

Seespiegel

Nr. 25

06/07

Vorsorge am See zahlt sich aus

Der Klimawandel hat zur Folge, dass extremere Wetterlagen häufiger werden. Die hinterlassen auch am Bodensee Spuren. So wirkte sich der vergangene milde Winter nachteilig auf das Zirkulationsverhalten aus.

Die Erwärmung des Klimas und die Folgen für den See waren eines der beherrschenden Themen auf der 53. Jahrestagung der IGKB im Tagungszentrum Marbach bei Öhningen am Rheinsee. Der Winter 2006/2007, der deutschlandweit als wärmster seit Beginn der Wetteraufzeichnungen in die Annalen einging, führte dazu, dass der Bodensee nur unvollständig zirkulierte.

lierte. Daher konnte kein frisches, sauerstoffreiches Wasser in die tieferen Zonen gelangen. Den Grund beschreiben die Seenkundler so: Weil der See an der Oberfläche nicht ausreichend auskühlen konnte und das Wasser in der Tiefe nach dem kalten Frühjahr 2006 etwa vier Grad kalt und dadurch dicht und schwer war, konnte kein tiefgreifender Wasseraustausch stattfinden.

Noch vor wenigen Jahrzehnten war die Gefahr groß, dass der Obersee in solchen Situationen in den nachfolgenden Sommermonaten in den tiefen Wasserschichten im Zuge von Zehrungsvorgängen sauerstofflos zu werden drohte. Doch mittlerweile tragen die intensiven Sanierungsbemühungen der IGKB Früchte: Die Sauerstoff-

versorgung ist selbst nach diesem milden Winter ohne ausreichende Erneuerung des Tiefenwassers so gut, dass keine akute Gefahr für den See besteht. Wenn nämlich die im See lebenden, oft mikroskopisch kleinen Tiere und Pflanzen absterben und in der Tiefe von Mikroorganismen zersetzt werden, ist dazu Sauerstoff nötig. Der See ist inzwischen wieder viel sauberer geworden und enthält damit viel weniger Nährstoffe als früher. Dies bedingt eine deutlich geringere Biomasse, deren Abbau weniger Sauerstoff benötigt. Das Ökosystem See hat sich stabilisiert und kann es leichter verkraften, wenn eine vollständige Zirkulation des Wasserkörpers ausfällt – allerdings nicht beliebig viele Winter hintereinander.



Kräftige Winterstürme sorgen am Bodensee mit dafür, dass sauerstoffreiches Wasser in tiefere Schichten transportiert wird.

Foto: ISF

Der Untersee bessert sich – aber langsam

Der Untersee ist ein bisschen das Sorgenkind der Seenfachleute. Weil er viel kleiner und vor allem flacher ist als der Obersee, machen ihm die „Sünden“ der Vergangenheit viel stärker zu schaffen als dem Obersee. Aber inzwischen ist auch der Untersee eindeutig auf dem Weg der Besserung.

Es war in der zweiten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts eine gewaltige Herausforderung für die Anliegerländer, die übermäßige Anreicherung des Bodensees mit Nährstoffen, die Eutrophierung, zu stoppen. Durch milliardenschwere Investitionen, insbesondere bei der Abwasserreinigung, gelang es, den Phosphorgehalt im See wieder auf ein natürliches Maß zu drücken. Im Obersee haben sich die gewünschten Erfolge mittlerweile deutlich eingestellt: Seit mehr als 15 Jahren wird die Algenbildung weniger. Zudem ist auch in der Tiefe immer genügend Sauerstoff vorhanden.

Etwas anders sieht es am Untersee aus, dem Seeteil, der von Konstanz bis zum Ausfluss bei Stein am Rhein reicht. Dort sind die Erfolgsmeldungen bisher weitaus bescheidener ausgefallen. So liegen etwa die Phosphorkonzentrationen nach wie vor deutlich höher als im Obersee: Während dort heute nur noch acht Mikrogramm je Liter Seewasser im Jahresdurchschnitt gemessen werden, waren es im Rheinsee im Jahr



Drei Seeteile umfasst der Untersee: den vom Rhein durchflossenen, bis zu 46 Meter tiefen Rheinsee (rechts); den Zeller See vor Radolfzell, der nur rund 26 Meter tief ist (vorne); und den mit 22 Metern Tiefe ähnlich flachen Gnadensee, der sich vor Allensbach erstreckt (links).
Foto: Petek

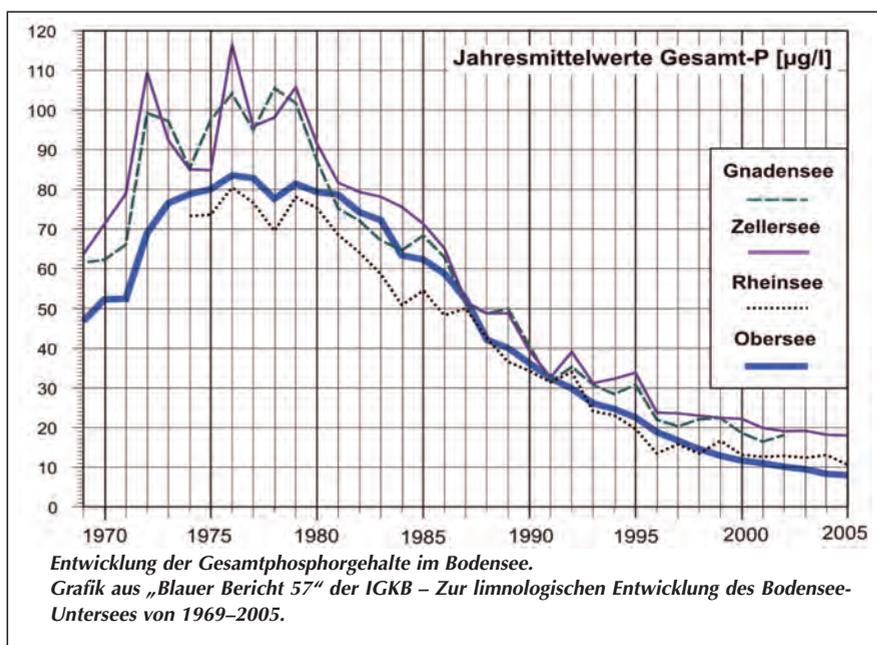
2006 noch zehn Mikrogramm und im Zeller See sogar 17 Mikrogramm. Eine wichtige Nährstoffquelle ist hier der durch den mikrobiellen Abbau von Biomasse entstandene Phosphor, also der Abbau von Überresten abgestorbener Tiere und Pflanzen, wozu das mikroskopisch kleine Plankton zählt. Dieser Phosphor wird auch im Sediment abgelagert und bei Sauerstoffmangel wieder freigesetzt (die so genannte interne Düngung). Im Gegensatz zum tiefen Obersee verläuft dieser interne Phosphorkreislauf im flachen Untersee wesentlich effektiver.

Auch bei anderen wichtigen Kenngrößen ist die Situation deutlich schlechter als am Obersee. Sorge

bereitet vor allem der im Herbst niedrige oder gar fehlende Sauerstoffgehalt in der Tiefe sowie der im Laufe des Sommers kräftig ansteigende Ammoniumgehalt im Tiefenwasser.

Analysiert man jedoch die Messdaten der vergangenen Jahrzehnte genauer – so wie dies jetzt am Langengener Institut für Seenforschung gemacht wurde –, sieht die Situation wesentlich erfreulicher aus. Dann nämlich wird deutlich, dass die Konzentration an sauerstoffzehrenden Substanzen in den Wasserschichten am Seegrund in den letzten Jahren stetig zurückging. Dies zeigt sich insbesondere beim Ammonium. Da die Mikroorganismen für den Abbau organischer Biomasse Sauerstoff brauchen, holen sie sich diesen aus dem Wasser.

Zunächst zehren sie dabei den physikalisch im Wasser gelösten Sauerstoff (O_2) auf. Danach machen sie sich den vor allem in Nitrat (NO_3) chemisch gebundenen Sauerstoff zunutze, wobei Ammonium (NH_4) entsteht. Das Ammonium, das sich im Laufe des Sommers und Herbst über Grund anreichert, ist somit ein Maß dafür, wieviel Sauerstoff die Mikroorganismen zusätzlich zu dem im Wasser verfügbaren Sauerstoff benötigt haben. Da die Ammoniumwerte im Untersee aber stetig abnehmen, ist dies ein klares positives Zeichen dafür, dass sich auch dieser Seeteil erholt und immer weniger Biomasse abgebaut werden muss.



Ein Rekordapril und die Folgen

Das extrem warme und trockene Wetter im Frühjahr 2007 verursachte erneut ungewohnt niedrige Wasserstände am Bodensee. Doch das Ökosystem wird das gut verkraften, sagen die Seenkundler.

Der April 2007 war der trockenste April überhaupt, seit in ganz Deutschland das Wetter regelmäßig aufgezeichnet wurde. Außerdem war es ungewöhnlich warm – in Baden-Württemberg lagen die Temperaturen durchschnittlich 5,4 Grad über dem langjährigen Mittel. So verwundert es nicht, dass der Wasserspiegel des Sees im April nicht wie üblich anstieg. Als es Anfang Mai endlich regnete, lag er bei etwa 281 Zentimeter. Ähnlich niedrig – aber immerhin noch bei 283 Zentimeter – lag er im Sommer 2003. Das langjährige Mittel von 1850 bis 2004 weist für Ende April einen Wert von etwa 320 Zentimeter auf, also rund 40 Zentimeter mehr.

Für den Bodensee sind durch diese extrem niedrigen Wasserstände aller-

dings keine negativen ökologischen Auswirkungen zu befürchten. Schließlich ist er von Natur aus an wechselnde Wasserstände angepasst. Und im Gegensatz zum Hochwasser, das beispielsweise zu Pfingsten 1999 zu Verlusten beim Schilf geführt hat, sind bei Niedrigwasser keine vergleichbaren Schäden zu erwarten. Das gilt gleichermaßen für andere Pflanzen sowie für tierische Lebewesen, also auch für die Fische.

Die Trinkwasserversorgung ist auch bei Niedrigwasser gesichert, weil die Wasserwerke rund um den See das Rohwasser aus 40 bis 60 Meter Tiefe entnehmen. Lediglich die Schifffahrt ist betroffen: Die Fahrgäste müssen auf steilen Rampen die Kursschiffe besteigen und die Freizeitkapitäne können in flachen Häfen ihre Liegeplätze nicht mehr benutzen.

www.bodenseehochwasser.info



Ein schon gewohntes Bild: auch in diesem Frühjahr herrschte Ebbe am See.

Foto: Rey

Treffen der Kommissionen

Gesagt, getan: die Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee (IGKB) hat beschlossen, die Arbeit für den Schutz des Bodensees auf eine möglichst breite Basis zu stellen. Dazu zählt auch, den Kontakt zu den anderen, rund um den See tätigen internationalen Kommissionen zu intensivieren. Am 13. März 2007 war es dann so weit: Die Vertreter der nebenstehend aufgeführten sechs Kommissionen trafen sich in Bregenz. Dabei wurden die verschiedenen Arbeitsschwerpunkte erläutert – eine wichtige Voraussetzung, um Synergieeffekte zu nutzen und Doppelarbeiten am See sowie in seinem Einzugsgebiet zu vermeiden. Ein wichtiges Thema war auch die Internationale Gartenbauausstellung IGA, die 2017 am Bodensee stattfinden soll. Es bestand Einigkeit, dass ökologische Belange im Planungsprozess frühzeitig zu berücksichtigen sind.



Die Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee überwacht den Seezustand, wobei der gesamtheitliche Gewässerschutz das Ziel ist.

IBKF

Die bereits 1893 gegründete Internationale Bevollmächtigtenkonferenz für die Bodenseefischerei regelt Fragen der fischereilichen Bewirtschaftung.



Die Internationale Bodenseekonferenz – Kommission Umwelt ist das Treffen der Regierungschefs der Anliegerländer mit Schwerpunkt Umwelt.

ISKB

Die Internationale Schifffahrtskommission für den Bodensee kümmert sich um Erlass und Durchführung einheitlicher Vorschriften für die Schifffahrt.



Die Gemeinsame Rheinkommission/Internationale Rheinregulierung befasst sich mit dem Alpenrhein, und zwar von der Illmündung bis zum Bodensee.



Im Rahmen der Internationale Regierungskommission Alpenrhein werden sämtliche Belange rund um den gesamten Alpenrhein gemeinsam geregelt.

Editorial

Für zwei Jahre – von Juli 2007 bis Ende Juni 2009 – übernimmt Österreich den Vorsitz in der Internationalen Gewässerschutzkommission für den Bodensee (IGKB). Mit der Funktion des Vorsitzenden wurde ich betraut. Ich gehöre zum „Wasserteil“ des in Österreich für die IGKB zuständigen „Lebensministerium“ mit Sitz in der Bundeshauptstadt Wien. Für die Menschen, die rund um den Bodensee beheimatet sind, wird Wien im Allgemeinen weit entfernt erscheinen. Aus der Sicht Wiens stellt der Bodensee ein Juwel von großer sozio-ökonomischer, kultureller und wasserwirtschaftlicher Bedeutung dar, zu dem trotz der entfernten Lage ein lebendig gehaltenes Beziehungsgeflecht besteht. Die IGKB hat daran gewichtigen Anteil. Die in dieser Organisation seit ihrem Bestehen gepflegte Kooperation hat unter den Fachleuten und Verantwortlichen der beteiligten Länder ein Klima des Vertrauens geschaffen, das oftmals mit dem Begriff „Bodenseefamilie“ umschrieben wurde. Die Vorsitzführung Österreichs kann auf den Weiterbestand dieses positiven und konstruktiven Verhältnisses der IGKB-Partner zueinander bauen.

Die Staatsgrenzen übergreifende Zusammenarbeit erfordert internationale Gewässerschutzkonventionen, wie das der IGKB zugrunde lie-



Dipl.-Ing. Richard Stadler – Vorsitzender der IGKB vom 1. Juli 2007 bis 30. Juni 2009.
Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.

gende Übereinkommen zum Schutz des Bodensees. Auch die von der EU erlassene Wasserrahmenrichtlinie fordert für auf mehrere Staaten aufgeteilte Gewässereinzugsgebiete von ihren Mitgliedsstaaten, die Zusammenarbeit mit allen betroffenen Staaten zu suchen. Unter Beachtung der Sonderstellung der Schweiz unterstützt die IGKB mit ihren Sachverständigen, mit ihren Daten und mit ihren koordinativen Möglichkeiten die Erfüllung von wesentlichen, im Bodenseeraum aus der Wasserrahmenrichtlinie sich stellenden Aufgaben. Dies erspart die Schaffung eines eigenen Fach-

gremiums und unökonomische Parallelarbeit. Diesem Ziel dient auch die Fortsetzung der Bemühungen, mit den anderen für den Bodensee oder für bestimmte Gewässer im Bodenseeraum wirkenden internationalen Institutionen, allen voran mit der Internationalen Bevollmächtigtenkonferenz für die Bodenseefischerei, eine bestmögliche Abstimmung und Synergien sicherzustellen.

Österreich löst das bisherige Vorsitzland Bayern ab, das diese Aufgabe mit einer Geschäftsstelle im Wasserwirtschaftsamt Kempten in ganz hervorragender Weise wahrgenommen hat. Für das mustergültig geordnete „Haus“, das Österreich übernehmen kann, möchte ich ein herzliches Danke sagen und versichern, dass sich Wien arbeitsteilig mit Bregenz den sich stellenden Anforderungen gleichfalls nach besten Kräften zuwenden wird. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der in Bregenz und Wien befassten Dienststellen freuen sich, in den beiden nächsten Jahren für das Wohlergehen der IGKB zusätzliche Verantwortung zu übernehmen.

Ministerialrat Dipl.- Ing.
Richard Stadler

Der „Seespiegel“ als Newsletter

Der „Seespiegel“, der von der Internationalen Gewässerschutzkommission für den Bodensee (IGKB) herausgegeben wird, liegt an vielen Orten rund um den See für die Öffentlichkeit aus. Man kann ihn allerdings auch elektronisch per Internet auf den heimischen oder dienstlichen Bildschirm holen. Die Adresse: www.seespiegel.de. Dort findet sich auch auf der Eingangsseite die Rubrik „Newsletter“, unter der man den Seespiegel bestellen kann. Dann kommt er nach

Erscheinen – also jeweils im Juni und im Dezember – bequem elektronisch an die von Ihnen angegebene E-Mail-Adresse. Bisher nutzen knapp 200 Interessenten diesen kostenlosen Service.

Auf der Homepage des „Seespiegels“ findet sich auch ein Archiv über sämtliche Artikel, die seit 1995 erschienen sind. Dabei kann man die gewünschten Informationen sowohl über einen



Gesamtdaten als auch über ein Stichwort mit Hilfe einer Suchmaschine abfragen.

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

Zuflüsse:

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

- ❶ Alpenrhein
- ❷ Dornbirnerach
- ❸ Bregenzerach
- ❹ Leiblach
- ❺ Argen
- ❻ Schussen
- ❼ Rotach
- ❽ Seefelder Aach
- ❾ Stockacher Aach
- ❿ Radolfzeller Aach
- ⓫ Salmsach
- ⓬ Steinach
- ⓭ Goldach
- ⓮ Alter Rhein

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



Uferlängen:

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

Seelexikon

Der Bodensee im Größenvergleich

Auf rund 242 000 Quadratkilometer Fläche bringen es die Großen Seen in Nordamerika, was als größte zusammenhängende Süßwassermasse der Welt gilt. Demgegenüber nimmt sich der Bodensee mit seinen 536 Quadratkilometern Fläche und maximal 254 Metern Tiefe regelrecht bescheiden aus. Doch für Mitteleuropa ist das recht beachtlich, da liegt der Bodensee auf Platz drei. Größer ist nur noch der Genfer See mit 582 Quadratkilometern und 310 Metern Tiefe sowie der Plattensee, der Balaton, in Ungarn. Mit 594 Quadratkilometern liegt dieser flächenmäßig zwar auf Platz eins, doch er ist bekanntlich viel flacher, seine maximale Tiefe liegt gerade einmal bei 12,5 Metern. Die Daten zu den Seen sind allerdings keine absoluten, unverrückbaren Größen. Vielmehr sind es Mittelwerte, die insbesondere bei flachen Seen stark schwanken können. Ein extremes Beispiel ist der Neusiedler See östlich von Wien. Der im Durchschnitt etwa 300 Quadratkilometer große See war 1868 ganz ausgetrocknet. Aber 80 Jahre zuvor hatte er eine Fläche von mindestens 500 Quadratkilometern bedeckt, womit er fast so groß wie der Bodensee war.

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 Umweltschutz 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