

ANHANG

Bericht der Sachverständigen zum Fachbereich Einzugsgebiet

1. Abwasserbeseitigung

	2005	2006
Zahl der Einwohner in ARA-Einzugsgebieten des Bodensees	1'558'800	1'562'000
Zahl der an Abwasserreinigungsanlagen angeschlossenen Einwohner	1'511'200 ¹⁾	1'520'800 ¹⁾
Zahl der nicht angeschlossenen Einwohner	47'600	41'200
davon: - Abwasser ordnungsgemäss entsorgt ²⁾	31'500	30'600
- Abwasser nicht ordnungsgemäss entsorgt ²⁾	16'100	10'600
Zahl der angeschlossenen Einwohnerwerte (Einwohner und Einwohnergleichwerte)	2'780'000	2'930'000
Anschlussgrad (in Prozent)	97.0	97.4
Anzahl Abwasserreinigungsanlagen (IGKB-Kategorien):		
- Kategorie I (50 – 1000 EW)	69	69
- Kategorie II (>1000 – 40'000 EW)	121	122
- Kategorie III (>40'000 EW)	33	33
Gesamtzahl der Abwasserreinigungsanlagen	223	224
davon mit:		
- Nitrifikation	153	157
- Denitrifikation	97	100
- Phosphorelimination, davon	154	159
- weitergehende Reinigung (z.B. Flockungfiltration)	14	14
Regen- und Mischwasser:		
- Flächenanteil im Mischsystem (in Prozent) ²⁾	82.8 ³⁾	83.2 ³⁾
- Ausbaugrad Mischsystem (in Prozent) ²⁾	82.6	84.3
Ablaufmengen:		
- Jahresabwassermenge (in 1000 m ³)	250'243	268'954
- Gesamtphosphor (in t)	88.2	95.3
- CSB (in t)	7'778 ⁴⁾	8'342 ⁵⁾
- N _{anorg.} (in t)	3'047	3'370

Ende des Berichtsjahres 2006 waren von den über 1,56 Millionen Einwohnern in ARA-Einzugsgebieten des Bodensees gut 1,52 Millionen an eine zentrale Abwasserreinigungsanlage angeschlossen. Daneben wird das Abwasser von etwa 93'000

¹⁾ Abwasser von weiteren etwa 95'000 Einwohnern (2005) bzw. etwa 93'000 Einwohnern (2006) geht zu Anlagen ausserhalb des Bodensee-Einzugsgebiets

²⁾ Begriffe gelten im Sinne des Arbeitsmanuals

³⁾ ohne Vorarlberg

⁴⁾ 421 Tonnen TOC (St.Gallen) mit Faktor 4 in CSB umgerechnet

⁵⁾ 434 Tonnen TOC (St.Gallen) mit Faktor 4 in CSB umgerechnet

Einwohner zu Anlagen ausserhalb des Bodensee-Einzugsgebiets übergeleitet. Ende 2006 waren noch 41'200 Einwohner nicht an Abwasserreinigungsanlagen angeschlossen. Das sind 6'400 Einwohner weniger als im Vorjahr. Der Abschluss zahlreicher Bauvorhaben in Vorarlberg trug wesentlich zu dieser Reduktion bei. Dadurch nahm der Anschlussgrad gegenüber dem Vorjahr um insgesamt rund 0,4 Prozent zu und betrug 97,4 Prozent. Abb. 1 dokumentiert die Entwicklung dieser baulichen Massnahmen.

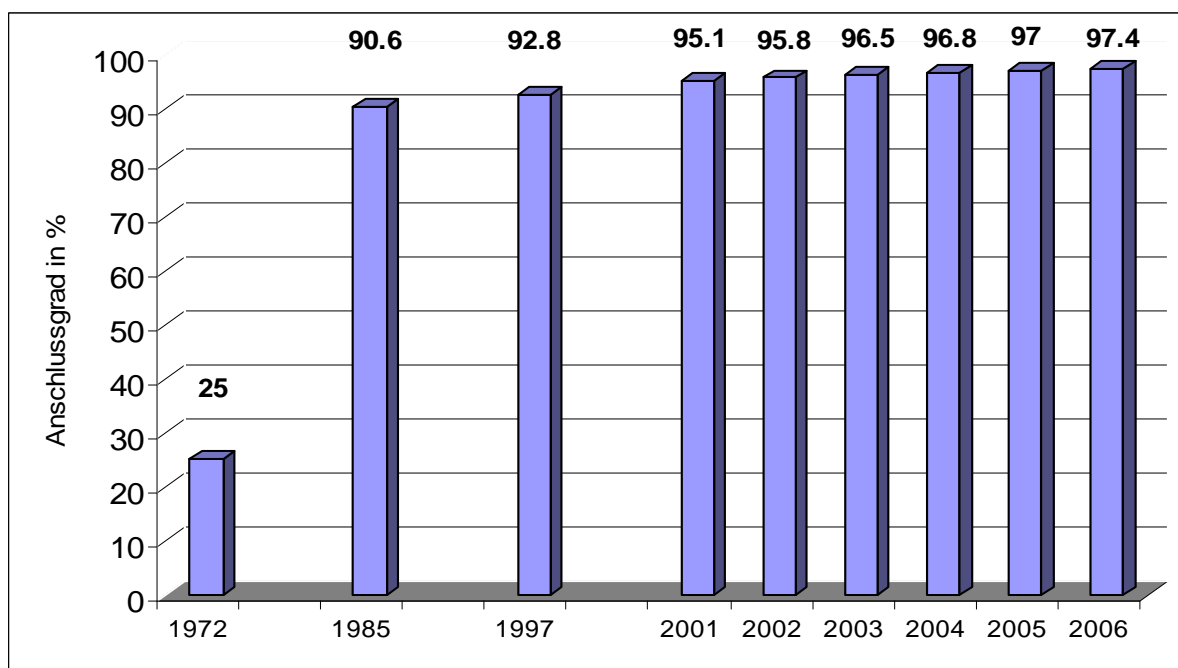


Abb. 1: Entwicklung des Anschlussgrades an zentrale Abwasserreinigungsanlagen im Einzugsgebiet des Bodensees

Die Jahresabwassermenge aus den insgesamt 224 Abwasserreinigungsanlagen im Bodensee-Einzugsgebiet betrug im Jahr 2006 rund 269 Mio. m³. 29,5 Prozent dieses Abwassers wurden in 14 Anlagen einer weitergehenden Reinigung (z.B. Flockungsfiltration) unterzogen. Die jahresmittlere Ablaufkonzentration in diesen Anlagen betrug im Durchschnitt nicht ganz 0,19 mg/l P_{ges}. In weiteren 145 Anlagen wurden 67,8 Prozent der Abwassermenge durch Phosphatfällung behandelt (jahresmittlere Ablaufkonzentration durchschnittlich 0,27 mg/l P_{ges}). Insgesamt wurden somit im Jahr 2006 gut 97,3 Prozent der im Bodensee-Einzugsgebiet anfallenden Abwassermenge in einer zentralen Abwasserreinigungsanlage einer Phosphorelimination unterzogen. Im Jahresmittel 2006 ergab sich im Ablauf aller Abwasserreinigungsanlagen mit 0,35 mg/l P_{ges} eine gegenüber dem Vorjahr gleichbleibende durchschnittliche Phosphorkonzentration. In Verbindung mit der grösseren Abwas-

sermenge nahm die Restfracht an Phosphor im Abwasser aller Abwasserreinigungsanlagen im Bodensee-Einzugsgebiet dadurch zu. Mit rund 95,3 Tonnen lag sie acht Prozent höher als im Jahr 2005. Zu dieser Fracht trugen die am Obersee anliegenden Anlagen, die jeweils in den bisherigen gross angelegten 10-Jahresuntersuchungen beprobt worden sind, 19,65 Tonnen bei (Vorjahr 18,7 Tonnen).

Die Restfracht an Phosphor im Ablauf aller Abwasserreinigungsanlagen im Einzugsgebiet des Bodensees hat in den letzten zehn Jahren stark abgenommen. Gegenüber dem Jahr 1997 beträgt die Differenz 16,4 Tonnen. Auf der Basis einer Belastung des Abwassers mit 1,8 g Phosphor je Einwohner und Tag kann die Eliminationsrate der Abwasserreinigungsanlagen im Bodensee-Einzugsgebiet überschlagsmässig auf rund 95 Prozent geschätzt werden. Grössenordnungsmässig dürfte dieser Wert mit den tatsächlichen Reinigungseffekten übereinstimmen. Dies ergibt sich aus Berechnungen, welche in Teileinzugsgebieten mit gemessenen Zu- und Ablauffrachten durchgeführt wurden. In Abb. 2 ist die Entwicklung der Restfracht an Phosphor im Ablauf aller Abwasserreinigungsanlagen im Bodensee-Einzugsgebiet dargestellt.

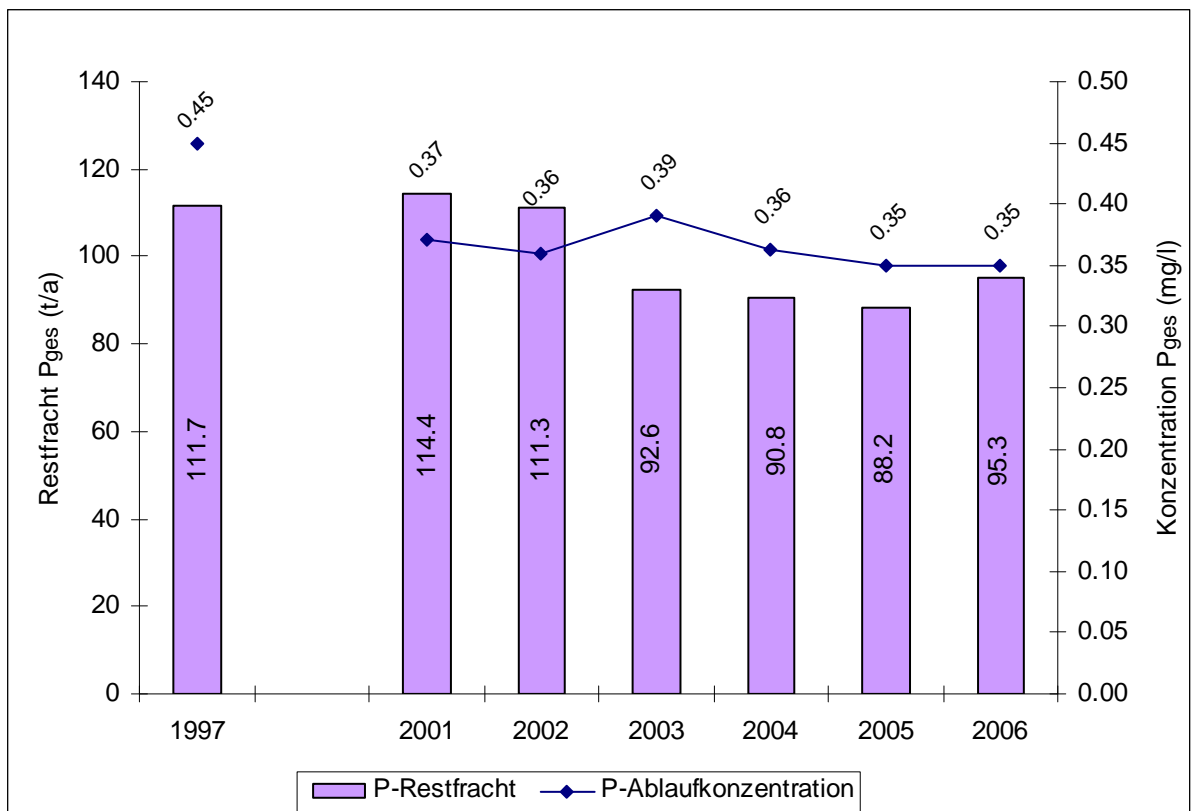


Abb. 2: Entwicklung der Restfracht an Phosphor im Ablauf aller Abwasserreinigungsanlagen im Einzugsgebiet des Bodensees

In Bezug auf die Restschmutzfracht (Restfracht an oxidierbaren Stoffen; gemessen als chemischer Sauerstoffbedarf [CSB]) im Ablauf aller Abwasserreinigungsanlagen im Einzugsgebiet des Bodensees ergab sich gegenüber dem Vorjahr folgende Änderung:

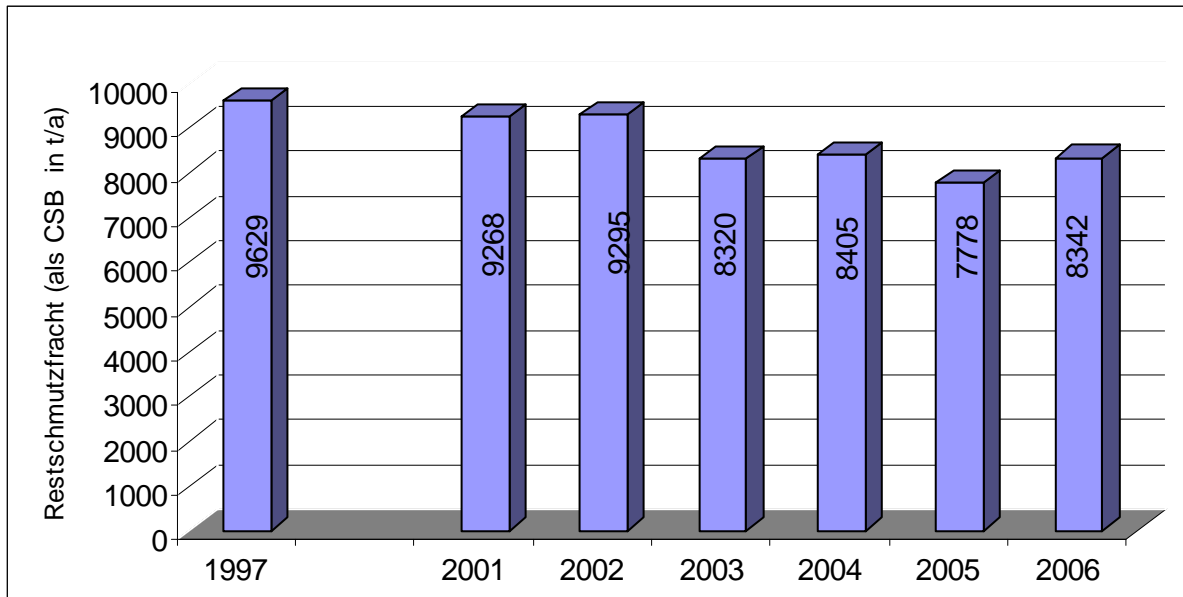


Abb. 3: Entwicklung der Restschmutzfracht im Ablauf aller Abwasserreinigungsanlagen im Einzugsgebiet des Bodensees (gemessen als chemischer Sauerstoffbedarf, CSB)

Die ermittelte Restschmutzfracht lag bei rund 8'342 Tonnen (Vorjahr 7'778 Tonnen). Abb. 3 zeigt die Entwicklung von 2001 bis 2006.

Die Stickstofffracht im Abwasser aller Abwasserreinigungsanlagen im Einzugsgebiet des Bodensees betrug im Berichtsjahr 3'370 Tonnen (Vorjahr 3'047 Tonnen).

2. Fliessgewässer

Die Untersuchungen spiegeln insgesamt den guten Zustand der Fliessgewässer im Hinblick auf stoffliche Belastungen als Resultat des guten Zustandes der Abwasserreinigung wieder. Erhebliche Defizite ergeben sich hingegen aus den starken Eingriffen in die Gewässerstruktur und das Abflussregime vieler Gewässer.

3. Ländliches Areal.

Die nächste allgemeine Viehbestandserhebung mit regionalisierter Darstellung findet in Baden-Württemberg erst 2007 wieder statt. Eine Berichterstattung über das ländliche Areal gestützt auf neues Datenmaterial ist deshalb erst anschliessend wieder möglich.

4. Abschätzung des Phosphoreintrags in den Obersee

a) Direkt einleitende Abwasserreinigungsanlagen

Der Eintrag von Phosphor in den Obersee aus den seeanliegenden Abwasserreinigungsanlagen (Espasingen, UHldingen, Immenstaad, Friedrichshafen, Eriskirch, Kressbronn, Lindau, Leiblachtal, Bregenz, Hofsteig, Altenrhein, Morgental, Romanshorn, Kesswil, Münsterlingen, Aachtal) wurde mit Hilfe der durchgeführten Abwasseruntersuchungen ermittelt. Er betrug im Jahr 2006 19,65 Tonnen. Dies entspricht gegenüber dem Vorjahr einer Zunahme um 0,95 Tonnen (zum Vergleich die Werte 1996/97: 30 Tonnen; 1995/96: 35 Tonnen).

b) Zuflüsse

Wie in den Vorjahren standen auch im Jahr 2006 nur beschränkt Daten zur Ermittlung der Stofffrachten in den Bodenseezuflüssen zur Verfügung. Zur Abschätzung der dem Obersee zugeführten Jahresfrachten wurde deshalb wiederum auf die mathematisch-statistische Behandlung des Datenmaterials mittels „Eichkurven“ zurückgegriffen. Dabei wurde für das Aufstellen der „Eichkurven“ erneut das umfangreiche, in den Jahren 1995 bis 1997 genau ermittelte Datenmaterial verwendet.

Die Auswertungen der durchgeführten Messungen ergeben, dass sich die in der Berichtsperiode erhobenen Daten innerhalb des bisherigen Streubereichs liegen. Dies gilt für alle untersuchten Zuflüsse. Im Grundsatz bedeutet dies, dass die Frachten im Vergleich mit den Vorjahren bei gleichen Abflüssen im Wesentlichen gleich geblieben sind.

Die Auswertung der Untersuchungsergebnisse des Alpenrheins, über den für das Jahr 2006 verdichtete Daten vorliegen, ergibt, dass alle Werte im Streubereich der bisherigen "Eichkurve" liegen. Insgesamt liegen die neuen Werte mehrheitlich eher in der unteren Hälfte des bisherigen Datenfeldes. Eine Schätzung der Fracht aus den Daten für P_{nit} im Alpenrhein (berechnet aus Mittelwert der Konzentrationen x Jahresabfluss) ergibt eine Phosphorfracht von 28,9 Tonnen für das Jahr 2006, was als grobe Näherung dienen kann.

c) Gesamtabschätzung der Phosphorfracht

Aus dem erneut gewählten methodischen Ansatz zur Abschätzung der Phosphorfrachten in den Zuflüssen ergibt sich, dass die Frachten im Berichtszeitraum innerhalb des bisherigen Streubereichs liegen. Ausserordentliche Ereignisse sind nicht erkennbar. Auf Grund dieses Sachverhaltes in Verbindung mit den genau ermittelten Einträgen aus Abwasserreinigungsanlagen darf davon ausgegangen werden, dass die im Jahr 2006 dem Obersee zugeführten Gesamtfrachten an Phosphor in der Grössenordnung der Vorjahre lag.

5. Abschätzung der Ausflussfrachten

Aus den Oberflächenkonzentrationen von Fischbach-Uttwil und von Berlingen lässt sich abschätzen, wie viel Phosphor aus dem Bodensee hinausgeflossen ist. Der Abfluss des Hochrheins bei Stein a. Rhein wurde als bestmögliche Schätzung aus den Abflüssen bei Neuhausen abgeleitet (Multiplikationsfaktor = 0,9757). Für den Berichtszeitraum 2006 wurden folgende Frachten geschätzt:

	Obersee (Konstanz)	Untersee (Stein a. Rhein)
2005		
Q (Mio. m ³)	8'710	9'760
P _{ges} (Tonnen)	79	107
2006		
Q (Mio. m ³)	8'735	9'807
P _{ges} (Tonnen)	72	99

Der Jahresdurchfluss durch den Bodensee liegt im langjährigen Mittel der letzten 50 Jahre bei etwa 12 km³.

AUSKÜNFTE

- Baden-Württemberg: Institut für Seenforschung
der Landesanstalt für Umwelt, Messungen
und Naturschutz Baden-Württemberg
Argenweg 50/1

D-88085 Langenargen
- Bayern: Bayerisches Landesamt für
Umwelt
Bürgermeister Ulrich Str. 160

D-86179 Augsburg

Wasserwirtschaftsamt Kempten
Rottachstr. 15

87439 Kempten
- Österreich: Amt der Vorarlberger Landesregierung
Römerstraße 14

A-6901 Bregenz
- Schweiz: Bundesamt für Umwelt,
Wald und Landschaft (BUWAL)

CH-3003 Bern