

INFORMATIONEN RUND UM DEN BODENSEE

Spurenstoffe vermeiden...Seite 2
Eine Strategie auf zwei Säulen.

Wasserentnahme.....Seite 3
Trinkwasserkonsum wirkt sich kaum auf den See aus.

Bodenseemonitoring....Seite 4
Makrophyten spielen eine wichtige Rolle.

Bericht zu Neozoen.....Seite 5
Neue Arten verbreiten sich unterschiedlich.



Wegen der sich im Jahresverlauf verändernden Wasserstände hat sich am Bodensee eine seltene Ufervegetation gebildet. (Bild Kerstin Bittner)

IGKB BEKRÄFTIGT ABLEHNUNG DER SEEREGULIERUNG

Sowohl Hoch- wie Niedrigwasserstände geben am Bodensee immer wieder Anlass zu Diskussionen und Gedankenspielen. In beiden Fällen könnte sich der Wasserstand theoretisch durch technische Lösungen regulieren lassen. Der See würde dadurch als riesiges Rückhaltebecken in das Wassermanagement des Rheins eingebettet. Auswirkungen hätte das für die Bodensee-Anrainer selbst, aber auch für die Unterlieger am Rhein. Bei Niedrigwasser könnte zum Vorteil der Schifffahrt mehr Wasser in den Rhein abgelassen werden. Und bei Hochwasser wäre es für die Rheinanlieger unterhalb des Sees von

Vorteil, ließe sich der Bodensee sozusagen aufstauen. Für die Seeanrainer wiederum wäre es günstig, würde dem Rhein bei katastrophal hohen Wasserständen im See mehr Wasser abgegeben.

Aktueller Bericht zu Regulierung

Solche Gedankenspiele gibt es seit mehr als 200 Jahren, doch sie sind immer wieder an Fragen der technischen Machbarkeit, an den immensen Kosten sowie an den massiven ökologischen und landschaftlichen Folgen gescheitert. Vor allem die seltene Ufervegetation, die sich dank der im Jahresverlauf wechselnden Wasserstände am Bodensee gebildet hat, wäre bedroht. Fachleute gehen davon aus, dass im Untersee mit einem Rückgang von 20 Prozent der Vegetation zu rechnen wäre.

Wegen dieser potenziell erheblichen Schäden für das Ökosystem und wegen des zweifelhaften Nutzens eines derart massiven Eingriffs haben die Bewohnerinnen und Bewohner des Kantons Thurgau die Regulierung des Sees schon 1973 in einer Volksabstimmung abgelehnt. 1995 hat sich auch die baden-württembergische Landesregierung gegen die Nutzung des Bodensees als Rückhaltereservoir ausgesprochen. Nun hat die IGKB eine Gesamtbeurteilung der Situation vorgenommen. Sie bestätigt auf Grundlage eines aktuellen Berichtes der Sachverständigen die schon bisher sehr kritische Bewertung einer Bodenseeregulierung aufgrund deren großen Einfluss auf den ökologischen Zustand des Sees. Dies auch vor dem Hintergrund der durch den Klimawandel verursachten Herausforderungen.



Im Einzugsgebiet des Bodensees werden Spurenstoffe in gut einem Viertel der gesamten Jahresabwassermenge eliminiert. Wie hier in der Abwasserreinigungsanlage Altenrhein. (Bild: zvg)

SPURENSTOFFE IM ABWASSER

Die IGKB setzt sich dafür ein, dass möglichst wenige Spurenstoffe in die Gewässer gelangen. Dabei spielen die zusätzliche Reinigung des Abwassers und die Sensibilisierung der Bevölkerung eine wichtige Rolle.

Im Einzugsgebiet des Bodensees leben rund 1,76 Millionen Menschen, die zu 98,5 Prozent an eine Kläranlage angeschlossen sind. Diese wurden in den vergangenen Jahrzehnten laufend aufgerüstet, um die Reinigungsleistung zu steigern und so die Umwelt weiter zu entlasten. Die technische Aufrüstung mit einer sogenannten vierten Reinigungsstufe ermöglicht heute auch die weitgehende Reinigung des Abwassers von Spurenstoffen. Dazu zählen Arzneimittel und ihre Abbauprodukte, Röntgenkontrastmittel, Duftstoffe aus Körperpflege- und Reinigungsmitteln, Pflanzenschutzmittel, Flammschutzmittel sowie perfluorierte Chemikalien (PFC). Spurenstoffe können bereits in winzigen Mengen nachteilige Auswirkungen auf die Lebewesen im Wasser haben, und auch für den Menschen können manche dieser Chemikalien gesundheitlich bedenkliche Wirkungen entfalten.

Strategie auf zwei Säulen

Die IGKB beschäftigt sich seit Jahren

intensiv mit dem Thema Spurenstoffe. Ihr Augenmerk liegt dabei auf dem fachlichen Austausch zwischen den Anrainerstaaten, auf den Monitoring-Programmen in See und Fließgewässern sowie auf der Sensibilisierung der Bevölkerung. Um die Spurenstoffe im Abwasser weiter zu verringern, muss erstens darauf hingearbeitet werden, dass möglichst wenige davon in die Umwelt gelangen. Etwa bei Produktions- und Reinigungsprozessen, in der Landwirtschaft oder bei medizinischen Anwendungen. Zweitens gilt es, die Kläranlagen unter Berücksichtigung der nationalen Gesetzgebung so auszubauen, dass sich ein großer Teil der Spurenstoffe aus dem Abwasser entfernen lässt. Dabei gibt es zwei technische Möglichkeiten, die sich auch miteinander kombinieren lassen: eine Behandlung des Abwassers mit einem Aktivkohlefilter oder mit Ozon.

Aufrüstung geht weiter

Im Einzugsgebiet des Bodensees gibt es bereits elf Klärwerke, die mit einer vierten Reinigungsstufe ausgerüstet sind, also Spurenstoffe aus dem Abwasser entfernen können. «Fünf dieser Kläranlagen arbeiten mit Aktivkohle, vier mit Ozon und zwei kombinieren die beiden Methoden», berichtet Manuel Tille, der Leiter des IGKB-Fachbereichs Einzugsgebiet. Eine dieser Anlage liegt im Kanton Thurgau, drei befinden sich im Kanton St. Gallen und sieben in Baden-Württemberg. Gegenwärtig wird

so im Einzugsgebiet des Bodensees bereits gut ein Viertel der gesamten Jahresabwassermenge von Spurenstoffen gereinigt - ein beachtlicher Anteil, wenn man sich die verschiedenen gesetzlichen Regelungen im internationalen Bodenseeraum vor Augen hält.

Und die Aufrüstung geht weiter: Berücksichtigt man die bereits geplanten Ausbauten, wird sich der Anteil des Abwassers, aus dem Spurenstoffe eliminiert werden, in den kommenden Jahren auf über 40 Prozent erhöhen. Zudem sei mit weiteren Ausbauten zu rechnen, so Manuel Tille, sobald die neue EU-Kommunalabwasserrichtlinie (KARL) in die nationalen Gesetzgebungen Eingang gefunden habe.

Sensibilisierung weiterführen

Zur Unterstützung der nationalen Vollzugsstellen soll in den kommenden Jahren die Modellierung ausgewählter Spurenstoffe im Bodenseeeinzugsgebiet wiederholt werden. Durch diese Berechnungen lässt sich ermitteln, wo aufgrund der Belastung der Fließgewässer weitere Ausbauten sinnvoll wären. Und auch die Sensibilisierung der Bevölkerung soll weitergeführt werden, denn jede und jeder kann selbst dazu beitragen, dass möglichst wenige Spurenstoffe in die Gewässer gelangen. So dürfen insbesondere ausgediente Arznei- oder Pflanzenschutzmittel nicht über die Toilette entsorgt werden.

KOMPLEXE BILANZ VON ZU- UND ABFLÜSSEN

Ein neues Faktenblatt zur Wasserentnahme zeigt, dass sich der Konsum von Trinkwasser aus dem Bodensee kaum auf dessen Pegelstand auswirkt. Relevanter sind Faktoren wie Wasserkraftnutzung und Klimawandel.

Mit ihren Faktenblättern stellt die IGKB der Öffentlichkeit und Fachleuten regelmäßig Informationen über wichtige Gewässerschutzthemen am Bodensee zur Verfügung. Zum Beispiel ist im November 2023 ein aktualisiertes Faktenblatt über die Präsenz von langlebigen, synthetisch hergestellten Industriechemikalien (PFAS) erschienen. Nun liegt ein aktuelles Faktenblatt zur Wasserentnahme aus dem Bodensee vor.

In dieser Publikation gehen die Spezialistinnen und Spezialisten der IGKB der Frage nach, wie relevant die Entnahme von Trinkwasser für die Ökologie des Sees ist. Wasser wird dem Bodensee in erster Linie zur Versorgung der Bevölkerung entnommen – rund fünf Millionen Menschen erhalten so ihr Trinkwasser. Insgesamt 17 Versorger entnehmen dem See Wasser, am stärksten ins Gewicht fällt dabei der Zweckverband Bodensee-Wasserversorgung (BWV). Auf ihn entfallen drei Viertel der entnommenen Menge.

Total beträgt die Summe der mittleren Wasserentnahmen rund 5,4 Kubikmeter pro Sekunde. Das ist in etwa die Hälfte der genehmigten Mengen. Der Einfluss dieser Entnahme auf den Wasserstand des Sees beträgt denn auch nur wenige Zentimeter und ist, wie es im Faktenblatt heißt, «im Vergleich zu den natürlichen Schwankungen von mindestens 100 cm als geringfügig zu beurteilen».

Rhein beeinflusst Wasserstand

Relevant für die Wasserbilanz sind nur jene Entnahmen, die nach dem Konsum in anderen Gewässersysteme abgeleitet werden. Zurzeit betrifft dies eine Wassermenge von rund 4,25 Kubikmeter pro Sekunde. Es sind vor allem die BWV in Sipplingen und die Regionale Wasserversorgung St. Gallen (RWVG), die das gewonnene Wasser teilweise in andere Systeme ableiten. Allerdings gilt es, die Wassermenge, die so aus dem Bodensee verschwindet, in Relation zu setzen zum Wasser, das laufend neu in den See hineinfließt: Rund 200 Zuflüsse versorgen den See mit einer mit einer mittleren rechnerischen Wassermenge von 347,2 Kubikmeter pro Sekunde. Weitaus der bedeutendste unter den Zuflüssen ist, mit einem Anteil von über 60 Prozent, der Alpenrhein. Der einzige Abfluss erfolgt im Gegenzug durch den Seerhein in Konstanz.

Es ist keine einfache Sache, die Wasserbilanz des Bodensees zu berech-

nen, denn auch Niederschläge und die Verdunstung spielen dafür eine Rolle. Und nicht zu vergessen: Es fließt auch Wasser aus anderen Einzugsgebieten zu. Wasser, das zur Energiegewinnung in Kraftwerke geleitet wird und schließlich im Bodensee endet.

Bedarf an Brauchwasser steigt

Zudem wird dem See auch Brauchwasser für die Landwirtschaft sowie für Industrie und Gewerbe entnommen. Doch verglichen mit den Trinkwasserentnahmen spielt diese Nutzung nur eine untergeordnete Rolle. In Zukunft allerdings dürfte der Bedarf an Brauchwasser als Folge des Klimawandels steigen. Als wäre die Wasserbilanz des Sees nicht komplex genug, wirken sich auf den Wasserpegel noch weitere Umstände aus. Zum Beispiel die saisonale Bewirtschaftung von alpinen Speicherseen zur Energieproduktion. Damit wird ein Teil des Wasserzuflusses vom Frühjahr/Sommer in den Herbst/Winter verlagert.

Aller Komplexität zum Trotz kommt das IGKB-Faktenblatt in seinem Fazit zu klaren Einschätzungen: «Die Wasserentnahmen der Wasserversorger führen zu keinen relevanten negativen Auswirkungen auf den Bodensee.» Hingegen sei die Beeinflussung des Seestandes durch Faktoren wie Wasserkraftnutzung, Wasserpflanzenwachstum am Auslauf Obersee und Klimawandel «als relevant zu beurteilen».



Die Aufbereitungsanlagen Sipplinger Berg gehört zum Zweckverband Bodensee-Wasserversorgung (BWV). Auf ihn entfallen drei Viertel des dem See entnommenen Trinkwassers. (Bild Bodensee-Wasserversorgung)

«JEDE ORGANISMENGRUPPE IST GLEICH WICHTIG»

Christine Schranz, die das Monitoring des Bodensees im Bereich Makrophyten leitet, spricht im Interview über die Bedeutung dieser Pflanzen und erklärt, warum es für deren Monitoring Tauch-Equipen braucht. Die Biologin arbeitet beim Bayerischen Landesamt für Umwelt und ist Sachverständige der IGKB.

Christine Schranz, welchen Stellenwert hat das Monitoring des Bodensees im Bereich Makrophyten?

Mit dem Begriff Makrophyten werden Wasserpflanzen bezeichnet, die im Wasser wurzeln und aus dem Wasser auftauchen oder auch untergetaucht leben. Man findet sie besonders in Ufernähe. Die Bedeutung der Makrophyten ist groß, da sie ein wichtiges Bindeglied in der Ökologie eines Sees sind, nicht zuletzt, weil sie Schutzräume für andere Gruppen von Organismen bilden.

Was muss man sich unter solchen Schutzräumen vorstellen?

Zum Beispiel Bereiche, in denen sich Wasservögel zurückziehen und nisten können.

Weshalb sind Makrophyten für den Bodensee sonst noch wichtig?

Die untergetauchten Pflanzen spielen eine wichtige Rolle am Seeboden, den sie durch ihre Wurzeln zusammenhalten und vor der Energie der Wellen schützen. Die Wurzeln bilden zudem einen Schutzraum für Jungfische und für Wirbellose. Kommt dazu, dass die Makrophyten Sauerstoff produzieren und damit die Uferzone versorgen.

Welche Rolle spielen die Makrophyten beim Monitoring des Sees?

Jede Organismengruppe ist für den See und damit auch für dessen Monitoring gleich wichtig. Was zählt, ist die Wechselwirkung zwischen diesen Gruppen. Alles hängt mit allem zusammen, und die Makrophyten sind ein wichtiger Bestandteil dieses Geflechts.

Könnten Sie ein Beispiel für dieses Zusammenspiel nennen?

Makrophyten bilden auch einen Schutz-

raum für Zooplankton. Das sind tierische Organismen, die im Wasser freischwebend leben und sich von anderen Organismen ernähren. Das Zooplankton sorgt für klares Wasser und schafft so Lebensraum für andere Organismen, die sonst tief unten im Wasser zu wenig Licht zum Überleben hätten.

Wie läuft das Monitoring der Makrophyten konkret ab?

Da diese Pflanzen oft bis in eine Tiefe von 10, 15 Metern wachsen, kann man sie nicht vom Ufer oder von einem Boot aus erkennen. Deshalb sind wir für das Kartieren auf den Einsatz von Tauchern angewiesen.

Tauchende Pflanzenspezialistinnen und -spezialisten?

Ja, das sind meistens Botaniker oder Biologinnen mit einer speziellen Ausbildung zum Forschungstaucher. Sie müssen festhalten, was unter Wasser wo wächst. Und zudem melden Sie uns auch besondere Beobachtungen wie große Ansammlungen von Muschelschalen oder Blaualgen. Aber auch Auffälligkeiten im Sediment.

Was liefert dieses Monitoring?

Aus dem Zustand der Makrophyten

lassen sich Rückschlüsse auf die Situation an ganz spezifischen Orten ziehen. Messgrößen wie die Chemie des Sees oder die Konzentration des Planktons werden zwar häufiger erhoben, allerdings an den tiefsten Stellen. Damit lässt sich nichts über die Situation am Ufer aussagen. 15 Prozent der Fläche des Bodensees sind aber solche Flachwasserzonen.

Was genau lässt sich über die Ufer aussagen?

Wir können zum Beispiel aufzeigen, wie groß der Einfluss durch Wassersport ist oder die Belastung durch Nährstoffe. Man sieht auch sehr gut, wie sich Veränderungen bei den Frachten aus seinen Zuflüssen auf den See auswirken.

Mit welchen Veränderungen rechnen Sie bei der laufenden Messkampagne gegenüber der letzten in den Jahren 2013 und 2014?

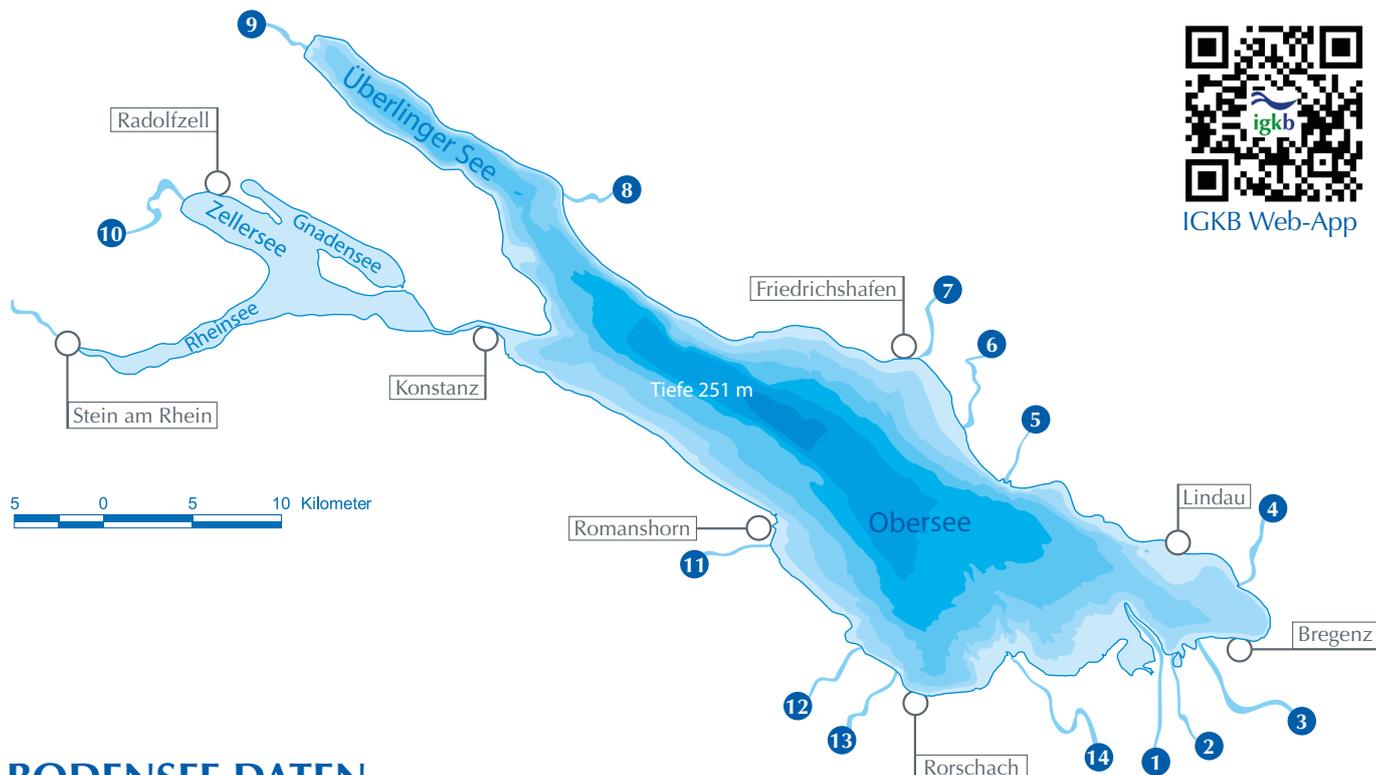
Die große Frage ist die Wechselwirkung zwischen der invasiven Quagga-Muschel und den Makrophyten. Es ist nicht absehbar, was da geschieht – aber vielleicht ist es auch noch zu früh, um entsprechende Veränderungen zu beobachten.



Christine Schranz leitet das Bodensee-Monitoring im Bereich Makrophyten. (Bild zvg)



IGKB Web-App



BODENSEE DATEN

Seebecken: (Ober- und Untersee)		Bodenseezuflüsse:		Uferlängen:	
				in km	in %
Meereshöhe ü. NN:	395 m	➊ Rhein	➋ Seefelder Aach	insgesamt	273 100
Oberfläche gesamt:	536 km ²	➌ Dornbirnerach	➍ Stockacher Aach	Baden-Württemberg	155 57
Obersee:	473 km ²	➎ Bregenzerach	➏ Radolfzeller Aach	Bayern	18 7
Untersee:	63 km ²	➐ Leiblach	➑ Salmsach	Österreich	28 10
tiefste Stelle:	251 m	➒ Argen	➓ Steinach	Schweiz	72 26
Rauminhalt:	48 km ³	➔ Schussen	➕ Goldach		
Uferlänge:	273 km	➖ Rotach	➗ Alter Rhein		
größte Länge im See:	63 km				
größte Breite im See:	14 km				

Der Bodensee ist nach dem Plattensee und dem Genfersee flächenmäßig der drittgrößte See in Mitteleuropa.

SEEXIKON

SEEFÖRELLE

Seeforellen können zu prächtigen Exemplaren von mehr als einem Meter Länge und bis zu 15 Kilogramm Gewicht heranwachsen. Von der nahen verwandten Bachforelle unterscheidet sich die Seeforelle vor allem durch ihren Lebenszyklus.

Während die Bachforelle – wie der Name sagt – ihr Leben vollständig in Fließgewässern verbringt, wandert die Seeforelle zwischen den Lebensräumen See und Bach hin und her.

Die meiste Zeit lebt sie als erwachsener Fisch im See, doch zum Laichen schwimmt sie dessen Zuflüsse hinauf bis in die Oberläufe, wo die Eier abgelegt und befruchtet werden.

Doch diese Wanderlust wurde der Seeforelle auch beinahe zum Verhängnis. Weil in der Vergangenheit in den Zuflüssen Wehre aller Art die Passage verunmöglichten und auch die Wasserqualität in vielen Fließgewässern zu wünschen ließ, war der Fisch in den 1980er Jahren beinahe ausgestorben. Doch seither haben Fischpässe zur

Umgehung von Wehren und weitere intensive Bemühungen zum Schutz der Seeforelle Früchte getragen – der Bestand hat sich wieder recht gut erholt.

Gleichwohl müssen die bisherigen Anstrengungen konsequent weitergeführt und beispielsweise noch bestehende Wanderungshindernisse beseitigt werden. Dabei gilt: Maßnahmen, die dem Schutz der Seeforelle dienen, helfen der gesamten Gewässer-Lebensgemeinschaft.

IMPRESSUM

Herausgeber:

Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee (IGKB)

Redaktion und Gesamtherstellung:

Thomas Blank & Matthias Nester, IGKB Thurnher GmbH, Rankweil

Kontakt und Bezug:

E-Mail: bodensee@igkb.org
www.seespiegel.org