

Gewässerschutz bei Seen

Natürliche Seen in Bayern und ihre Bedeutung

Seen erfüllen wichtige Funktionen im Naturhaushalt und sind bedeutende Lebens- und Rückzugsräume für eine vielfältige Pflanzen- und Tierwelt. Zudem haben sie eine besondere Bedeutung für den Tourismus. Für ihr Umland stellen sie daher einen wesentlichen Wirtschaftsfaktor dar. Um die Seen für den Naturhaushalt und als Erholungsgebiete zu bewahren, müssen ihre natürlichen Uferstrukturen erhalten und eine gute Wasserqualität sichergestellt werden.



Abb. 1: Der allseits von bewaldeten Bergen umgebene Walchensee ist der größte deutsche Alpensee und neben dem Königssee der tiefste

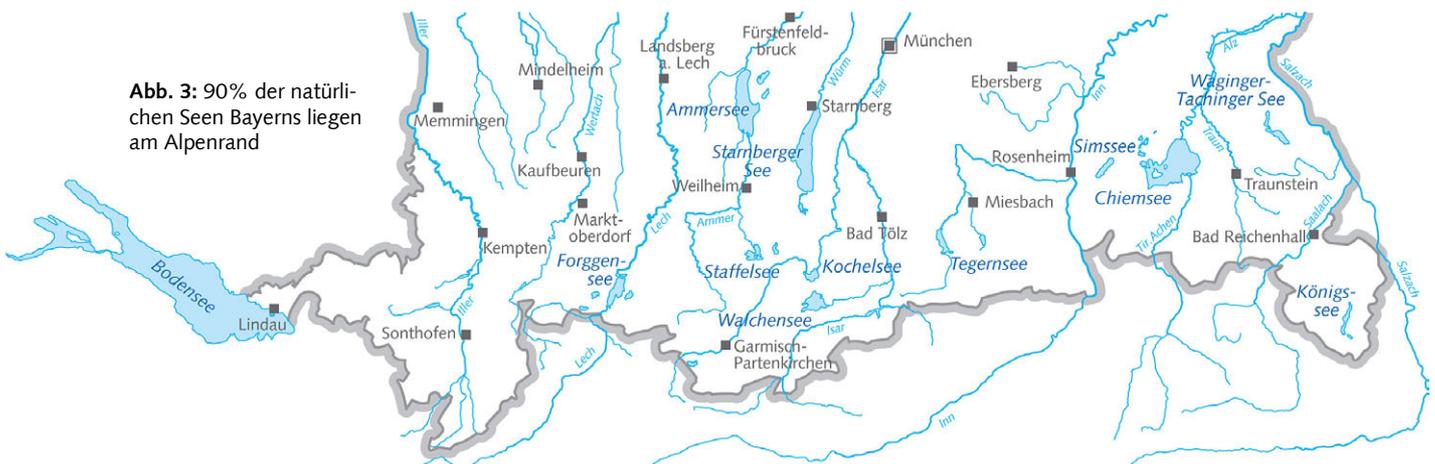


Abb. 2: Seen sind ökologische Perlen der Landschaft und nehmen wichtige Funktionen beim Natur- und Artenschutz wahr

Seen in Bayern	Oberfläche (km ²)	max. Tiefe (m)	Inhalt (Mio m ³)	Trophie
Chiemsee	79,9	73,4	2 048	mesotroph
Starnberger See	56,4	127,8	3 000	mesotroph
Ammersee	46,6	81,1	1 750	mesotroph
Walchensee	16,3	189,5	1 324	oligotroph
Forggensee	16,0	35,3	150	mesotroph
Wäger-Tachinger See	6,6	27,0	90	eutroph
Tegernsee	2,4	16,5	22	eutroph
Staffelsee	8,9	72,6	323	mesotroph
Starnberger See	7,7	39,4	75	mesotroph
Simssee	6,5	22,5	87	eutroph
Kochelsee	6,0	65,9	185	mesotroph
Königssee	5,2	190,0	512	oligotroph

Tab. 1: Die 12 größten bayerischen Seen im Alpenvorland

Abb. 3: 90% der natürlichen Seen Bayerns liegen am Alpenrand



Gefährdung von Seen

Auf Seen wirkt eine Vielzahl natürlicher und anthropogener Einflüsse ein. Belastend sind einerseits eine dichte Besiedlung der ufernahen Bereiche und die damit verbundene Flächenversiegelung, der Uferverbau und die Zerstörung von Flachwasserzonen.



Abb. 4: Campingplatz mit Uferverbauung am Simssee

Andererseits bereiten Nähr- und Schadstoffeinträge aus Siedlungsgebieten und aus der Landwirtschaft Probleme bei der Wassergüte.

Auch die zunehmende Intensivierung von Schifffahrt und Freizeitnutzung führt zu Störungen der Biozönose und massiven Uferveränderungen durch Rückgang des Schilfgürtels, Abfallablagerungen und technischen Verbau.

Gewässerschutzmaßnahmen

Bayern hat diese Probleme frühzeitig erkannt. Seit fast 50 Jahren werden hier Maßnahmen zur Reinhaltung der Seen entwickelt und konsequent umgesetzt.

Abwassertechnische Maßnahmen standen zunächst im Vordergrund. Zum Schutz der Seen vor unmittelbaren Abwassereinträgen haben sich Ringkanalisationen am besten bewährt.

Bei vielen kleineren Seen reichen diese Maßnahmen aber nicht aus. Zur Verbesserung trägt eine regional angepasste und Gewässer schonende Landbewirtschaftung im Einzugsgebiet von Seen und deren Zuflüssen bei.

Außerdem erstellt die bayerische Wasserwirtschaft Gewässerpflege-

Wann ist was faul im See?

Der Nährstoffgehalt, Ursache für die sogenannte Trophie (= Produktionsintensität), ist für die Wasserqualität der Seen entscheidend. Ohne Nährstoffe gibt es kein Leben, doch zu viel des Guten lässt die Seebewohner regelrecht ersticken.

Vor allem die Einleitung von Abwasser und die Abschwemmung von Dünger aus der Landwirtschaft führen mit ihren hohen Phosphor- und Stickstoffgehalten zu einer Kettenreaktion im See. Die Algen (Phytoplankton) und Wasserpflanzen beginnen sich stark zu vermehren. Sie sterben ab und entziehen, wenn sie verrotten, dem See sämtlichen Sauerstoff. Das Wasser wird trüb und faulig – im schlimmsten Fall kommt es wegen Sauerstoffmangel zum Fischsterben („Umkippen“).

pläne. Sie sollen helfen, das Seeökosystem vor Beeinträchtigungen zu schützen, ökologisch wertvolle Uferbereiche zu sichern und die Nutzungen in naturverträgliche Bahnen zu lenken. So können bestimmte Uferbereiche für Erholungszwecke, andere als Schutzgebiete festgeschrieben werden.



Abb. 5: Algenblüten in einem eutrophen See

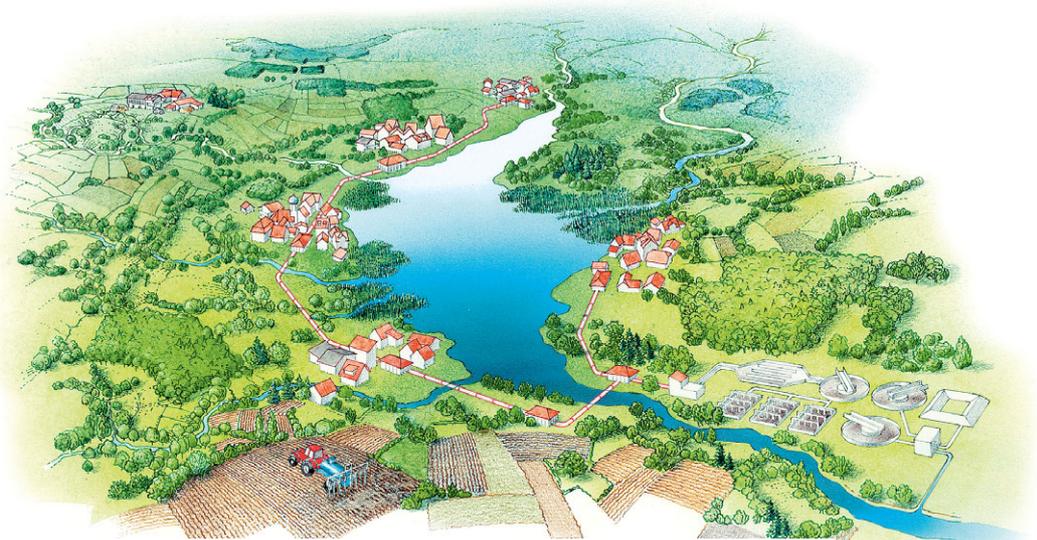


Abb. 6: Ringkanäle halten Abwasser von den Seen fern. Sie leiten das Abwasser der Seeanliegergemeinden zur Kläranlage, die meist am Seeablauf gebaut wird

Erfolge der Reinhaltung

Bereits 1963 ging die Kläranlage des Abwasserzweckverbandes Tegernseer Tal und der erste Abschnitt des Ringkanals am Tegernsee in Betrieb. 1964 folgte die erste Kläranlage mit Phosphatfällung in Prien am Chiemsee. Inzwischen wurden an allen größeren bayerischen Seen Ringkanäle mit Sammelnkläranlagen und Phosphatelimination errichtet. Auch in den See-Einzugsgebieten wurden Kläranlagen neu- oder ausgebaut.



Abb.7: Verlegen der Ringleitung am Chiemsee

Gleichzeitig begannen die ersten limnologischen Untersuchungen, um die Qualität der Seen zu ermitteln und künftig regelmäßig zu beobachten. So ließen sich die Veränderungen anhand der Trophiestufe dokumentieren:

1973 gab es mit dem Königssee nur noch einen großen oligotrophen See, die anderen waren bereits mesotroph, viele eutroph und über 30 % sogar polytroph. Heute weist kein großer natürlicher See Bayerns mehr einen polytrophem Zustand auf.

Besonders durch den Bau von Anlagen zur Phosphatfällung an den Kläranlagen und die Einführung der phosphatarmen Waschmittel hat sich der Phosphorgehalt in den Seen drastisch vermindert. Tegernsee, Starnberger-, Ammer-, Kochel- und Wörthsee stehen an der Schwelle zur Oligotrophie. Manch eutropher See wird den mesotrophen Status wieder erreichen. Die Sanierung der großen bayerischen Seen ist daher als Erfolg zu bewerten.

Erste Ringkanalisation der Welt in Bayern.

Die erste Ringleitung der Welt wurde von 1957 bis 1965 in Bayern für den Tegernsee gebaut. Mit ihr konnte der 8,9 km² große See weitgehend saniert werden. Die technisch schwierigste und aufwändigste Ringkanalisation mit zum Teil im See verlegten Druckleitungen wurde von 1986 bis 1990 am ca. 80 km² großen Chiemsee gebaut.

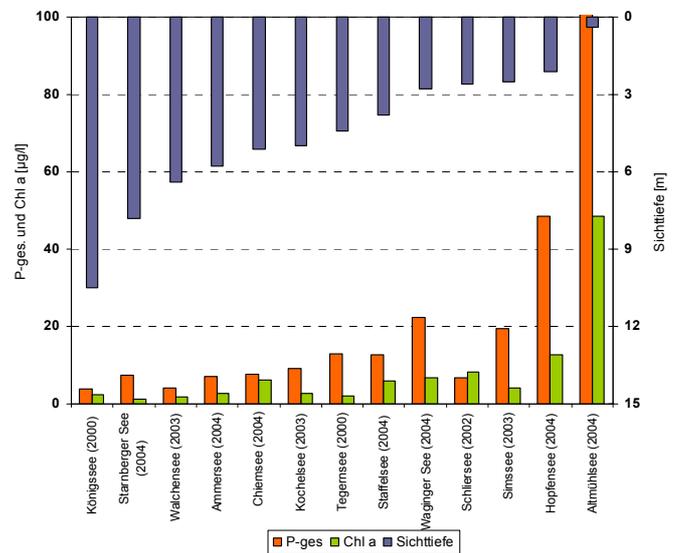
Heute sind

- an mehr als 20 Seen
- mit insgesamt 250 km² Oberfläche
- über 300 km Ring- und Abfangkanäle in Betrieb.

Sie halten das Abwasser

- von über 400 000 EW (Einwohnerwerten)
- mit einer Menge von mehr als 25 Mio m³/Jahr von den Seen fern.

Abb. 8: Trophierelevante Bewertungskriterien von Seen



Trophiestufe	oligotroph	mesotroph	eutroph	polytroph
Chlorophyll-a µg/l	0 - 3	3 - 10	10 - 15	> 15
Gesamtphosphor µg/l	0 - 10	10 - 25	25 - 85	> 85
Sichttiefe in m	> 6	6 - 2,5	2,5 - 1	< 1
Algenarten	1-3	4-7	8-10	11-12

zunehmende Eutrophierung →

← Sichttiefe → Algendichte

Abb. 9: Trophiestufen mit typischen Algenarten und einigen chemischen Werten

Was ist noch zu tun?

Die abwassertechnischen Möglichkeiten zur Sicherung und Verbesserung der Wasserqualität sind heute weitgehend realisiert. Allerdings gibt es auch Seen, die trotz Abwassersanierung noch als eutroph gelten. Bei diesen Seen ist eine Besserung nur dann zu erwarten, wenn auch der diffuse Nährstoffeintrag aus der Fläche, überwiegend aus der Landwirtschaft, drastisch reduziert werden kann.



Abb. 10: Natürliche Uferstruktur mit Schilfbzonen am Simssee



Abb. 11: Manche Zonen müssen als Lebensraum für Tiere und Pflanzen für die Freizeitnutzung tabu bleiben

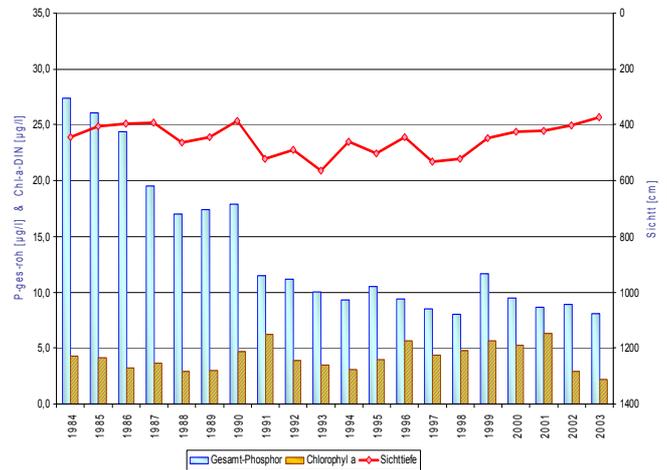


Abb. 12: Abnahme der Phosphorkonzentration im Ammersee infolge der P-Reduktion in den Kläranlagen des Einzugsgebietes (erhöhte Werte 1999 wegen Pfingsthochwasser)

Eine besondere Zukunftsaufgabe gilt darüber hinaus dem Schutz und der Verbesserung der sehr empfindlichen und ökologisch bedeutsamen see- und landseitigen Uferbereiche. Diese sind von vielen Nutzungsinteressen betroffen, mit oft negativen Auswirkungen auf die Lebensbedingungen von Tieren und Pflanzen.

Sanierung der Seen in Bayern – Was ist noch zu tun?

Maßnahmen in der Fläche

- Keine Düngung in unmittelbarer Seenähe
- Keine Weidehaltung direkt am See
- Bedarfsgerechte Düngung im Einzugsgebiet
- Ausgewogene Viehdichte
- Erosionsschutz
- Förderung des ökologischen Landbaus
- Artgerechte Fütterung

Maßnahmen im Uferbereich

- Schutz der Seeufer vor Zerstörung
- Naturnahe Ufergestaltung
- Erhalt und Neuanlage von Schilfbeständen
- Beschränkung weiterer Erschließung
- Rücknahme von Bojenfeldern und Liegeplätzen
- Kontingente für Motorbootzulassungen
- Uferstrukturkartierung und Bewertung

Abwassertechnische Maßnahmen

- Dezentrale Niederschlagswasserbeseitigung
- Nachrüstung bei der Misch- und Regenwasserbehandlung
- Sanierung der Kanalisation
- Restanschlüsse im Einzugsgebiet