

Seespiegel

Nr. 27

Juni
2008

Der Phosphorgehalt pendelt sich ein

Die vielfältigen Aktivitäten der vergangenen Jahrzehnte, die in den Bodensee fließende Nährstofflast zu verringern, waren erfolgreich: Der Phosphorgehalt ist wieder auf Werte wie in den 1950er Jahren gesunken. Nun scheinen sich die Konzentrationen dieses wichtigsten Nährstoffs auf niedrigem Niveau einzupendeln.

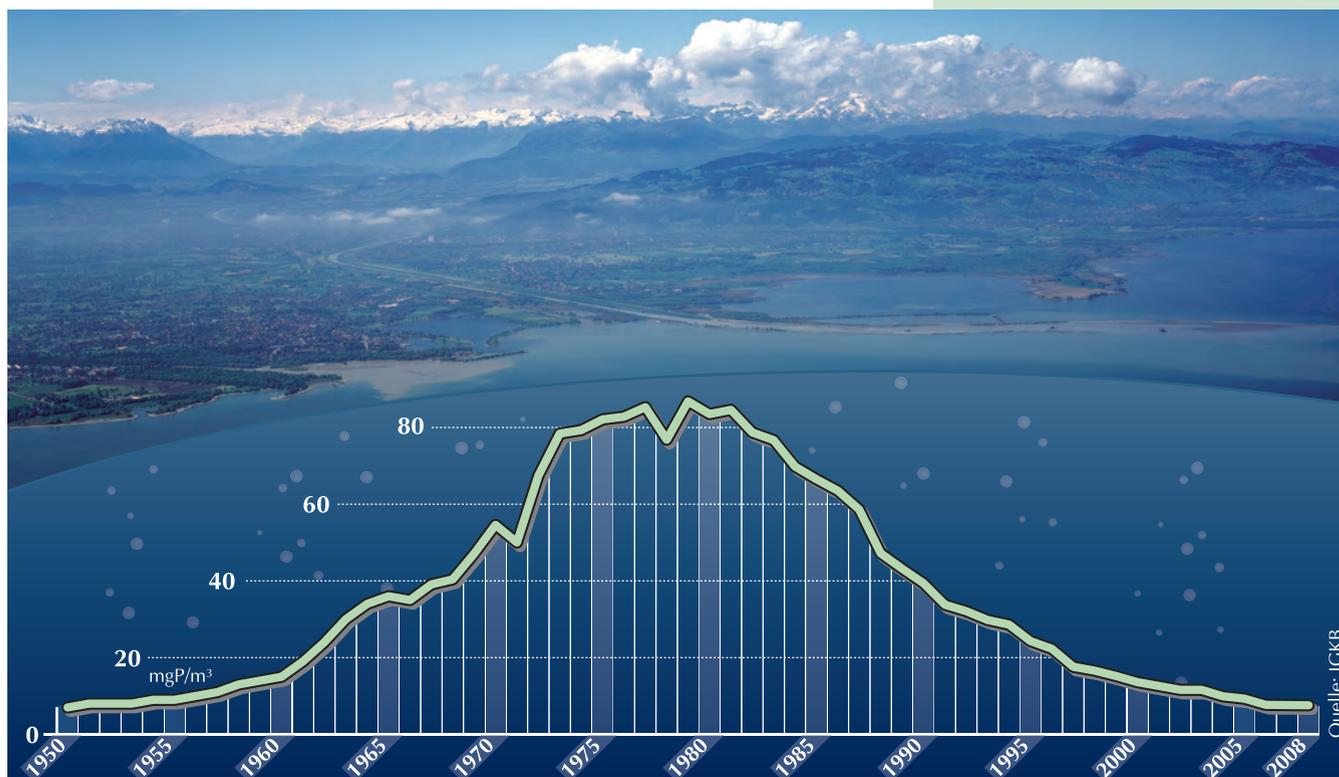
Mit Spannung haben die Experten der Internationalen Gewässerschutzkommission für den Bodensee in den vergangenen Jahren im Frühjahr die Phosphorkonzentrationen im Obersee erwartet. Die nach einem speziellen Verfahren über die gesamte Wasser-

säule, also von der Oberfläche bis zum Grund, gemittelten Phosphorwerte geben Auskunft, wie sich dieser Nährstoff während der so genannten Vollzirkulation im See verteilt. Das ist die Zeit, in welcher der See von oben bis unten mehr oder weniger gleiche Werte aufweisen sollte und auch das Tiefenwasser wieder mit Sauerstoff versorgt wird.

Nun findet nicht in jedem Jahr eine Vollzirkulation statt, der See wird also nicht völlig durchmischt. Gleichwohl gilt der Phosphor-Wert in der Zeit von Februar bis April als guter Indikator, wie viel dieses bedeutenden Nährstoffs während der kommenden Vegetationsperiode den Algen und Wasserpflanzen im See zur Verfügung steht. Damit ist der Phosphorgehalt ein

wichtiger Maßstab für den Erfolg der Sanierungsmaßnahmen.

Seit dem Jahr 2006 hat sich dieser so genannte Zirkulationsmittelwert auf einen Wert zwischen 7 und 8 Milligramm (tausendstel Gramm) Phosphor je Kubikmeter Seewasser eingependelt. Und auch die über das gesamte Jahr gemittelte Phosphorkonzentration entspricht inzwischen diesem Wert. Damit hat sich der See weiter dem nährstoffarmen Referenzzustand angenähert, den er vor der Eutrophierung ab Mitte des vergangenen Jahrhunderts aufwies. Ob die seit drei Jahren ziemlich stabilen Phosphorkonzentrationen noch weiter abnehmen werden, hängt von der zukünftigen Entwicklung der Nährstoffeinträge über die Bodenseezuflüsse ab.



Quelle: IGKB

Seit drei Jahren haben sich die Phosphorkonzentrationen im Obersee auf einen Wert wie in den 1950er Jahren stabilisiert Foto/Grafik: Petek/Czarnetzki

Wie saniert man ein betoniertes Ufer?

Der Bodensee ist für den Menschen seit jeher besonders attraktiv gewesen, wie schon die frühgeschichtlichen Pfahlbauten zeigen. Die intensive Siedlungstätigkeit hat indes Spuren hinterlassen: Mauern, Hafenanlagen und betonierte Böschungen ersetzen heute über weite Strecken das natürliche Ufer. Das soll sich nun ändern.

Die Pappelreihe signalisiert Natur. Und am flachen Kiesufer davor plätschern die Wellen sanft an den Strand. Ein paar junge Bäume wachsen zwischen den Kieselsteinen, auch Schilf breitet sich aus. Ein richtig idyllisches Bild also, das von den Häusern hinter den Pappeln kaum getrübt wird.

Das war jedoch nicht immer so. Denn bis zum Jahr 2004 war die Uferböschung an dieser Stelle in Wangen bei Öhningen am Nordufer des Untersees durch riesige Betonplatten gesichert. Der hier ansässige Ruderclub wollte das Ufer ja für Boots Liegeplätze nutzen. Selbstverständlich war dazu ein „ordentlicher“, also gut zu begehender Untergrund unerlässlich. Dass direkt dahinter schöner grüner Rasen angesät war, entsprach ebenfalls dem früheren Nutzungsdenken.

Doch die Zeiten haben sich geändert. Zu einem intakten See gehört ein natürliches oder wenigstens naturnahes Ufer. Das hat auch die Internationale Gewässerschutzkommission für den



Vor der Sanierung waren weite Strecken des Ufers bei Öhningen-Wangen betoniert. Foto: IGKB

Bodensee (IGKB) als Ziel ausgegeben. Derzeit erarbeitet eine Expertengruppe der IGKB einen Leitfaden, der den Gemeinden rund um den See Hilfestellung bei der Planung und Durchführung von Maßnahmen zur Renaturierung „hart verbauter“ Ufer geben soll.

Auch der Gemeinde Öhningen-Wangen war das unattraktive Betonufer schon lange ein Dorn im Auge. So entschloss man sich, auf einer Länge von etwa 350 Metern wieder naturnähere Verhältnisse am Ufer zu schaffen, allerdings ohne die Nutzung zur Naherholung zu ändern. So wurden dann im Winterhalbjahr 2004/2005 die Betonplatten und Mauerreste abgetragen. Danach wurde das Ufer mit Mineralboden und Kies unterschiedlicher Korngrößen naturnah gestaltet. Der Erfolg der rund 240.000 Euro teuren Maßnahme: bereits ein Jahr später war die Kiesfläche grün durchsetzt und auch die „Schilfinseln“ waren gut angewachsen.

Kies statt Beton, sanft ansteigende Ufer statt senkrechte Mauern, Schilf statt grüner Rasen: Immerhin 34 Kilometer der insgesamt 273 Kilometer langen Uferstrecke sind in den vergangenen Jahren auf diese oder ähnliche Weise renaturiert worden. Gut die Hälfte aller renaturierten Uferabschnitte sind nach den Maßnahmen in einem „natürlichen“ oder „naturnahen“ Zustand.

Leider ist eine so weitgehende Renaturierung nicht immer möglich: In knapp 40 Prozent gelten die Ufer nach wie vor als „beeinträchtigt“. Und in 10 Prozent der Fälle muss die Einstufung bei „naturfern“ bleiben, wobei hier in der Regel nur die Wirkung der Wellen gemildert werden sollte: Der Seeboden vor den bereits vorhandenen Mauern wurde lediglich aufgeschüttet, ohne die Mauer zu beseitigen. Damit vermeidet man die Reflexion der ankommenden Wellen, wodurch deren nachteilige Wirkung deutlich abgeschwächt wird.



Invasion unter der Wasseroberfläche

Gleich vier neue Tierarten sind in jüngster Zeit in den Bodensee eingewandert: Im Jahr 2002 der Große Höckerflohkrebs (*Dikerogammarus villosus*), ein Jahr später die Grobgerippte Körbchenmuschel (*Corbicula fluminea*), dann 2006 die Donauschwebegarnele (*Limnomysis benedicti*) sowie erst im vergangenen Jahr der Aufrechte Flohkrebs (*Crangonyx pseudogracilis*). Ob sich diese „Tiere mit Migrationshintergrund“ – wie die neu eingewanderten Tierarten mittlerweile bei den Biologen politisch korrekt heißen – als harmlose Neubürger oder als unangenehme Invasoren entpuppen, wird sich erst in den kommenden Jahren zeigen. Ihr Verhalten wurde in den vergangenen drei Jahren intensiv im Rahmen des umfangreichen Forschungsprojekts Anebo (aquatische Neozoen im Bodensee und seinem Einzugsgebiet) untersucht.

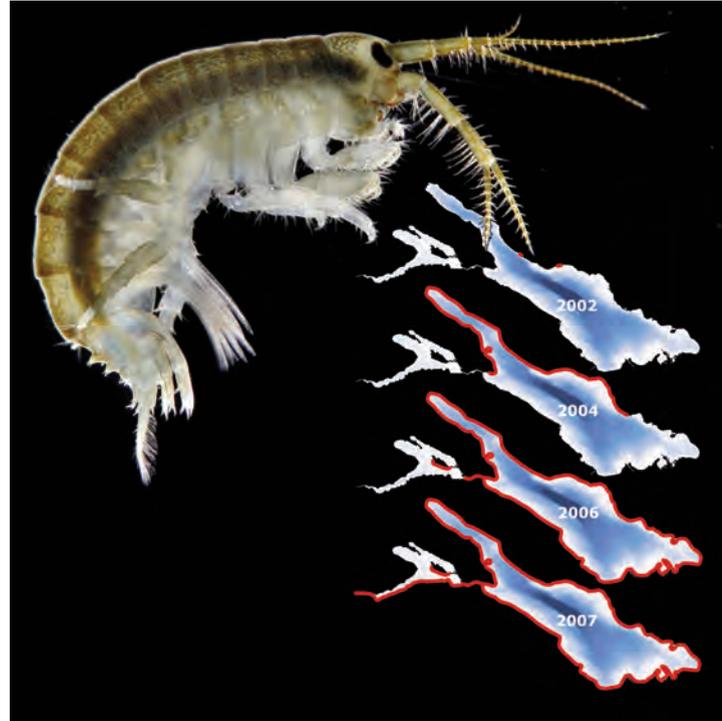
Die Ergebnisse wurden nun bei einer Abschlussstagung am Institut für Seenforschung vorgestellt. Schon jetzt zeichnet sich ab, dass die Neuan-

kömmlinge Einfluss auf das Ökosystem nehmen könnten. Dafür sorgen schon ihre zumindest zeitweise ausgesprochen aggressiven Ausbreitungstendenzen. Allerdings wurde die Körbchenmuschel im kalten Winter 2005/2006 stark gebremst, als zudem noch ein extremer Wasserstand herrschte. Damals starben zwar 90 Prozent der Muscheln, doch die Art scheint sich mittlerweile wieder auszubreiten.

Der Große Höckerflohkrebs macht den anderen Flohkrebsen das Leben schwer: Er verdrängt sie nicht nur aus ihrem Lebensraum, sondern frisst sie auch noch kurzerhand auf. Und die Schwebegarnele bildete bereits im Jahr nach ihrer Ankunft riesige Schwärme im Wasser. Als wichtigstes „Einfallstor“ für neue Arten gelten unzureichend gereinigte und

getrocknete Freizeitboote. Mit dem Merkblatt „Blauer Anker“ will daher die Internationale Wassersportgemeinschaft Bodensee der Ausbreitung solcher blinder Passagiere entgegenwirken.

Info: www.neozoen-bodensee.de



Der Eroberungsfeldzug des Großen Höckerflohkrebses Grafik: Hydra

Auwälder sollen renaturiert werden

Zu jedem Fluss gehörte früher ein Auwald, also eine Lebensgemeinschaft, die an die speziellen Lebensbedingungen im Flusstal angepasst waren. Dazu zählten vor allem stark schwankende Wasserstände, wobei die Bäume und Sträucher der Aue an manchen wochenlange Überschwemmungen aushalten mussten.

Auch die Zuflüsse zum Bodensee waren früher über weite Strecken von Auwäldern gesäumt. Durch die Begradigung der meisten Flüsse und den Bau von Hochwasserdämmen, vor allem aber durch die intensive Nutzung der Flussniederungen als Agrar- und Siedlungsflächen sind in der Vergangenheit viele Auwälder verschwunden. Und die noch verbliebenen Reste leiden unter dem veränderten Verhalten der Flüsse: Überschwemmungen sind meist nur noch zwischen den Hochwasserdämmen möglich, die früher ausgeprägte

Dynamik der Flüsse ist auf einen vergleichsweise bescheidenen Raum eingeeengt worden. So wundert es nicht, dass die noch bestehenden Auwaldreste häufig überaltert sind: Standorte, an denen eine Verjüngung von Weiden, Erle, Esche und anderen typischen Vertretern der so genannten Weichholzaue möglich wären, sind in den vergangenen Jahrzehnten leider immer seltener geworden.



Der Schutz und die Renaturierung der verbliebenen Auwälder rund um den See sind daher ein wichtiger Beitrag zum Erhalt der biologischen Vielfalt und der natürlichen Ufer vor allem in den Mündungsbereichen

Schützenswert: die Auwälder rund um den Bodensee

Foto: Zintz

Der Bodensee als Erfolgsmodell

Die jahrzehntelangen Aktivitäten um die Reinhaltung des Bodensees tragen Früchte: Der See ist wieder so sauber wie in den fünfziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts. Ein Erfolg, der weltweit als Vorbild diente und zur Nachahmung ermuntern soll.

Besucher aus fernen Ländern wie beispielsweise China erleben regelmäßig mit Staunen, dass ein so großer und dicht besiedelter See wie der Bodensee sauber genug ist, um sein Wasser problemlos trinken zu können. Doch dieses „Wunder“ kam nicht von selbst, es ist der Lohn jahrzehntelanger Bemühungen und mehr als vier Milliarden Euro teurer Investitionen. Daran mitgearbeitet haben alle Anliegerländer und -kantone sowie das im Einzugsgebiet gelegene Liechtenstein und der Kanton Graubünden. Auch die IGKB, die Internationale Gewässerschutz für den Bodensee, hat einen erheblichen Anteil daran, dass der See heute wieder auf dem besten Wege zu einem naturgemäßen Zustand mit entsprechend nährstoffarmem Wasser ist.

Dass eine solche intensive Zusammenarbeit keineswegs selbstverständlich ist, zeigt sich zum Beispiel am Peipsi-See. Dieser fünftgrößte See Europas liegt an der Grenze zwischen Estland und Russland. Und er droht an der Nährstofffracht zu ersticken, die

vor allem aus dem Osten und Süden in den See fließt, also aus Russland. Seit die Esten ihren eigenen Staat haben und vor allem seit sie in der EU sind, haben sie sich verstärkt um die Reinigung ihrer Abwässer gekümmert – mit Erfolg: Aus Estland gelangen heute deutliche weniger Nährstoffe in den See als früher. Die Nährstofffracht aus Russland fließt jedoch weiterhin praktisch ungebremst in den 3.555 Quadratkilometer großen See, was für dessen Zukunft nichts Gutes bedeutet. Schon heute sind vor allem im südlichen, zu Russland gehörenden Seeteil häufigere und intensivere Algenblüten zu beobachten, verbunden mit einer abnehmenden Sichttiefe und einer sich ändernden Zusammensetzung der Fischarten.

Als dem Bodensee in den 1950er, 1960er und 1970er Jahren ein ähnliches Schicksal drohte und sich sein Zustand von Jahr zu Jahr verschlechterte, halfen nur der massive Bau von Kläranlagen im gesamten Einzugsgebiet des Sees sowie weitere Maßnahmen zur Senkung des Nährstoffeintrags. Dank dieser intensiven Reinhaltungsmaßnahmen kann der See auch heute noch seine Funktion als Trinkwasserspeicher und attraktives Erholungsgebiet voll erfüllen.

Damit wird der Bodensee zu einem Paradebeispiel, wie man einen großen und intensiv genutzten See durch entsprechende Maßnahmen erfolgreich „managen“ kann. Das Wissen, wie man die Probleme am besten anpacken und lösen kann,

Das Seen-Netzwerk Living Lakes

Das Netzwerk Living Lakes wurde im Jahr 1998 vom Global Nature Fund gegründet. Diese Stiftung für Umwelt und Natur hat ihren Sitz am Bodensee. Das internationale Seennetzwerk umfasst derzeit weltweit 24 Seen. Es hat sich zum Ziel gesetzt, den Schutz dieser ökologisch wertvollen Lebensräume zu verbessern und so auch mitzuhelfen, die Versorgung der Menschen mit sauberem Trinkwasser zu gewährleisten.

geben die verantwortlichen Wissenschaftler, Forschungsorganisationen und Behörden seit Jahren an andere Länder weiter. So wird beispielsweise auf der diesjährigen Weltausstellung im spanischen Saragossa über die „Gefährdung und Rettung des Bodensees“ mit ansprechenden Postern informiert. Und schon Ende der 1970er Jahre reisten Japaner an den Bodensee, um Anregungen für die Sanierung ihres größten Sees zu erhalten, des 670 Quadratkilometer großen Biwa-Sees bei Kyoto.

Auch Umweltschutzorganisationen wie die am Bodensee ansässige Stiftung „Living Lakes“ bemühen sich, die am Bodensee gemachten Erfahrungen in aller Welt bekannt zu machen. In jüngster Zeit hat sich die Stiftung insbesondere um die neuen EU-Mitgliedsländer und deren Seen gekümmert – im Rahmen des „Osteuropäischen Seennetzwerkes“, einem von der EU geförderten Projekt.



Dank jahrzehntelanger intensiver Aktivitäten ist der Bodensee ein attraktiver Lebensraum geblieben.

Foto: Petek/info@luitbild.com

Editorial

Welche Wasserwerke am Bodensee sind bei einem Unfall mit gefährlichen Substanzen potenziell gefährdet und wie viel Vorlaufzeit verbleibt, um Abwehrmaßnahmen zu treffen? Um solche Störfälle oder Extremereignisse optimal beherrschen zu können, steht mit dem Informationssystem BodenseeOnline ein neues Instrument der Störfallvorsorge und zielgerichteten Gefahrenabwehr zur Verfügung. Es ergänzt als Entscheidungs-Unterstützungssystem die bestehenden Warn- und Alarmpläne und ermöglicht neben der Erfassung der momentanen Situation auch Schlussfolgerungen über potenzielle Auswirkungen.

Mit tatkräftiger Unterstützung der Internationalen Gewässerschutzkommission für den Bodensee (IGKB) und Förderung durch BMBF und DFG wurde 2005 die Entwicklung und Erprobung dieses seeweiten Systems in Angriff genommen. Dazu hatte sich ein großer interdisziplinärer Forschungsverbund zusammengefunden, an dem die Universitäten Stuttgart und Konstanz ebenso beteiligt sind wie die Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke Bodensee/Rhein und das Institut für Seenforschung der LUBW. Mittlerweile liefert Bo-



Helmut Kobus

denseeOnline seeweit aktuelle Informationen, die nicht nur Wasserwerken, Behörden und der Wasserschutzpolizei zur Verfügung stehen, sondern künftig auch Seglern, Touristen und Bürgern zugänglich gemacht werden sollen. Das ist auch das Ziel der IGKB: Daten und Erkenntnisse, die aus Forschungsprojekten stammen, umgehend der Allgemeinheit zur Verfügung zu stellen.

Unerlässliche Voraussetzung für die Entwicklung realitätsnaher Modelle ist die Verfügbarkeit von Messdaten, die rund um den See von Fachbehörden und Wasserversorgungsunternehmen erhoben wer-

den. Dies ist an einem vielseitig genutzten internationalen Gewässer keine leichte Aufgabe. Die Lösung erforderte die aktive Mitwirkung der Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke und der IGKB, deren Mitglieder rund um den See ihre Messdaten in die gemeinsame Datenbank fortlaufend einbringen.

Die täglich aktualisierte Erfassung des dynamischen Seezustands sowie Kurzfristprognosen stellen das Kernstück von BodenseeOnline dar. Mit Hilfe des Modellsystems wird anhand der aktuellen Wettervorhersage des Deutschen Wetterdienstes eine Prognose des dynamischen Seezustands und der Strömungsverhältnisse für die nächsten drei Tage erstellt. Zur weiteren Umsetzung des neuen Instrumentariums in die Praxis wurde ein BodenseeOnline-Begleitkreis ins Leben gerufen. Wichtige Ergebnisse werden am 8. Oktober 2008 beim Kolloquium „Bodenseeforschung 2008“ in Langenargen präsentiert. Zukünftig wird sich der Forschungsverbund auch mit den Auswirkungen des Klimawandels auf den See befassen.

Prof. em. Dr. h.c. Dr.-Ing. E.h. Ph. D.
Helmut Kobus, Universität Stuttgart

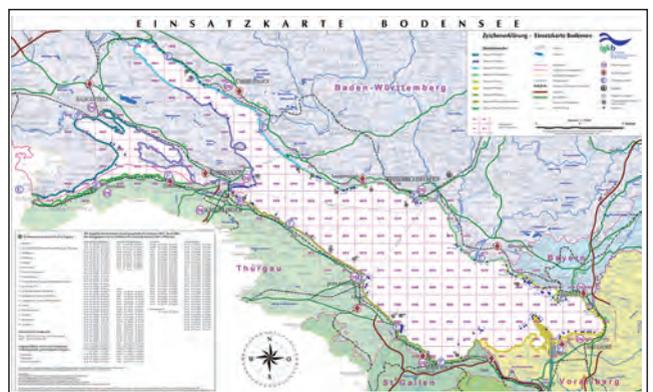
GIS-Einsatzkarte zur Schadensabwehr

Wenn es am Bodensee zu einem Ölunfall oder einem anderen schlimmen Ereignis kommt, dann sind die Feuer- und Ölwehren gefragt. Die Informationen, was dann konkret zu tun ist, mussten sie sich bisher aus verschiedenen Karten sowie den Alarm- und Einsatzplänen holen. Die gab es aber nur in Papierform. Im Computerzeitalter lag es jedoch nahe, alle Daten digital auf einer DVD zur Verfügung zu stellen.

Das hört sich selbstverständlich an, bedarf jedoch eines beachtlichen Aufwandes. Seit vergangenem November ist die im Auftrag der Internationalen Gewässerschutzkommission für den Bodensee (IGKB) erstellte „Digitale Einsatzkarte Bodensee“ nun fertig und

steht den Einsatzkräften rund um den See zur Verfügung. Dabei wurden die Geodaten des IGKB-Projekts BOWIS (Bodensee-Wasserinformationssystem) mit dem Alarmordner der Schadensabwehr verknüpft. Rasch abrufbar sind

nun alle für einen Katastrophenfall wichtigen Informationen, also etwa Schutzgebiete, Seezeichen, Siedlungsflächen, Gemeindegrenzen und vieles mehr. Sie können ganz einfach per Mausklick über Luftbilder oder topografische Karten gelegt werden und erlauben so einen schnellen Überblick über die aktuelle Lage.



Auf Wunsch können die Fahrtzeiten der Ölabwehrschiffe von den Basisstationen zum Einsatzort eingeblendet werden. Die auf dem Geoinformationssystem GIS basierten Karten sind so interessant, dass auch die Wasserschutzpolizei und andere Behörden rund um den See ihr Interesse an dem neuen Werkzeug angemeldet haben.

Bodensee-Daten

Seebecken:

bestehend aus Obersee und Untersee
 Meereshöhe ü. NN: 395 m
 Oberfläche gesamt: 536 km²
 Obersee: 473 km²
 Untersee: 63 km²
 tiefste Stelle: 254 m
 Rauminhalt: 48 km³
 Uferlänge: 273 km
 größte Länge: 63 km
 größte Breite: 14 km

Der Bodensee ist nach Plattensee und Genfer See der drittgrößte See in Mitteleuropa.

Zuflüsse:

Einzugsgebiet des Bodensees:
 11 500 km²
 mittlere jährliche Wasserführung:
 insgesamt ca. 370 m³/Sekunde

- ① Alpenrhein
- 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

Seelexikon

Strandrasen und das Bodensee-Vergissmeinnicht

Den Schutz der Artenvielfalt hat sich nun auch die Politik auf die Fahnen geschrieben. Im Mai fand in Deutschland eine große internationale Konferenz zu diesem Thema statt. Der Bodensee-Strandrasen kann hier einen wichtigen Beitrag leisten: Rund um den See ist er eine botanische Kostbarkeit. Hier hat das Bodensee-Vergissmeinnicht seinen Lebensraum, eine Art, die – wie der Name sagt – eigentlich nur am Bodensee heimisch ist. Nur noch am Starnberger See wachsen einige wenige Pflanzen dieser Art.

Das Vergissmeinnicht und die weiteren Vertreter der Strandrasen-Gesellschaft sind wahre Überlebenskünstler. Der Untergrund, auf dem sie wachsen, ist meist kiesig-rau, zudem können Wind und Wellen bei Sturm hart zuschlagen. Vor allem aber müssen die Pflanzen an die von Natur aus stark wechselnden Wasserstände des Bodensees von üblicherweise etwa zwei Metern angepasst sein und manchmal sogar mehrmonatige Überschwemmungen ertragen können. So ist diese Ufervegetation europaweit einmalig und daher auch durch europäisches Recht besonders geschützt.

Impressum

Herausgeber:

Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee (IGKB)
 www.igkb.org

Redaktion:

Bruno Blattner
 Umweltministerium
 Baden-Württemberg
 D-70182 Stuttgart
 Tel.: 0049711 / 126 15 33

Marco Sacchetti

Departement für Bau und Umwelt
 des Kantons Thurgau
 CH-8510 Frauenfeld
 Tel.: 004152 / 724 24 32

Gesamtherstellung:

e. kurz + co., Stuttgart

Auflage 13 000

ISSN 1025-5044

Zu beziehen:

Deutschland:
 Landesanstalt für Umwelt, Messungen
 und Naturschutz Baden-Württemberg
 Institut für Seenforschung
 Argenweg 50/1, D-88085 Langenargen
 Tel.: 0049+7543 / 304 0
 Fax: 0049+7543 / 304 299
 www.lubw.baden-wuerttemberg.de

Bayerisches Landesamt für Umwelt
 Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
 D-86179 Augsburg
 Tel.: 0049+821 / 9071-5733
 Fax: 0049+821 / 9071-5556

Österreich:

Amt der Vorarlberger Landesregierung
 Römerstrasse 15, A-6901 Bregenz
 Tel.: 0043+5574 / 511 27 405
 Fax: 0043+5574 / 511 27 495
 www.vorarlberg.at

Schweiz:

Amt für Umwelt und Energie
 des Kantons St. Gallen
 Lämmlibrunnenstrasse 54
 CH-9001 St. Gallen
 Tel.: 0041+71 / 229 30 88
 Fax: 0041+71 / 229 39 64
 www.afu.sg.ch

Departement für Bau und Umwelt
 des Kantons Thurgau
 Verwaltungsgebäude
 CH 8501 Frauenfeld
 Tel.: 0041+52 / 724 24 32
 Fax: 0041+52 / 724 28 48
 www.afutg.ch

Fürstentum Liechtenstein:

Amt für Umweltschutz
 Postgebäude
 FL-9490 Vaduz
 Tel.: 00423 / 236 61 90
 Fax: 00423 / 236 61 99

www.igkb.org
www.seespiegel.de