

INFORMATIONEN RUND UM DEN BODENSEE

«SeeWandel-Klima».....Seite 2
Projektleiter Piet Spaak.

Fischmonitoring.....Seite 3
Alexander Brinker im Interview.

Spurenstoffe.....Seite 4
Verbot zeigt Wirkung.

Energiequelle See.....Seite 5
Brenz heizt Seebad innovativ.



Ähnliche Inhalte, unterschiedliches Layout: Die erste Ausgabe des «Seespiegels» 1995. (Bild: Archiv IGKB)

DER «SEESPIEGEL» FEIERT GEBURTSTAG

Liebe Leserinnen und Leser,
Sie halten eine spezielle Ausgabe unseres Magazins in den Händen. Wir feiern ein Jubiläum! Vor 30 Jahren – im Juni 1995 – ist die erste Ausgabe des «Seespiegels» erschienen. Die Geschichte des IGKB-Magazins begann mit einer einfachen, aber kraftvollen Vision: Ein Medium herauszubringen, das regelmäßig, sachkundig und in einer Form, welche die Öffentlichkeit anspricht, über die Belange des Gewässerschutzes informiert.

Diesem Vorsatz sind wir in all den Jahren treu geblieben: Wir wollen den Menschen, die sich aus beruflichen oder privaten Gründen für das Wohl-

ergehen des Bodensees interessieren, Informationen aus erster Hand liefern. Nach dem Grundsatz: «Wir können nur schützen, was wir kennen». So informieren wir zweimal jährlich über aktuelle Themen, die neusten Entwicklungen und neue Forschungsvorhaben rund um den See.

Die Themen, die im «Seespiegel» bewegten, haben sich in den bisher 61 Ausgaben des Magazins nicht grundlegend verändert. Seit den Anfängen standen die Herausforderungen des Klimawandels, der Schutz des Bodensees, die Seenutzung und die Arbeit der IGKB-Kommission im Vordergrund. In den letzten Jahren ging es immer öfter auch um neue Seebewohner, die Neobiota. Lebewesen also, die nicht nur aus eigener Kraft, sondern auch mit Hilfe des Menschen in ein Gebiet

einwandern. Im Bodensee sind dies Zebrauschel, Regenbogenforelle, Höckerflohkrebse, Süßwassergarnele, und in den letzten Jahren ganz massiv Quagga-Muschel und Stichling. Wir haben diese Einwanderer im «Seespiegel» vorgestellt und erklärt, warum sie für das Ökosystem Bodensee eine Herausforderung darstellen. Der «Seespiegel» hat sich im Laufe der Zeit auch optisch verändert. So haben wir unter anderem vom Quer- auf Hochformat umgestellt. Was sich allerdings nicht geändert hat, ist die Publikationsweise unseres Magazins. Wir setzen weiterhin auf Print, der «Seespiegel» ist aber auch online zu lesen. Zum Jubiläum möchten wir allen danken, die den Seespiegel begleitet haben – den Leserinnen, den Autoren und allen die uns in diesen 30 Jahren unterstützt haben.



Zu den Aufgaben von Piet Spaak (links) als Projektleiter gehört auch der Kontakt mit den Medien. (Bild: Beatrice Devenes)

MR. QUAGGA HAT NOCH VIEL VOR

Die IGKB hat 2023 mit «SeeWandel-Klima» eine neues Leuchtturmprojekt lanciert. In einer kleinen Serie stellt der «Seespiegel» Menschen vor, die in diesem Projekt arbeiten. Den Anfang macht Projektleiter Piet Spaak.

Als passionierter Forscher konnte er nicht einfach aufhören. Theoretisch ist Piet Spaak zwar seit Anfang dieses Jahres im Ruhestand, doch gleichwohl hat er ein neues Forschungsvorhaben ins Leben gerufen. «Ich habe 'SeeWandel-Klima' unter anderem zusammen mit der IGKB und der IBKF aufgegleist», sagt er, «aber ohne mich wäre das Projekt nicht zustande gekommen.» Der Biologe hat das Projekt nicht nur initiiert, er leitet es auch.

Spezialist für Quagga-Muschel

Dass er genau der Richtige für diese Aufgabe ist, war auch der Geldgeberin Interreg und den sechs Partnerinstitutionen klar: Zum einen hat Spaak bereits mit Erfolg das Vorgängerprojekt «SeeWandel: Leben im Bodensee – gestern, heute und morgen» geführt, zum anderen ist der pensionierte Eawag-Forscher ein ausgewiesener Spezialist für die Quagga-Muschel, und die spielt im neuen Projekt eine wichtige Rolle. Ziel von «SeeWandel-Klima» ist es, die Folgen des Klimawandels und invasiver Arten für das Ökosystem Bodensee und

dessen Nutzung abzuschätzen. Dazu werden Computermodelle eingesetzt, welche die sich ändernde Biologie und Ökologie des Sees für die kommenden Jahrzehnte simulieren. Mit bestehenden Langzeitdaten und neuen Daten sollen so Veränderungen im Nahrungsnetz unter Berücksichtigung der Wechselwirkungen mit der Klimaänderungen erforscht werden.

Forschung unter Zeitdruck

Als Projektleiter fallen Piet Spaak, dem gebürtigen Holländer, der praktisch sein ganzes Berufsleben in der Schweiz verbracht hat, unterschiedliche Aufgaben zu. Die wohl wichtigsten: koordinieren, vernetzen und beaufsichtigen. So stellt Spaak unter anderem sicher, dass die rund 25 Personen, die im Projekt forschen, alle mit denselben Daten arbeiten.

Das sind vor allem Postdoktorierende. «Wir brauchen Forschende mit Erfahrung, weil wir nicht viel Zeit haben», sagt Piet Spaak. Sowohl beim Klimawandel wie bei den invasiven Arten verliefen die Entwicklungen viel schneller als gedacht. «Die für 2030 prognostizierten Veränderungen sind bereits heute eingetroffen.»

Internationale Zusammenarbeit

Im Projekt, das mit vollem Namen «SeeWandel-Klima: Modellierung der Folgen von Klimawandel und Neobiota für den Bodensee» heisst, arbeiten Forschende sowie Ingenieurinnen und Ingenieure aus Deutschland, Österreich

und der Schweiz eng zusammen. Denn in allen Anrainerstaaten des Sees sind Behörden und Wirtschaft auf Vorhersagen angewiesen, um ein sogenanntes «integrales Management» des Sees betreiben zu können.

Ein gefragter Interviewpartner

Spaak, der das bis Ende 2027 dauernde Projekt mit einem 40-Prozent-Pensum leitet, vernetzt nicht nur innerhalb des Forschungsteams. Er konnte etwa renommierte Quagga-Spezialisten aus den USA als assoziierte Partner gewinnen, und auch mit der Uni Genf gibt es eine Quagga-Kooperation. Eine weitere Aufgabe des Projektleiters ist die Öffentlichkeitsarbeit. Piet Spaak ist ein gefragter Interviewpartner und hält Vorträge.

Fachstelle für die Quagga-Muschel

Übrigens: Der passionierte Forscher, der nicht ans Ruhen denkt («Für mich ist 65 zu früh, um mit Arbeiten aufzuhören»), ist mit «SeeWandel-Klima» nicht etwa ausgelastet. Er hat eine eigene Firma gegründet und richtet derzeit zusammen mit dem Schweizer Bundesamt für Umwelt (BAFU) und der Eawag, dem Wasserforschungsinstitut des ETH-Bereichs, eine Quagga-Fachstelle ein, die unter anderem die Kantone beim Umgang mit der invasiven Art beraten soll.

Eine weitere Aufgabe also, die Piet Spaak in den kommenden Jahren beschäftigen wird.

«DIE FELCHEN KÖNNEN WIEDER ERFOLGREICH IM SEE LAICHEN»

Alexander Brinker ist Professor für Fischökologie und Aquakultur und leitet die Fischereiforschungsstelle in Langenargen. Im Interview erläutert er, wie sich die Fischbestände im Bodensee entwickeln und warum ein regelmäßiges Fischmonitoring für das gesamte Ökosystem wichtig ist.

Alexander Brinker, im Herbst 2024 wurde wieder eines der seeweiten Fischmonitorings durchgeführt. Welche Bedeutung haben solche regelmäßigen Untersuchungen?

Sie sind elementar wichtig, um Informationen über die Zusammensetzung, die Veränderungen und Dynamiken im Fischbestand des Sees zu bekommen. Es hört sich vielleicht verwunderlich an, dass man bei einem so gut untersuchten See noch ein derartiges Monitoring benötigt. Aber der See ist extrem groß und komplex und nur mit einer solchen – ich möchte sagen – Gewaltaktion kann man überhaupt quantitative und räumliche Daten über die Fische im Bodensee gewinnen. Das ist alternativlos, wenn man schauen möchte, was im Gewässer passiert.

Da tut sich ja gerade ziemlich viel.

Ja, so ein Monitoring wird umso wichtiger, je stärker sich die äußeren Bedingungen verändern. Dazu zählen heute der Klimawandel, die invasiven Arten wie die Quagga-Muschel, die Stichlinge – all das nimmt stark Einfluss auf die Ökologie des Sees. Wenn man sich für Auswirkungen dieser Veränderungen interessiert, kommt man um so ein Monitoring nicht herum.

Das zeigen ja auch die bisherigen Erfahrungen mit diesen Erhebungen...

Genau. Schon bei den letzten Monitorings sind Dinge aufgetaucht, die man einfach nicht auf dem Schirm hatte. Zum Beispiel ist das massenhafte Erscheinen der Stichlinge 2014 erst durch das Monitoring aufgefallen. Eine

sehr schöne Beobachtung im Rahmen dieser Kampagne war die Wiederentdeckung des Tiefseesaiblings, der nur im Bodensee vorkommt. 40 Jahre lang hatte man gedacht, er sei ausgestorben.

Wie muss man sich ein Monitoring vorstellen?

Es gilt, Methoden zu wählen, mit denen man ein derart großes System wie den Bodensee mit mehr als 30 Fischarten gut und möglichst repräsentativ befischen kann. Dazu arbeiten wir zum einen mit Multimaschen-Kiemen-

wichtigste Ergebnis ist, dass die Stichlinge im Vergleich zu früher deutlich zurückgegangen sind. Das haben auch Echolotfahrten bestätigt. Der Bestand ist um ungefähr 80 Prozent eingebrochen.

Wie lässt sich das erklären?

Dazu haben wir uns viele Gedanken gemacht. Naheliegender wäre eine Krankheit. Oder Hochwasser, das Stichlinge gerade in der Laichzeit Probleme bereiten kann. Oder eine Kombination aus beidem. Andere Hinweise habe ich leider nicht.



Kaum jemand weiß besser Bescheid über die Fischpopulationen im Bodensee als Alexander Brinker, der Leiter der Fischereiforschungsstelle in Langenargen. (Bild: LAZBW/Felix Kästle)

netzen, also einem passiven Fanggerät, in dem unterschiedlich große Fische gefangen werden können. Und zum anderen im Flachwasserbereich mit der Elektrofischerei, einem aktiven Fanggerät. Wichtig ist, dass man die Probestellen zufällig über den See verteilt, um die verschiedenen Lebensräume und Tiefenstufen zu erfassen.

So bekommt man wirklich repräsentative Daten. Und man ist auch sicher, dass es keine systematischen Fehler gibt, wie wenn man sich nur fischer-eiliche Daten anschauen würde.

Gibt es schon erste Ergebnisse?

Wir befinden uns zwar noch in einem sehr vorläufigen Stadium der Auswertung, aber das augenscheinlichste und

Wie sieht es bei den Felchen aus?

Da gab es ja einen dramatischen Bestandseinbruch. Deswegen wurde eine Schonung über drei Jahre ausgesprochen. Nun ging es den wenigen Felchen, die beim Monitoring gefangen wurden, individuell recht gut. Sie können offenbar auch wieder erfolgreich im See laichen.

Also haben sich der Rückgang Stichlinge und die Schonmaßnahmen positiv auf die Felchen ausgewirkt?

So kann man es kurz zusammenfassen. Das sind wichtige Grundvoraussetzungen dafür, dass sich die Felchen vielleicht erholen. Der Bestand als solches befindet sich aber immer noch in einem sehr prekären Zustand!

VERBOT ZEIGT WIRKUNG

Die IGKB setzt sich dafür ein, dass Spurenstoffe erst gar nicht in die Gewässer gelangen. Doch auch wenn sie verboten werden, verschwinden sie zumeist nur langsam aus der Umwelt.

Manche Stoffe haben selbst in geringsten Konzentrationen negative Auswirkungen auf die Gesundheit des Menschen, das Wohlergehen von Tieren und auf die Umwelt.

Nur spielen sie andererseits – und das ist ein Dilemma – eine wichtige Rolle in unserem täglichen Leben etwa als Pflanzenschutzmittel in der Landwirtschaft, als Arzneimittel in der Medizin oder als spezielle Chemikalien in der Industrie.

Betroffen von den negativen Auswirkungen dieser Spurenstoffe sind vor allem Flüsse, Seen und Grundwasser, da Kläranlagen lange nicht in der Lage waren beispielsweise Rückstände von Medikamenten aus dem Abwasser zurückzuhalten.

Wirkstoff wurde verboten

Manche dieser Chemikalien sind allerdings derart gefährlich, dass ihr Einsatz bereits verboten wurde.

Es kann aber auch sein, dass ein

Stoff an und für sich gar nicht so problematisch ist, sondern erst eine Verbindung, die im Zuge weiterer chemischer Reaktionen entsteht, etwa beim Abbau in der Umwelt. In dieser Hinsicht sorgte der Wirkstoff Tolyfluamid vor einigen Jahren für Aufregung.

Er wurde verbreitet eingesetzt als Pflanzenschutzmittel zur Pilzbekämpfung in Gemüsekulturen, im Obst- und Weinbau, beim Hopfenanbau, sowie in der Zierpflanzenkultur. Doch Ende 2006 fanden Forschende heraus, dass ein bis dahin unbekanntes Abbauprodukt, das Dimethylsulfamid (abgekürzt DMS oder DMSA), ins Grundwasser und in die Oberflächengewässer gelangte. Wird dann aus diesem Wasser Trinkwasser entnommen und mit der Sauerstoffverbindung Ozon (O₃) aufbereitet, kann krebserregendes Nitrosamin (Nitrosodimethylamin, NDMA) entstehen.

Tolifluamid nicht mehr zugelassen

Nach dem das Problem mit DMS im Wasser bekannt geworden war, legte das zuständige Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit in Deutschland die Zulassung für das Pflanzenschutzmittel Tolyfluamid quasi von heute auf morgen auf Eis. Heute ist der Wirkstoff in Deutschland, Österreich und der Schweiz in

keinem zugelassenen Pflanzenschutzmittel mehr enthalten.

Auch für die Anwendung als Holzschutzmittel oder als anderes Beschichtungsschutzmittel ist der Wirkstoff seit 2022 in der EU nicht mehr zugelassen.

Dass sich diese Maßnahmen auch positiv auf den Bodensee ausgewirkt haben, zeigen Messungen der Bodensee-Wasserversorgung (BWV) in Sipplingen. Seit 2006 sind die Konzentration von DMS stetig zurückgegangen – von etwa 0,1 Mikrogramm pro Liter Seewasser auf heute rund 0,01 Mikrogramm. Das Beispiel Tolyfluamid zeigt eindrücklich, wie notwendig die Überwachung von Spurenstoffen ist.

Kein NDMA mehr im Trinkwasser

Für die Bodensee-Wasserversorgung, die ihr Trinkwasser mit Ozon aufbereitet, war das Verbot von Tolyfluamid sehr wichtig. Danach sank schnell auch die Konzentration des Abbauprodukts DMS im Rohwasser und damit die Gefahr, dass im Trinkwasser gefährliches Nitrosoamin (NDMA) enthalten ist.

«Heute weisen wir im Roh- und Trinkwasser kein NDMA nach, die Konzentration liegt unter der Bestimmungsgrenze von einem Nanogramm pro Liter», erklärt Roland Schick, einer der Verantwortlichen für die Messungen bei der BWV.



Die Messungen in der Aufbereitungsanlagen Sipplingen zeigen, dass die Konzentration des Spurenstoffs DMS stetig zurückgegangen ist (Bild: Bodensee-Wasserversorgung)

THERMISCHE NUTZUNG DES SEES

Bregenz realisiert ein innovatives und umweltschonendes Projekt, um den Verbrauch an fossilen Brennstoffen zu verringern: Die Stadt versorgt ihr neues Hallenbad mit Wärme und Kälte aus dem Bodensee.

Die Bregenzer Stadtvertretung hat dem Vorhaben, Seewasser als Energiequelle zu nutzen 2022 zugestimmt, im Frühling dieses Jahres wird das Seebad, bestehend aus Strandbad, Hallenbad und Sauna, nun eröffnet. Die thermische Nutzung des Bodenseewassers als umweltfreundliche Energiequelle ist auch der IGKB ein Anliegen.

Gemäss ihrer Richtlinien ist die nachhaltige Nutzung dieser Ökoenergie möglich, wenn bestimmte Vorgaben eingehalten werden, etwa bei der Rückleitung des abgekühlten beziehungsweise aufgewärmten Wassers in den See. In Bregenz wird das Seewasser genutzt, um ihm mit Hilfe einer Wärmepum-

pe Wärme zu entziehen, die dann zur Aufbereitung von Warmwasser und im Winter zum Heizen von Gebäuden genutzt wird. Im Sommer gibt das kühle Seewasser seine Kälte direkt an einen Wärmetauscher ab, in dem dann das im Verteilnetz zirkulierende Wasser abgekühlt wird. Die Auswirkungen auf den See sind aber minimal.

Seebad ist erst der Anfang

Das Wasser wird dem See über eine 600 Meter lange Entnahmeleitung entnommen, und zwar aus einer

Tiefe von 40 Meter, wo das ganze Jahr eine konstante Temperatur von 4–6°C herrscht. In Bregenz verspricht man sich viel von der thermischen Seewassernutzung.

Das neue Seebad sei erst der Anfang, heißt es auf der Webseite der Stadt. «Auch das Festspielhaus wird als einer der ersten Abnehmer von dieser nachhaltigen Technologie profitieren. Langfristig soll sie auch weitere Teile von Bregenz – darunter Bregenz Mitte und das Weiherviertel – mit nachhaltiger Wärme und Kälte versorgen.»



Baustelle des neuen Seebads in Bregenz. (Bild: Land Vorarlberg/A.Serra)

EDITORIAL



Im Fokus der ersten Ausgabe des «Seespiegel» standen Emissionen von Schiffsmotoren, die Schmutzfrachten der Zuflüsse sowie die Abwasserreinigung. Dieses Zeitdokument spiegelt die damaligen Sorgen um den Bodensee wider: Wichtig war vor allem, die Verschmutzung des Sees in den Griff zu bekommen. Inzwischen hat sich die Lage in Bezug auf die Nährstoffe und den Sauerstoffmangel deutlich verbessert. Die drängenden Probleme von einst sind zwar nicht ganz verschwunden, doch es sind

neue hinzugekommen – von klimatischen Veränderungen über invasive Arten bis hin zu neuartigen Schadstoffen. Ins Zentrum der IGKB rückte in den letzten zwei Jahrzehnten das Leben in und am Bodensee – in all seiner Vielfalt. Denn ein naturnaher, vielfältiger See ist am besten für die neuen Belastungen gewappnet. Doch mit der Ausrichtung auf die Biologie sind die Fragestellungen komplexer geworden. Um Antworten auf neue Fragen zu finden, braucht es mehr denn je die bewährte enge Zusammenarbeit der Anrainerstaaten. Bereits im ersten «Seespiegel» nannten die Autoren diese Zusammenarbeit ein «Schulbeispiel internationaler Kooperation zum Schutz von Lebensräumen und Trinkwasserreserven». Ein Fazit, das ich vorbehaltlos teile.

Die von der IGKB initiierte Forschung legt die Grundlage dafür, Maßnahmen und langfristigen Strategien zu definieren, um das Ökosystem Bodensee zu

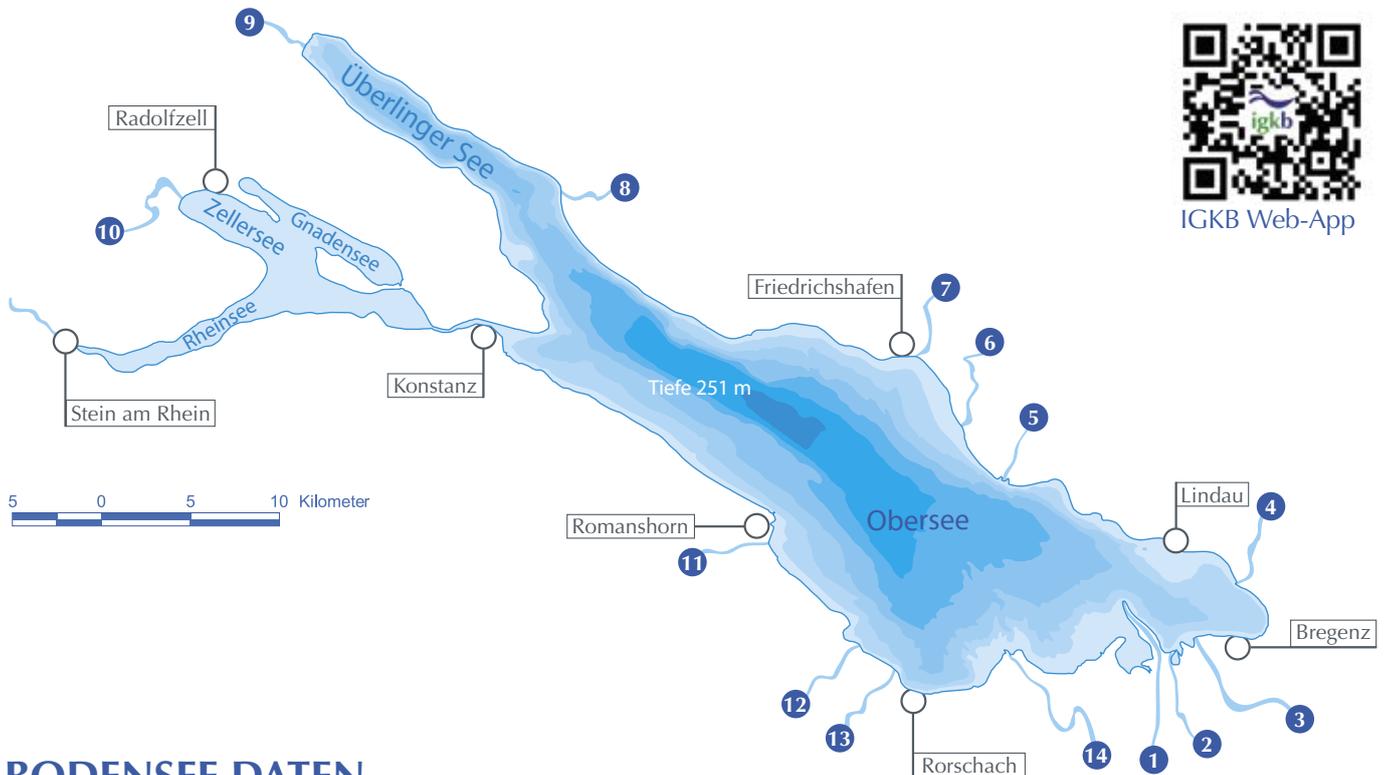
erhalten. «SeeWandel» und «SeeWandel – Klima» sind die neuesten Perlen einer langen Kette herausragender Forschungsprojekte. Die Kommission der IGKB ist heute mehr denn je ein unverzichtbares Bindeglied zwischen den Ländern sowie zwischen Wissenschaft, Politik und Gesellschaft, die sowohl den Schutz des Sees als auch dessen nachhaltige Nutzung sicherstellen. Nach 20 Jahren als Schweizer Delegierter blicke ich mit großer Dankbarkeit auf die produktive und engagierte Zusammenarbeit zurück. Ich bin überzeugt, dass die Kommission bestens aufgestellt ist, um den künftigen Herausforderungen zu begegnen. Es wird ihr gelingen, den Bodensee als Lebensraum und wertvolle Ressource für kommende Generationen zu bewahren.

Dr. Stephan Müller

Leiter der Abteilung Wasser im Bundesamt für Umwelt BAFU



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.

SEELEXIKON

BLINDE PASSAGIERE

Immer wieder gelangen neue Arten in den Bodensee – und mischen dann die dort vorkommenden Lebensgemeinschaften förmlich auf. Besonders gravierend war die Invasion der Quagga-Muschel, die im Jahr 2016 im See entdeckt wurde und seither den gesamten See erobert hat. Aber auch andere eingewanderte Tierarten wie der Stichling, die Körbchenmuschel oder der Große Höckerflohkrebs haben sich zumindest zeitweise massen-

weise vermehrt und etablierte Arten in Bedrängnis gebracht.

Bei solchen invasionsweise erfolgreichen Besiedelungen gebietsfremder Arten spielt der Mensch meist eine entscheidende Rolle. Wenn Besitzer von Booten aller Art, Surfer und Stand-up-Paddler, aber auch Taucher und Hobbyfischer ihre Sportgeräte und ihre Ausrüstung von einem Gewässer zum anderen transportieren, dann können mit Überresten von Pflanzen und Rückständen von Schlamm unerwünschte Tierarten transportiert

werden – auch in Form ihrer Eier und Larven. Die IGKB wie auch die Behörden rund um den See wollen deshalb alle Wassersportler sensibilisieren und auf die Gefahr durch solche blinden Passagiere hinweisen. So empfehlen alle Länder und Kantone gemäß Bodensee-Richtlinien: «Boote und Sportgeräte kontrollieren und gründlich reinigen, Motorenkühl- und Bilgenwasser ablaufen und vollständig trocknen lassen (mindestens vier Tage).»

IMPRESSUM

Herausgeber:

Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee (IGKB)

Redaktion und Gesamtherstellung:

Thomas Blank & Matthias Nester, IGKB
VORARLBERGER VERLAGSANSTALT
GmbH, Dornbirn

Kontakt und Bezug:

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