewässer haben anders als Fließgewässer keinen homogenen Wasserkörper. Dies hängt mit der Dichteanomalie des Wassers zusammen. Der Dichteunterschied wird mit zunehmender Temperatur immer größer; er ist zwischen 24 und 25 °C zehnmal so hoch wie zwischen 4 und 5 °C. Das bedeutet, dass sich das warme Wasser an der Oberfläche eines Sees im Sommer nicht mehr mit dem kalten Wasser in der Tiefe vermischt. Stehende Gewässer, die eine Mindesttiefe von 8 m und mehr haben, haben in unseren Breiten in der Regel pro Jahr zwei Stagnationsphasen (die thermische Schichtung im Sommer und die Schichtung durch Eisbedeckung im Winter), was die Trophie wegen der fehlenden Durchmischung vermindert. Flache Seen haben mit Ausnahme der Phase einer Eisbedeckung meist eine Volldurchmischung, so dass ständig Nährstoffe aus dem Sediment in die Wasserphase gelangen. Man könnte dies vergleichen mit einem Rasen, der entweder nur zweimal jährlich oder ununterbrochen gedüngt wird.

Während der zunehmenden Trophie wachsen zunächst Makrophyten (große Wasserpflanzen) und können eine beträchtliche Biomasse bilden. Nehmen der Nährstoffgehalte weiter zu, wachsen einzellige Algen. Sie trüben das Wasser und führen dazu, dass die Makrophyten weniger Licht erhalten, so dass sie schließlich verdrängt werden. In eutrophen Seen können mehr als 50 Millionen Zellen pro Liter vorhanden sein. Auch diese Algen stehen untereinander in Konkurrenz zu den vorhandenen Nährstoffe. Wenn bspw. im Frühjahr Kieselalgen wachsen, so ist die Menge an Silizium, was diese Algen zur Aufbau ihres Gerüsts benötigen, limitierend. Weil eine Vielzahl von Algen anorganische Stickstoffverbindungen wie Ammonium und Nitrat benötigen, ist für ihr Wachstum der gelöste Stickstoff limitierend. Blualgen - heute zutreffender als Cyanobakterien zu bezeichnen - haben dieses Problem nicht. Sie sind in der Lage, den Stickstoff aus der Luft zu fixieren und schaffen sich damit einen Ernährungsvorsprung vor allen anderen Algen.

Einige Cyanobakterien können unter bisher noch nicht näher erforschten Umständen starke Gifte bilden, die ähnlich dem Toxin des grünen Knollenblätterpilzes die Leber angreifen können. Entsprechend müssen an Seen, bei denen Cyanobakterien auftreten, Badeverbote ausgesprochen werden.