

# Der Bodensee als Trinkwasserspeicher

Autor(en): **Wieland, C.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK =  
Mensuration, photogrammétrie, génie rural**

Band (Jahr): **87 (1989)**

Heft 1: **Lebensraum Bodensee = L'espace vital du lac de Constance**

PDF erstellt am: **11.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-234019>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## Der Bodensee als Trinkwasserspeicher

Ch. Wieland

Aus dem Bodensee, einem natürlichen Speicher, werden jährlich 4 Mio. Menschen mit rund 170 Mio. m<sup>3</sup> Trinkwasser beliefert. Die Entnahmemenge ist für den See fast marginal. Das Wasser wird in der Tiefe entnommen und mit verhältnismässig einfachen Verfahren aufbereitet. Obwohl die Gewässerschutzmassnahmen viel zum Bessern der Wasserqualität beigetragen haben, gilt es, noch Weiteres zu tun. Internationale Gremien sorgen für das Bewusstsein um die Wichtigkeit des Bodensees als Trinkwasserspeicher.

*Du lac de Constance, réservoir naturel, une population de 4 millions d'êtres est approvisionnée en eau potable à raison de 170 millions de m<sup>3</sup> par an. Ce prélèvement est pour ce lac quasiment marginal. Cette eau prélevée en profondeur est purifiée par des méthodes simples. Bien que les mesures de protection des eaux de ce lac ont amélioré considérablement la qualité de celles-ci, il reste encore beaucoup à faire, du fait que ce lac est une importante réserve internationale d'eau potable.*

Anders, als man es bei Trinkwasserspeichern gewohnt ist, gibt es beim Bodensee keine Möglichkeiten, seinen Wasserinhalt mit technischen Mitteln zu bewirtschaften. Er ist der einzige der grossen Alpenrandseen, der nicht reguliert ist. Die Nutzung muss sich also nach dem richten, was die Natur anbietet.

### Veränderlicher Seespiegel

Der Seespiegel liegt im Mittel, und ist in der Schweizerischen Landeskarte so eingezeichnet, auf 396 m ü.M. Er liegt also gleich hoch über dem Mittelmeer wie das Tote Meer darunter. Der Wasserspiegel bedeckt eine mit dem Seestand wechselnde Fläche. Bei Mittelwasser misst der Obersee 478,5 km<sup>2</sup>, der Untersee 68,0 km<sup>2</sup>. Wenn die Hochwassergrenze erreicht ist (397,10 bzw. 396,80 m ü.M.), bedeckt der Obersee eine Fläche von 486,0 km<sup>2</sup>, der Untersee eine solche von 73,6 km<sup>2</sup>. Der Bodensee variiert also in diesem Bereich zwischen 546,5 km<sup>2</sup> und 559,6 km<sup>2</sup> oder, in ganz grober Annäherung, um rund 1,2 km<sup>2</sup> pro 1 cm Spiegeldifferenz.

Der Seeinhalt, wenn die Hochwassergrenze erreicht ist, wird zu 49 694 000 000 m<sup>3</sup> errechnet, also rund 50 km<sup>3</sup>. Wenn in einen See gleich viel Wasser hineinläuft wie abfließt, dann bleibt sein Spiegel auf konstanter Höhe. Fließt mehr Wasser zu, so steigt der See an. Der Obersee steigt in einem Tag um einen cm, wenn der Zufluss während 24 Stunden etwa 56 m<sup>3</sup>/s grösser ist als der Abfluss. Die Abflussmenge verändert sich pro 1 cm Spiegeldifferenz nur um 3 m<sup>3</sup>/s. Bei grossen Hochwasserereignissen können dem Bodensee rund 3500 m<sup>3</sup>/s zufließen, während der Abfluss durch die natürlichen Gegebenheiten auf etwa 1000 m<sup>3</sup>/s begrenzt ist.

Im Vergleich mit den Zuflüssen aus dem

Einzugsgebiet, die etwa 11 250×10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> pro Jahr ausmachen, ist die vom Niederschlag direkt in den See gebrachte Menge gering, sie beträgt um 410×10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> pro Jahr. Was dem See durch Verdunstung entzogen wird, dürfte ungefähr der Niederschlagsmenge entsprechen.

### Trinkwasserentnahmen aus dem Bodensee

Werk	Aufbereitete Seewassermenge pro Jahr (Durchschnitt der Jahre 1980, 85, 86)	Maximal mögliche Reinwasserabgabe	Einwohner, die mit Seewasser versorgt werden können (auch mit Zuschusswasser)
	1000 m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /h	
Amriswil	1 730	720	20 500
Arbon	4 910	1 500	13 900
Kreuzlingen	4 010	1 500	27 100
Romanshorn	1 860	720	14 100
Berlingen	70	40	700
Steckborn	270	162	3 300
Rorschach	2 450	750	16 000
St. Gallen	9 710	2 150	95 000
Thal	1 410	750	23 000
Bodmann-Ludwigshafen	40	21	1 400
Friedrichshafen	4 350	1 500	55 800
Hagnau	135	33	1 400
Immenstaad	415	169	5 600
Konstanz	7 150	2 500	75 000
Lindau	3 530	1 008	40 000
Meersburg	440	200	5 400
Ueberlingen	970	666	19 400
Zweckverband BWV	125 070	27 917	3 500 000
<b>Total</b>	<b>168 520</b>	<b>42 306</b>	<b>3 917 600</b>

(1971 betrug die Fördermenge dieser Werke 140 945 000 m<sup>3</sup>.)

lionen Menschen. Sie sind durchwegs auf einem guten Stand der Technik und stehen unter kompetenter Leitung.

Die 168,520 Millionen m<sup>3</sup> pro Jahr entsprechen einer durchschnittlichen Leistung von 461 383 m<sup>3</sup> pro Tag. So beachtlich diese Mengen sind, im Wasserhaushalt des Bodensees fallen sie kaum ins Gewicht: Die Tagesmenge der Entnahmen entspricht einem konstanten Abfluss von 5,340 m<sup>3</sup>/s. Der Zufluss vom Alpenrhein, der knapp  $\frac{3}{4}$  des Gesamtzuflusses ausmacht, beträgt 260 m<sup>3</sup>/s. Was alle Wasserwerke pro Tag fördern, fliesst also im Rhein innert 29,6 Minuten zu. Ob dem so sei, ist schwierig zu sagen, weil 5,3 m<sup>3</sup>/s innerhalb der Genauigkeit liegen, mit der man einen Zufluss von 260 m<sup>3</sup>/s bestimmen kann.

Das Wasser wird in Tiefen von 30 m bis 60 m entnommen, also dort, wo die Temperatur das ganze Jahr über praktisch konstant bei etwa 4 °C liegt und die Phytoplanktondichte kaum noch den fünften Teil dessen ausmacht, was man in oberflächennahen Schichten findet. Wenn dieses Wasser auch durchsichtig und klar erscheint, so kann es doch zeitweise von oberen Schichten her beeinflusst sein. Bei den meisten Wasserwerken wird das Rohwasser in einem ersten Arbeitsgang durch Mikrosiebe geschickt und dann zur Entkeimung und Schönung ozonisiert. Der nächste Reinigungsschritt erfolgt in Sandfiltern, und wenn nachher noch Chlor zugegeben wird, dann erfolgt das, um das Wasser vor Wiederverkeimung zu schützen. Seit bei Bregenz eine grosse Ölleitung eine Strecke weit im Seeufer verläuft und allein durch ihr Vorhandensein zur Katastrophenvorsorge zwingt, halten die Wasserwerke grosse Mengen von Aktivkohle auf Vorrat.

## Unabdingbare Vorsorge

Es ist aber nicht Sache der Wasserwerke, durch stets raffiniertere Reinigungsprozesse der Gefährdung oder Verschmutzung des Bodenseewassers zu begegnen. Es gilt, die Bedrohungen früh zu erkennen und – zu nennen. Dies ist eine der Aufgaben der Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke Bodensee-Rhein (AWBR), der heute 61 deutsche, französische, österreichische und schweizerische Wasserwerke angehören und die am 7. Juni 1988 ihr 20jähriges Bestehen feiern konnte. Die Wasserwerke sind im Bestreben nicht allein. Auf Verwaltungs- und politischer Ebene versuchten die Bodenseeanliegerstaaten zuerst, die ständig wachsenden Probleme selber zu lösen. Die Abwasserhältnisse wurden den jeweiligen Interessen entsprechend geprüft und geordnet. Nach und nach baute man die erforderlichen Kläranlagen. Doch bald zeigte sich, dass der Schutz des geschlossenen biologischen Systems «Bodensee» eine internationale Aufgabe ist, die nur in Zusammenarbeit aller Anlieger bewältigt werden kann. Dieser Erkenntnis entsprechend konstituierte sich am 5./6. November 1959 die «Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee». Am 27. Oktober 1960 unterzeichneten das Land Baden-Württemberg, der Freistaat Bayern, die Republik Österreich und die Schweiz als Anliegerstaaten das «Übereinkommen über den Schutz des Bodensees vor Verunreinigungen». Die Anliegerstaaten verpflichteten sich damit, auf dem Gebiet des Gewässerschutzes für den Bodensee zusammenzuarbeiten, geplante Wassernutzungen einander rechtzeitig zu melden und sie gemeinsam zu erörtern, die Wasserqualität nach Möglichkeit zu

verbessern und die von der Kommission erarbeiteten Empfehlungen durchzusetzen. Die konsequente Durchführung der Gewässerschutzmassnahmen hat Erfolge gezeigt, die die Investitionen von rund 4 Mia. Franken mehr als nur rechtfertigen. Die Einführung von Emissionsnormen für Bootsmotoren steht bevor, und es gibt bei den zuständigen Stellen keine Zweifel darüber, dass die Zahl der Motorboote auf dem Bodensee mindestens stabilisiert werden muss.

### Literatur:

Eidg. Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EA-WAG): Wasser, eine Dokumentation über Wasser und Gewässerschutz, Dübendorf, 1983.

Deutsche Forschungsgemeinschaft: Bodenseeprojekt, Wiesbaden 1968.

Kiefer Friedrich: Naturkunde des Bodensees, Sigmaringen, 2. Aufl. 1972.

Schalenkamp Maarten: AWBR 20 Jahre jung, in Gas-Wasser-Abwasser 68, 1988, Nr. 7.

Schweiz. Vereinigung für Gewässerschutz und Lufthygiene: Lehrerdokumentation Wasser, Zürich 1981.

### Adresse des Verfassers:

Christian Wieland, dipl. Ing. ETH  
Amt für Umweltschutz und Wasserwirtschaft des Kantons Thurgau  
CH-8500 Frauenfeld

## Die Rechtslage auf dem Bodensee

U. Haubensak

**Der Bodensee weist bekanntlich drei Uferstaaten auf: Österreich, die Bundesrepublik Deutschland und die Schweiz. Es erhebt sich somit die Frage, welchem Staat welche Räume des Bodensees zugewiesen wurden. Die Beantwortung dieser Frage, also in welchen Räumen ein Uferstaat die territoriale Souveränität ganz oder teilweise hat, ist entscheidend für die Bestimmung des auf dem Bodensee anwendbaren Rechts.**

*Il est notoire que l'Autriche, la République Fédérale d'Allemagne et la Suisse bordent les rives du lac de Constance. De ce fait, une question se pose: Quelle partie du lac sera assignée à chacun des trois états. Dans cet exposé, cette question sera discutée car elle est décisive pour la définition du droit applicable sur ce lac.*

### 1. Vertragliche Regelung der territorialen Souveränität auf bestimmten Teilen des Bodensees

1.1 Grenzvertrag betreffend den Untersee  
Das Grossherzogtum Baden und die Schweiz einigten sich im Jahre 1854 darauf, den Grenzverlauf vom Untersee festzulegen. Gemäss Artikel 1 Absatz 1 des Staatsvertrags wurde die Grenze wie folgt festgelegt: «Zwischen dem Staatsgebiet des Grossherzogtums Baden und demjenigen des schweizerischen Kantons Thurgau wird von der badischen Grenze unterhalb Konstanz bis zur thurgauischen Grenze bei dem ehemaligen Kloster Paradis überall die Mitte des Rheins, bzw. die