**Erläuterung der abiotischen Faktoren**

Die Zusammenhänge zwischen Faktoren und Gewässerzustand und Güte werden verständlicher, wenn man zuerst die Bedeutung der abiotischen Faktoren erläutert.

**Biologische Parameter**

**Äußere Merkmale des Wassers – Wassertiefe, Sichttiefe, Geruch**

Die Schilfpflanze bildet einen geschlossenen Rohrwald bis 1,2-2 m Tiefe. Außerdem ist Schilf an die Land-Wasser-Übergangszone angepasst. Eine deutliche Trübung des Wassers kann durch Algen, organische Belastung und auch mineralische Bestandteile hervorgerufen werden. Verunreinigungen mit Abwasser lassen eine meist graue Färbung entstehen. Zudem lässt sich am Geruch die Güte des Gewässers erkennen, da ein muffiger Geruch auf eine Sauerstoffarmut schließen lässt. Eine Schaumbildung deutet auf eine organische Belastung hin, wobei die Ursache zivilisatorisch oder biologisch sein kann. Eine Trübung des Wassers kann außerdem den Nebeneffekt haben, dass sich das Gewässer aufheizt und somit zusätzlich die Sauerstoffkonzentration sinkt, da bei zunehmender Temperatur die Löslichkeit von Sauerstoff in Wasser sinkt.

**Wassertemperatur und Fließgeschwindigkeit**

Wie bereits erwähnt, kann die Wassertemperatur bei mittlerer Sauerstoffkonzentration zum limitierenden Faktor für die Lebensfähigkeit der Organismen wirken, da bei höherer Temperatur weniger Sauerstoff im Wasser gelöst werden kann. Sollte die Wassertemperatur ohne merkliche Wetterunterschiede steigen, so kann dies ein Indikator für zivilisatorische Einflüsse wie zum Beispiel Kraftwerk- und Fabrikleitungen sein. Mit sinkender Konzentration sinkt bei gleicher Ammoniumkonzentration und gleichem pH-Wert die Konzentration des fischtoxischen Ammoniaks bis auf ein Viertel, während die Fischtoxität von gelöstem Kohlenstoffdioxid steigt.

Schilfbestände an den Uferzonen verringern die Fließgeschwindigkeit des Gewässers und tragen dazu bei, dass ein Verlandungsprozess eintritt, welcher neue Lebensräume durch Schlickablagerungen entstehen lässt. Bei einer zu hohen Fließgeschwindigkeit können keine Schilfpflanzen mehr wachsen. Zusätzlich trägt eine geringe Fließgeschwindigkeit dazu bei, dass Algen mehr Zeit haben sich zu vermehren, was die organische Belastung des Gewässers fördert.

**Bruchfestigkeit**

Die Frage der Bruchfestigkeit gilt unter den Experten als ein umstrittener Gegenstand im Hinblick auf das Schilfsterben, da die Abnahme der Bruchfestigkeit oft der Eutrophierung der Seen und Gewässer angelastet wird, auf der anderen Seite jedoch behauptet wird, dass der eigentliche Schadensfaktor eine zunehmende mechanische Belastung ist, zum Beispiel durch Wind und Treibholz.

Des Weiteren wird das Schilfsterben der Vermehrungstechnik der Schilfpflanze angelastet, da jene sich hauptsächlich vegetativ und nicht geschlechtlich vermehrt.

**Chemische Parameter**

**Sauerstoffgehalt und BSB5-Wert**

Da jedes Lebewesen Sauerstoff verbraucht, ist der Sauerstoffgehalt eines Gewässers maßgebend für die Lebensgemeinschaften der tierischen und pflanzlichen Organismen. Im Idealfall wird der verbrauchte Saurestoff durch den Austausch mit der Luft und durch die schrittweise Stoffumwandlung körperfremder in körpereigene Stoffe wieder ersetzt, so dass die Sauerstoffsättigung bei 100 % liegen sollte. Falls das Gewässer einer hohen organischen Belastung ausgesetzt ist, führt dies zu einer hohen Sauerstoffzehrung, da Bakterien das organische Material zu anorganischem Material umbauen und das Gewässer mineralisieren. Eine Sauerstoffübersättigung tritt bei einer überhöhten Biomasse an Algen aufgrund eines Überangebots von Nahrung auf. Eine Sauerstoffübersättigung ist deshalb gefährlich, weil durch die schnelle Veränderung des Gasdruckes im Wasser die Gasblasenkrankheit bei Fischen auftreten kann.

Der BSB5-Wert ist ein Summenparameter, welcher den biochemischen Sauerstoffbedarf in fünf Tagen reflektiert. Innerhalb von fünf Tagen werden etwa 70% der biologisch abbaubaren Stoffe durch Bakterien im Wasser abgebaut. Demzufolge ist ein hoher BSB5-Wert ein Indikator für ein Übermaß an leicht abbaubaren organischen Substanzen wie Algen. Ein niedriger BSB5-Wert legt eine geringe Belastung des Gewässers nahe, jedoch kann ein niedriger Wert auch ein Indiz für eine chemische Belastung des Gewässers sein, welche die Lebensfähigkeit der Organismen einschränkt. Ein mittlerer BSB5-Wert zeigt im positiven Sinn also die biologische Aktivität des Gewässers an.

**pH-Wert**

Die Skala des pH-Wertes von 0 bis 14 zeigt die Konzentration von Hydroxoniumionen (H3O+) und Hydroxidionen (OH−) an, welche den sauren oder basischen Charakter des Wassers bestimmen. Wie bei den meisten abiotischen Faktoren besitzen die Organismen verschiedene Präferenz- und Toleranzbereiche, so dass auch der pH-Wert das Tier- und Pflanzenvorkommen bestimmt. Der pH-Wert unterliegt einem tageszeitlichen sowie jahreszeitlichen Rhythmus. Pflanzliche Biomasseproduktion führt zu einem Anstieg des pH-Wertes, welcher normalerweise zwischen 7,5 und 8,5 liegen sollte. Bei sinkendem pH-Wert wirken Nitritionen und Phenole stärker giftig, während Ammoniak als ungiftiges Ammonium gebunden wird.

**Leitfähigkeit und Wasserhärte**

Eine Messung der elektrischen Leitfähigkeit erlaubt eine pauschale Beurteilung der Gesamtionen- oder Salzkonzentration, da die Leitfähigkeit zunimmt, wenn Ionen vorhanden sind, welche die Ladungen transportieren. Im Wasser herrscht jedoch auch eine gewisse Konzentration von H3O+- und OH−-Ionen vor, welche sehr beweglich sind und somit eine pH-Wert- Messung notwendig machen um die Ergebnisse in Verhältnis zu setzen. Eine erhöhte Leitfähigkeit gibt Anlass zur Vermutung eines überhöhten Gebrauchs an Düngemitteln, Winterstreuung, geologische Veränderungen und Abfall.

Die Wasserhärte gibt auf der anderen Seite den Gesamtanteil der gelösten Calcium- und Magnesiumverbindungen sowie Spuren von Barium und Strontium an. Diese Verbindungen lösen sich im Wasser, wenn es durch Gesteinsschichten sickert, was die regionalen Unterschiede der Wasserhärte erklärt. Heutzutage wird die Wasserhärte in drei Kategorien eingeteilt, wobei eine Wasserhärte von 0° dH- 8,4° dH als weich bezeichnet wird und die Spannen für mittleres Wasser und hartem Wasser bei jeweils von 8,4° dH- 14° dH und über 14° dH liegen.

**Ammoniumkonzentration**

Eine erhöhte Konzentration von Ammonium deuten auf Verschmutzungen des Gewässers hin, zum Beispiel durch Eiweißstoffe. Jedoch können auch Exkremente oder Düngerausschwemmungen ins Wasser gelangen. Ist der pH-Wert im basischen Bereich, wandelt sich Ammonium in Ammoniak um, welches auch als Fischgift bezeichnet wird. Bei einer ausreichenden Menge an Sauerstoff bauen Bakterien Ammonium zum giftigen Nitrit um. Nach der deutschen Trinkwasserverordnung gilt ein Grenzwert von 0,5 mg pro Liter.

**Nitrit- und Nitratkonzentration**

Nitrate sind Salze und Ester der Salpetersäure. Sie gelten im See als wichtige Nahrungsgrundlage für Algen.

Nitrit ist ein krebserregender Stoff, welcher im Stickstoffkreislauf als Zwischenprodukt entsteht und bei niedrigen Sauerstoffkonzentrationen aus Nitrat gebildet wird. In unbelasteten Gewässern ist die Konzentration von Nitrit jedoch sehr gering. Besonders giftig wirkt Nitrit auf tierische Organismen. Laut der Trinkwasserverordnung gilt ein Grenzwert von 0,1 mg/l, während Werte ab 1 mg/l als bedrohlich gelten.

Nitrat ist ein Nährstoff für Algen und Wasserpflanzen und bildet somit oft einen limitierenden Faktor für Lebensgemeinschaften. Nitrat entsteht im Boden bei der Humusbildung, beim Abbau stickstoffhaltiger Düngemittel und rührt außerdem von abgestorbenen Pflanzenteilen, Gülle und unzureichenden Kläranlagen. Bei sehr geringer Konzentration von Ammonium- und Nitritionen lässt ein hoher Nitratgehalt auf eine bereits durch Remineralisierung abgebauteVerschmutzung schließen. Die Trinkwasserverordnung schreibt einen Grenzwert von 50 mg/l vor.

**Orthophosphationen**

Normalerweise ist der Gehalt an Orthophosphationen (PO43−) sehr gering, so dass eine erhöhte Konzentration als Hinweis für eine Belastung dienen kann. Hohe Konzentrationen verursachen sehr starkes Algen- und Pflanzenwachstum, wodurch die Zahl der Bakterien steigt und in der Folge sich der Sauerstoffgehalt des Gewässers gesenkt wird. Die Konzentration von 0,03 mg/l gilt als Schwellenwert, um die Eutrophierung eines Gewässers abzugrenzen. Bei belasteten Gewässern tritt neben Orthophosphationen auch das Diphosphat bzw. Polyphosphat auf. Nach der Trinkwasserverordnung gilt ein Grenzwert von 6,7 mg Orthophosphat pro Liter.

**Eisen und Silitcat**

Eisen tritt hauptsächlich in Verbindungen auf und ist Bestandteil vieler Enzyme. Eine Belastung des Wassers mit Eisen bewirkt eine Trübung des Wassers sowie eine Geschmacksveränderung. Des Weiteren ist Eisen sehr wichtig für den Stickstoffkreislauf, weil es in einer Verbindung zum Reduzieren von Nitrit verwandt wird.

Durch Verwitterungsprozesse gelangt Silicat ins Wasser, welches in den meisten Mineralien vorhanden ist. Es ist ein essentielles Mineral und beeinflusst die Stabilität von Schilfhalmen. Obwohl giftige Siliziumverbindungen existieren, tritt in Trinkwasser nur Kieselsäure auf.