Seespiegel

igkb
Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee

Seespiegel Nr. 64 • November 2026

INFORMATIONEN RUND UM DEN BODENSEE

«SeeWandel-Klima».....Seite 2
Evolution und Umwelteinflüsse

Wasserqualität.....Seite 3
Gute Beurteilungsnoten

Fischökologie.....Seite 4
Befischungskampagne

Niedrigwasser.....Seite 5
Rekorde purzeln



Mit Quaggamuschel bewachsene prähistorische Pfähle an der Fundstelle Unteruhldingen-Stollenwiesen. (Bild: LAD im RPS/Submaris, F. Huber)

NEUES WISSEN ZUR VERBREITUNG DER QUAGGA

Das Interreg Leuchtturm-Projekt «SeeWandel-Klima» liefert erste Resultate. Ein Faktenblatt zur Quaggamuschel vom Juli 2026 zeichnet nach, wie sich die gebietsfremde Art innert kürzester Zeit in verschiedenen Schweizer Gewässern ausgebreitet hat.

Neue Herausforderungen

Und die Publikation beleuchtet mögliche Veränderungen in den betroffenen Ökosystemen sowie Herausforderungen für Gewässernutzende und Behörden. Zudem werden neue Zahlen zur Präsenz der Muschel im Bodensee präsentiert.

Das umfassende Faktenblatt lässt sich auf seewandel.org herunterladen, hier drei wichtige Erkenntnisse in Kurzform: Die Quagga besiedelt den gesamten See bis in 250 Meter Tiefe. Mittlerweile hat sich das Wachstum der Bestände in Bereichen bis ~ 40 Meter verlangsamt, doch in größeren Tiefen geht die Verbreitung weiter. «Die gesamte Biomasse der Quagga kann über die kommenden Jahre weiter zunehmen», erklärt Piet Spaak, Co-Leiter des Quagga-Teilprojekts.

Bereits heute wird die Biomasse der Muschel auf 190 000 Tonnen geschätzt. Zum Abtransport dieser Menge wären 7 000 Lastwagen nötig.

Die heutige Quagga-Biomasse im Bodensee war schon früher erreicht als bisher angenommen. «Bereits 2021, als wir mit unserer Messkampagne begonnen haben, war die Gesamtbiomasse sehr hoch», so Piet Spaak. Noch lassen sich die Auswirkungen der Quagga-Invasion auf das Ökosystem des Bodensees nicht nachweisen.

Nahrungskonkurrenz

«Gesicherte Erkenntnisse zu den ökologischen Auswirkungen auf Schweizer Gewässer liegen bisher noch nicht vor», heißt es im Faktenblatt. Es ist zum Beispiel noch unklar, wie genau sich die Quagga auf die Nahrung der Felchen auswirkt. Doch die Vermutung liegt nahe, dass die Muschel den Fischen indirekt ihr Futter streitig macht. Quagga und Zooplankton stehen zueinander in Nahrungskonkurrenz. Wenn die Quagga dem Zooplankton die Nahrung wegfrisst, gibt es unter Umständen weniger Zooplankton für die Felchen.

EVOLUTION UND UMWELTEINFLÜSSE

Das Interreg Leuchtturm-Projekt «SeeWandel-Klima», das die IGKB 2023 lanciert hat, erkundet das Ökosystem Bodensee. Der «Seespiegel» stellt Fachleute vor, die in diesem Projekt mitarbeiten. Markus Möst leitet ein Teilprojekt zur sogenannten Hybridisierung von Wasserflöhen.



Markus Möst erforscht Auswirkungen von Umweltveränderungen. (Bild: Sabine Wanzenböck)

Markus Mösts wissenschaftliches Interesse gilt winzigen Tierchen: Die Daphnien – umgangssprachlich Wasserflöhe genannt – sind zwischen 1 und 5 Millimeter lang, zählen zu den Krebstieren und bestimmen die Forschungsarbeit des «SeeWandel-Klima»-Teilprojektleiters seit Jahren. Bereits seine Doktorarbeit an der Eawag und ETH Zürich schrieb Möst zu den Auswirkungen von Umweltveränderungen auf die Gewässerökologie am Beispiel von Wasserflöhen. «Was mich fasziniert hat, war die Evolution von aquatischen Organismen und dabei besonders die Hybridisierung bei den Daphnien», sagt Markus Möst.

Hybridisierung meint die Kreuzung von zwei unterschiedlichen Arten. Im Fall der Wasserflöhe im Bodensee sind das die drei Daphnien-Arten *D. longispina*, *D. galeata* und *D. cucullata*. Die genetische Zusammensetzung der Wasserflohpopulationen hat sich im Lauf der vergangenen Jahrzehnte immer wieder verändert, wie Markus Möst und sein Team im Rahmen des Vorgängerprojekts «SeeWandel» zeigen konnten.

Welche Arten bzw. Hybride jeweils am stärksten verbreitet waren, hing von Faktoren ab wie dem Eintrag von Nährstoffen, den sich verändernden Umweltbedingungen und invasiven Arten. Hybride sind in der Tierwelt oft nicht fortpflanzungsfähig – etwa die Kreuzung von Pferd und Esel. Bei anderen Arten wie den Wasserflöhen können sich aber auch die Hybride fortpflanzen. «Uns interessiert, ob diese Hybride zum Scheitern verurteilt sind, oder es zwischen den verschiedenen Daphnien-Arten einen Genfluss gibt», erklärt der Evolutionsbiologe.

Das von Markus Möst geleitete Teilprojekt «Wasserflohgemeinschaft im Klimawandel – Ökoevolutionäre Effekte und Konsequenzen» erforscht die Hybridisierungsdynamik zwischen den drei im Bodensee präsenten Daphnien-Arten. Dazu untersucht das Forschungsteam die saisonale Zusammensetzung der Wasserflöhe in verschiedenen Teilen des Sees. Während drei Jahren nehmen die Forschenden dazu zweiwöchentlich Proben an verschiedenen Standorten. Im Labor werden anschließend die Genome der gefangen Mini-Krebse sequenziert.

Auswirkungen auf das Ökosystem

«Durch die Kombination der verschiedenen Daten», so der Teilprojektleiter, «stellen wir fest, welche Daphnien-Arten und Hybride vorhanden sind und wie sich die Daphniengemeinschaft entwickelt.» Erst recht spannend ist die Interaktion innerhalb des Ökosystems. Einerseits werden Zusammensetzung und Entwicklung der Daphnien-Gemeinschaft im Bodensee durch Quaggamuscheln, Stichlinge und steigende Temperaturen beeinflusst. Andererseits wirken sich die Daphnien je nach Art unterschiedlich auf andere aquatische Organismen aus. Die Zusammenhänge sind komplex: Die Quagga etwa steht zu Daphnien in direkter Konkurrenz um Nahrung (Phytoplankton), der Dreistachlige Stichling wiederum frisst größere Daphnien-Arten, die auch für die Felchen eine wichtige Nahrung sind. In Folge des zunehmenden Fraßdruckes werden größere Zooplanktonarten im See vermutlich immer seltener werden. Heute kommt im Bodensee vor allem eine kleine Daphnienart vor, die von Stichlingen und Felchen weniger häufig gefressen wird. Ein Umstand, der beim dramatischen Felchenrückgang im Bodensee eine Rolle gespielt haben könnte.

Das Teilprojekt führt auch ein großangelegtes Laborexperiment durch. Dabei ließ sich unter anderem zeigen, dass die Anzahl der Daphnien zurückgeht, wenn jene der Quaggamuscheln zunimmt. Und was hat das alles mit der Zukunft des Bodensees zu tun? Markus Möst: «Die Ergebnisse werden uns helfen, die treibenden Kräfte hinter den Veränderungen und ihre möglichen Auswirkungen auf das Ökosystem Bodensee besser zu verstehen.»

BODENSEE IN GUTEM ZUSTAND

Der Bodensee weist weiterhin eine gute Wasserqualität auf. Doch der umfangreiche Bericht der IGKB für 2025 zeigt auch, dass sich der See weiter erwärmt.

Seit Jahrzehnten wird der Bodensee in regelmäßigen Abständen untersucht. Der aktuelle limnologische Bericht, des von der IGKB initiierten Messprogramms, dokumentiert erneut seinen guten Zustand. Einige Ergebnisse geben aber auch Anlass zur Sorge.



Die Wasserqualität des Bodensee ist weiterhin gut. (Bild: LUBW/Kerstin Bittner)

Ungewöhnlich waren 2025 die über einen langen Zeitraum extrem niedrigen Wasserstände. Wegen des sehr trockenen Frühjahrs lag der Pegel von März bis Juli 2025 weit unter dem langjährigen Mittelwert. Erst als ab August wieder mehr Regen fiel, näherten sich die Pegelstände für den Rest des Jahres den langjährigen Mittelwerten an. Dieser Trend hat sich auch 2026 fortgesetzt: In beiden Jahren war die typische Verlaufskurve des Wasserstandes mit einem glockenförmigen Anstieg im Frühjahr und einem gleichmäßigen Abfall ab Sommer bis zum Minimum im Winter sozusagen auf den Kopf gestellt.

Wettermäßig gesehen war 2025 – wie nun auch 2026 – ein sehr warmes Jahr. Insbesondere der Januar war mit durchschnittlich 1,7 Grad deutlich zu warm. Das zeigte auch die Minimaltemperatur am Seegrund auf 250 Meter Tiefe: Sie stieg Anfang des Jahres auf den außergewöhnlich hohen Wert von 5,6 Grad. Dieser Trend hat sich fortgesetzt. So fiel die Temperatur an der IGKB-Messstelle zwischen Friedrichshafen und Uttwil bis März 2026 nicht unter 5,7 Grad. Dieser neue Höchstwert fügt sich in den langfristig beobachteten Erwärmungstrend des Bodensees ein. Im Sommer 2025 wurden an der Station Fischbach-Uttwil am 7. Juli 23,4 Grad gemessen – und am 1. September immer noch sehr hohe 21,0 Grad.

Die frühe Erwärmung im Frühjahr, die späte Abkühlung im Herbst und die generell immer höheren Wassertemperaturen führen dazu, dass der See immer seltener zirkuliert. Die Folgen sind für das Ökosystem des Sees problematisch, da sie die Versorgung der tiefen Wasserschichten mit Sauerstoff gefährden. Damit der See im Winterhalbjahr bis in große Tiefe zirkulieren kann, muss die Dichte des gesamten Wasserkörpers ungefähr gleich sein. Dazu muss sich der See ausreichend stark abkühlen – und diese Voraussetzung ist immer seltener gegeben. Die letzte gute Zirkulation fand 2018 statt – damals nach fünf Jahren mit schlechter Durchmischung. Auch im Frühjahr 2026 konnte sich der See nicht in ausreichendem Maße bis zur tiefsten Stelle umwälzen.

Glücklicherweise fiel der Sauerstoffgehalt 2025 an der tiefsten Stelle dennoch nicht unter 6 Milligramm pro Liter. Dies liegt auch daran, dass der See inzwischen so nährstoffarm ist, wie für große Alpenseen typisch.

Volumengewichtet waren es im Jahresmittel 5,3 Mikrogramm Gesamtphosphor pro Liter. Das bedeutet, dass vergleichsweise wenig organische Biomasse aus abgestorbenen Tier- und Pflanzenresten in die tiefen Wasserschichten gelangt. Damit hält sich auch der Sauerstoffverbrauch in Grenzen, der für ihren Abbau durch Mikroorganismen benötigt wird. In der Bewertung des Bodensees gemäß der Wasserrahmenrichtlinie der EU (WRRL) ist der Zustand im Hinblick auf die allgemeinen chemisch-physikalischen Messgrößen (ACP) «insgesamt sehr gut».

Die Kriterien «Fische», «pflanzliches Plankton» sowie «große Wasserpflanzen und am Boden lebendes pflanzliches Plankton» erreichen jeweils die Bewertung «gut». Lediglich beim Kriterium «Chemie» werden die EU-Umweltqualitätsnormen für Oberflächengewässer (UQN) nicht immer eingehalten. Das liegt unter anderem an den erhöhten Werten für Quecksilber, das europaweit ein Problem darstellt. Es stammt vor allem aus der Verbrennung von Kohle in Kraftwerken und wird über die Luft weiträumig verteilt.

FISCHWELT IM WANDEL

Im Herbst 2024 wurde der Fischbestand des Bodensees erneut in einer aufwendigen Befischungskampagne untersucht. Die Ergebnisse zeigen interessante Veränderungen.

Regelmäßig durchgeführte seeweite Befischungen nach standardisierten Methoden sind eine wichtige Voraussetzung, um Informationen über die Zusammensetzung und die Veränderungen im Fischbestand des Sees zu erhalten. Nach 2014 und 2019 wurde 2024 eine weitere, durch die IBKF initiierte Bestandsaufnahme durchgeführt. Weil quantitative und räumliche Angaben über die Fisch-Lebensgemeinschaft für das gesamte Ökosystem des Sees wichtig sind, hat sich auch die IGKB an den Kosten beteiligt. Bei den mehrwöchigen Aktionen kommen verschiedene Netze mit unterschiedlichen Maschenweiten zum Einsatz. Am Ufer wird zudem mit Elektrofischerei gearbeitet. Begleitend ausgewertet werden auch die Fangstatistiken der Berufsfischer, die langjährigen Daten des sogenannten Felchenmonitorings sowie Untersuchungen mit dem Echolot. Die Ergebnisse zeigen teilweise deutliche Unterschiede zwischen dem tiefen Obersee und dem weitaus flacheren Untersee. Nicht verwunderlich, da sich die beiden Seeteile in vieler Hinsicht unterscheiden. Im Obersee wurden 34 Fischarten gefunden – ein leichter Anstieg gegenüber 2014 und 2019. Dies vor allem, weil im Bereich von Seezuflüssen die Arten Schneider und Elritze nachgewiesen wurden. Erneut konnte der Tiefseesaibling gefangen werden, während der Kilch weiterhin als ausgestorben gilt. Im Untersee wurden 23 Fischarten nachgewiesen.

Große Veränderungen waren in den vergangenen zehn Jahren im Obersee vor allem im Freiwasser zu verzeichnen. Hier gab es im Vergleich zu 2014 sowohl 2019 als auch 2024 erheblich weniger Felchen. Ihr Bestand hat sich bis heute nicht erholt und verharrt weiterhin auf einem sehr niedrigen Niveau. Sehr beeindruckend ist andererseits die Entwicklung der Stichlinge. Kamen sie früher im Freiwasser praktisch nicht vor, vermehrten sie sich dort nach 2012 explosionsartig. Bei der Befischung 2024 wurden im Freiwasser deutliche weniger Stichlinge gefangen. Dafür haben sich dort nun die Flussbarsche ausgebreitet. Von dieser Art wurden vor allem viele kleine, noch junge Tiere gefangen.

Neben den starken Veränderungen in der Fischgemeinschaft des Freiwassers kam es auch in den anderen Seebereichen zu erheblichen Veränderungen: Zugenommen haben vor allem Rotfedern, Schleien, Giebel, Welse sowie Tiefseesaiblinge – und dies teilweise sowohl bei der Anzahl der Individuen wie bei der Biomasse.

Andererseits waren etwa bei Kaulbarsch, Hasel und Trüsche Rückgänge zu verzeichnen. Fazit: Zurzeit wandelt sich im Obersee die gesamte Fischgemeinschaft. Dies trifft auch für den Untersee zu. Dort nahmen Felchen und Stichlinge ebenfalls ab, während Barsche insbesondere im Freiwasser stark zugenommen haben. Insgesamt erhöhte sich dort allerdings die Fischdichte in den letzten Jahren deutlich, während die gesamte Fisch-Biomasse ungefähr gleich blieb. Dass in den tieferen Regionen des Untersees nur wenig Fische gefangen wurden, dürfte mit der dort zeitweise prekären Sauerstoffversorgung zusammenhängen. Unklar bleibt nach wie vor, wieso es in jüngster Zeit zu so starken Veränderungen insbesondere im Freiwasser kam. Eine Rolle gespielt haben die Erwärmung des Sees, die schwächere winterliche Durchmischung des Wasserkörpers im Obersee, die zeitweisen Sauerstoffdefizite in Teilen des Untersees sowie das massive Vordringen der Quaggamuschel. Doch diese Faktoren reichen als Erklärung nicht aus. Zusätzliche Erklärungsansätze für die Veränderungen können in den kommenden Jahren weitere Untersuchungen zum Fischbestand liefern.

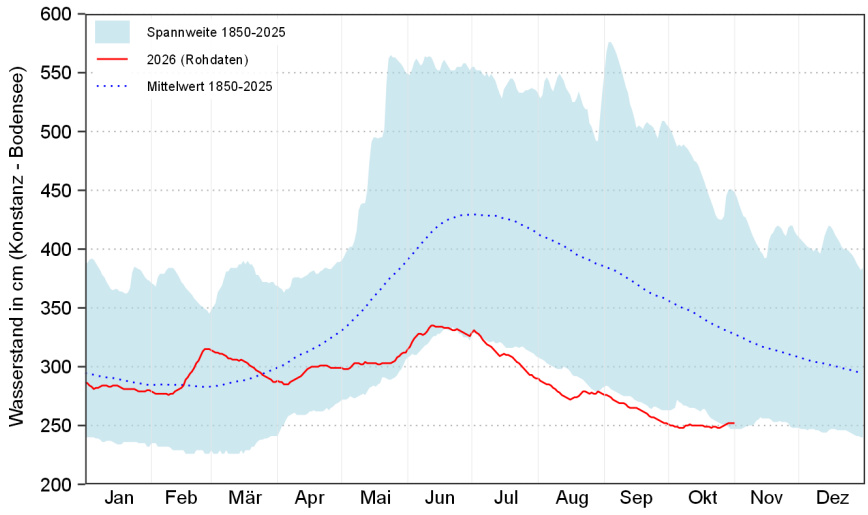


Beim Fischmonitoring wird der Bodensee nach standardisierten Methoden befischt. (Bild: LAZBW/FFS)

EXTREM WENIG WASSER

So tief war der Pegel des Bodensees seit Beginn der Aufzeichnungen im Jahr 1850 im Sommer noch nie. Gemäß dem Niedrigwasser-Informationszentrum Baden-Württenberg lag der Wasserspiegel seit Mitte Juli unter dem historischen Minimalwert für den jeweiligen Kalendertag. Wegen der anhaltenden Trockenheit fielen im vergangenen Sommer weitere Rekorde. So wurde bereits im August der Wasserstand des vorangegangenen Winters unterschritten unterschritten. Das ist deshalb bemerkenswert, weil der niedrigste Wasserstand des Jahres üblicherweise erst im Spätwinter erreicht wird, wenn die Niederschläge in den Alpen, dem weitaus größten Teil des Einzugsgebiets, als Schnee fallen und nicht in den Bodensee abfließen. Verantwortlich für die historisch niedrigen Wasserstände sind die anhaltend lange Dürre sowie ein warmer, schneearmer Winter und die geringe Schneeschmelze in den Alpen. Darum gelangte dauerhaft weniger Wasser in den See als daraus abfloss. Anfang September gelangten über die zwölf Hauptzuflüsse rund 80 Kubikmeter pro Sekunde in den See – am Seerhein in Konstanz strömten dagegen 128 Kubikmeter aus dem Obersee heraus. Hinzu kommt die Verdunstung.

Statt der üblichen rund zehn Kubikmeter Wasser pro Sekunde gibt die Seeoberfläche bei Hitze etwa 30 Kubikmeter Wasser pro Sekunde in die Luft ab. Dagegen nimmt sich die Wasserentnahme der Bodensee-Wasserversorgung, des weitaus größten Wasserwerks am See, mit rund vier Kubikmeter pro Sekunde vergleichsweise bescheiden aus. Trotz des tiefen Wasserstandes konnte die Schifffahrt am Obersee weitgehend aufrechterhalten werden. Welche ökologischen Auswirkungen diese Wasserstände haben, lässt sich noch nicht abschließend beurteilen.



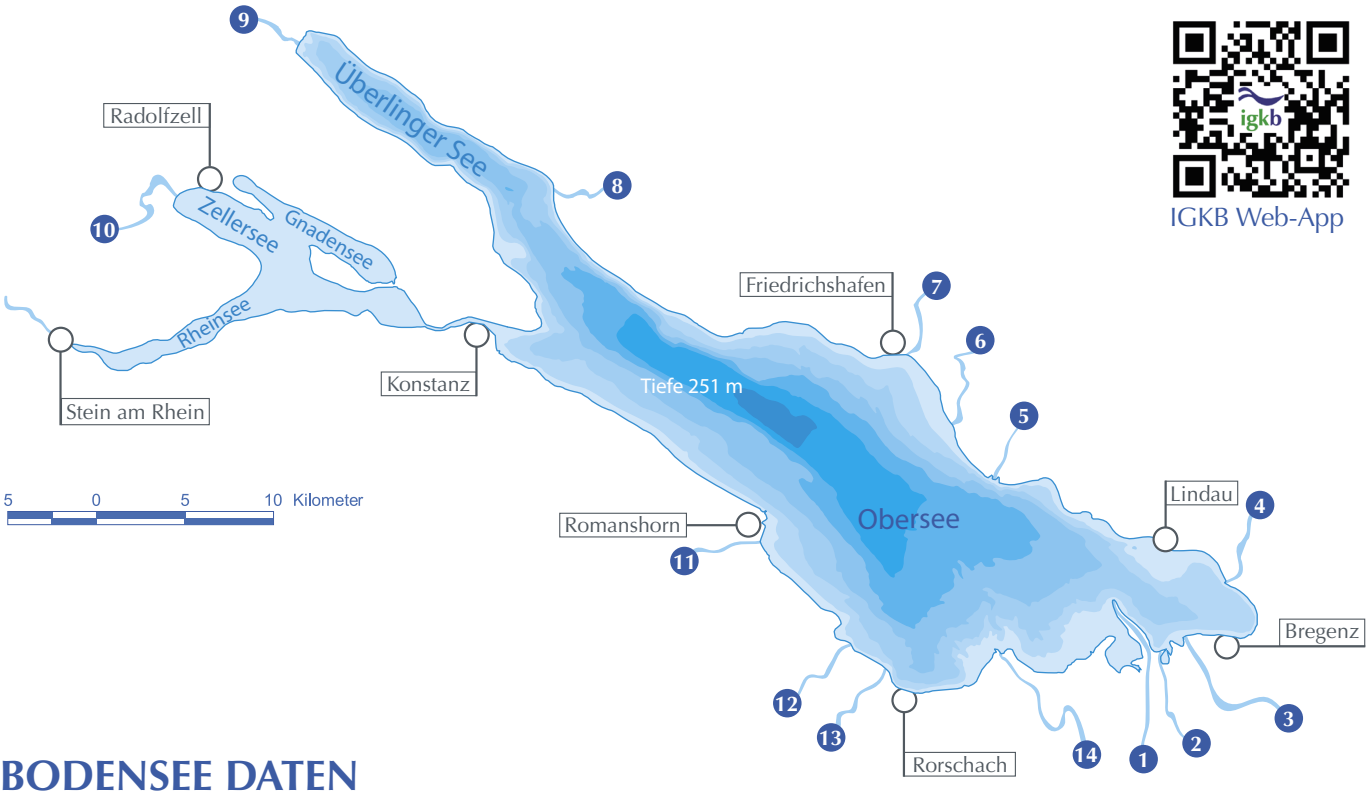
Negative Rekordwerte im Sommer 2026. (Daten der LUBW, Pegelbetrieb RP Freiburg)

EDITORIAL



Bei Bewerbungsgesprächen stelle ich gerne folgende Frage: «Stellen Sie sich vor, Sie sitzen eines Tages mit Ihrem Enkelkind an einem See. Es fragt Sie: ‹Was hast du getan, damit es diesem Gewässer besser geht?› Was würden Sie gerne antworten können?» Dieselbe Frage habe ich mir kürzlich selbst gestellt, als ich die Leitung der Schweizer IGKB-Delegation übernehmen durfte. Die Vorstellung, eines Tages auf den Bodensee zu blicken und meinem Enkelkind erzählen zu können, dass ich mich beruflich für diesen wunderschönen, vielfältigen See eingesetzt habe, erfüllt mich mit Freude. Am liebsten würde ich antworten: «Ich habe mich, gemeinsam mit vielen engagierten Menschen, für einen gesunden und naturnahen Bodensee eingesetzt. Für einen See, in dem Pflanzen gedeihen und Tiere sich wohlfühlen – und den wir Menschen nutzen dürfen: als Trinkwasserspeicher, als Energiequelle, zum Schwimmen und Fischen und als Ort zum Verweilen am Ufer.» Das ist keine Selbstverständlichkeit. Klimawandel und Quagga zeigen: Der Bodensee verändert sich rasant. Der Hitzesommer 2026 hat uns vor Augen geführt, dass manches nicht mehr «normal» ist. Hinzu kommen anthropogene Spurenstoffe wie PFAS oder Melamin. Einzelne dieser Stoffe können bereits in sehr niedrigen Konzentrationen problematisch sein. Es braucht deshalb auch künftig gemeinsame Anstrengungen, um den Bodensee zu schützen und seinen einzigartigen Lebensraum sowie seine vielfältige Nutzbarkeit zu sichern. Die tiefen Pegelstände wie in diesem Sommer sieht jede und jeder. Es gilt, auch die weniger augenscheinlichen Veränderungen wie bei den Spurenstoffen und der Biodiversität zu erkennen und zu verstehen – und für Entscheidungstragende sichtbar zu machen. Dafür ist die IGKB ideal aufgestellt: Sie stellt sich den Entwicklungen, erkennt neue Herausforderungen und kann auf ein breites Netzwerk von Fachleuten sowie auf viel Erfahrung zurückgreifen. Ich freue mich auf die Zusammenarbeit – und darauf, gemeinsam Verantwortung für die Zukunft des Bodensees zu übernehmen.

Christian Leu ist Sektionschef Wasserqualität im Bundesamt für Umwelt



IGKB Web-App

BODENSEE DATEN

Seebecken: (Ober- und Untersee)	
Meereshöhe ü. NN:	395 m
Oberfläche gesamt:	536 km²
Obersee:	473 km²
Untersee:	63 km²
tiefste Stelle:	251 m
Rauminhalt:	48 km³
Uferlänge:	273 km
größte Länge im See:	63 km
größte Breite im See:	14 km

Bodenseezuflüsse:

1. Rhein
2. Dornbirnerach
3. Bregenzerach
4. Leiblach
5. Argen
6. Schussen
7. Rotach
8. Seefelder Aach
9. Stockacher Aach
10. Radolfzeller Aach
11. Salmsach
12. Steinach
13. Goldach
14. Alter Rhein

Uferlängen:	in km	in %
insgesamt	273	100
Baden-Württemberg	155	57
Bayern	18	7
Österreich	28	10
Schweiz	72	26

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

SEELEXIKON

DATEN ZUM SEE

Sauerstoffverteilung im See, Phosphorgehalt in den einzelnen Tiefenstufen, Zirkulationsverhalten, aber auch Angaben zur Wellenhöhe, zur Abwasserbeseitigung im Einzugsgebiet oder zu Spurenstoffen im See: Informationen zu diesen und weiteren Themen finden sich im Bodensee-Wasser-Informationssystem (BOWIS), das allgemein zugänglich ist.
In dieser zentralen Datenbank werden die an den Messstellen der IGKB erhobenen Daten verwaltet und in Form von Karten dargestellt. Das betrifft insbesondere Informationen zur Wasserqualität des Sees und zum Einzugsgebiet.
Auf der entsprechenden Internetseite (www.igkb.org, s. Daten und Karten) sind aber noch viele weitere Informationen und Themenkarten zu finden, wie etwa zur Abwasserbeseitigung im Einzugsgebiet oder zur thermischen Nutzung des Seewassers.
Auch die im limnologischen Bericht der IGKB erstellten Grafiken waren allgemein zugänglich. Die zugrunde liegenden Daten selbst wurden jedoch nur auf Anfrage und im Rahmen einer Nutzungsvereinbarung zur Verfügung gestellt.
Das ändert sich nun: Im Sinne der Open-Data-Strategie stellt die IGKB die den Abbildungen zugrunde liegenden Umweltdaten direkt auf ihrer Homepage zum Download bereit. Damit erleichtert die IGKB den Zugang zu den mit öffentlichen Mitteln erhobenen Daten und ermöglicht eine unkomplizierte Weiternutzung.

IMPRESSUM

Herausgeber:
Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee (IGKB)

Redaktion und Gesamtherstellung:
Petra Nowak, Harald Hetzenauer & Benjamin Reiff, IGKB. Druck: Steiner-Druck, Scheidegg

Kontakt und Bezug:
E-Mail: bodensee@igkb.org
www.seespiegel.org