

### 3.4 Schifffahrt

#### 3.4.1 Bisherige Entwicklung

Der Bodensee hat heute zwar viel von seiner ursprünglichen Bedeutung als Verkehrs- und Transportweg verloren, dafür ist seine Bedeutung als Freizeitraum zusehends gestiegen. Vor allem im Sommer wird er intensiv durch Wassersportler, Segel- und Motorboote und durch Ausflugsschiffe genutzt. Diese Nutzung kann zu Beeinträchtigungen des Sees und seines Umfelds führen: durch die Errichtung von Schifffahrtsanlagen, durch stoffliche Einträge, durch Störungen der Biozönosen des Sees und seiner Ufer sowie durch Schädigungen der Ufer- und Flachwasserzone und ihrer Vegetation (s. Kap. 2.1).

#### Gremien und Gesetzgebung

Die 1973 gegründete Internationale Schifffahrtskommission für den Bodensee (ISKB) befasst sich mit Ausarbeitung und Durchführung einheitlicher Schifffahrtsvorschriften auf dem Bodensee. Diese sind in der Bodensee-Schifffahrts-Ordnung (BSO) geregelt, die 1976 in Kraft trat. Für die Zulassung von Wasserfahrzeugen und die Ausstellung von Schifferpatenten sind die Schifffahrtsämter der Länder, Landkreise bzw. Kantone zuständig. Auch die Kompetenz für die Ausweisung und Genehmigung von Bootsliegplätzen und Schutzgebieten liegt bei den Ländern bzw. Kantonen. Der Betrieb von Häfen und Steganlagen liegt in den Händen von Kommunen, öffentlichen Unternehmen (Bahnen) oder privaten Trägern. Auch die Internationale Bodenseekonferenz (IBK) beschäftigt sich mit Fragen der Schifffahrt. Im Bereich des öffentlichen Nahverkehrs findet eine Zusammenarbeit der nationalen Schifffahrtsunternehmen in den Vereinigten Schifffahrtsunternehmen auf dem Bodensee und Rhein (VSU) statt. Die Interessen des Bootsports werden von zahlreichen, teilweise grenzüberschreitenden Organisationen vertreten.

#### Schiffsverkehr

Die Zahl der Schiffe auf dem Bodensee stieg bis 1990 stark an. Seither ist sie weitgehend konstant geblieben. Allerdings war in den letzten Jahren eine Zunahme starker Motoren zu verzeichnen, bei gleichzeitigem Rückgang der Zweitaktmotoren (von 1993 bis 2000 um fast 50%). Im Jahr 2000 waren am Bodensee insgesamt 56 749

Die Schifffahrt wirkt direkt und indirekt auf den See und seine Ufer

Einheitliche Vorschriften

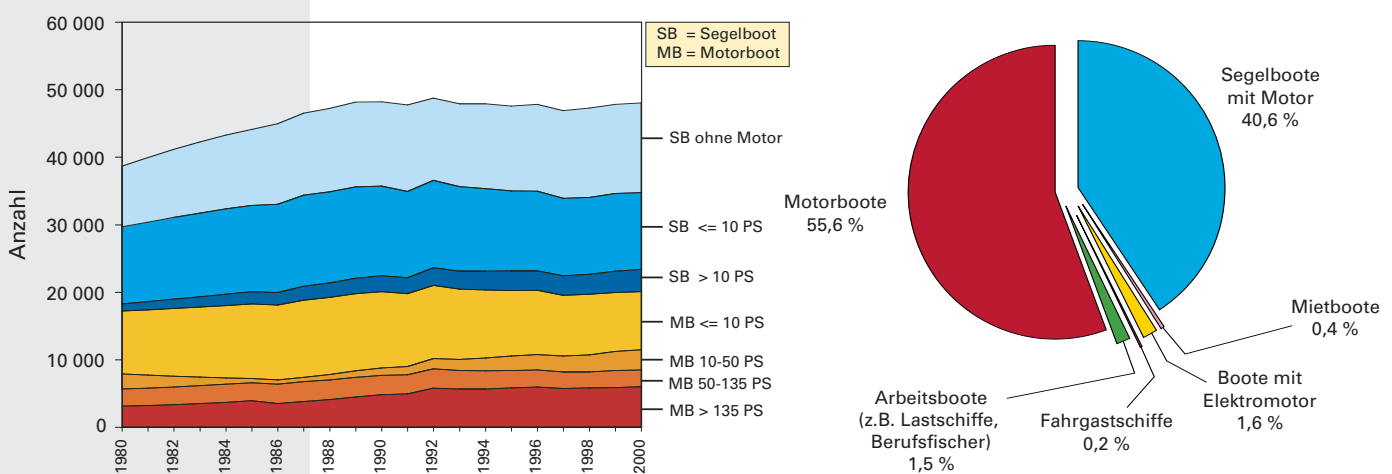


Abb. 3.4-1: a: Am Bodensee zugelassene Motor- und Segelboote ohne Arbeits-, Last- und Fahrgastschiffe (1980-2000) [nach 1]; b: Nutzungstypen der auf dem Bodensee zugelassenen motorisierten Fahrzeuge (Stand 31.12.2000) [nach 1]

Boote und Schiffe zugelassen. Umgerechnet auf seine Uferlänge (273 km) entfielen damit auf alle 5 Meter ein Boot. Rund 99 % der zugelassenen Fahrzeuge werden zu Freizeit Zwecken genutzt. Der Anteil der motorisierten Fahrzeuge liegt bei 64 % (Abb. 3.4-1).

Der *öffentliche Nahverkehr* auf dem Bodensee umfasst 3 ganzjährig betriebene Fährlinien (10 Fährschiffe), 3 saisonale Fährlinien und 9 saisonale Routen von Fahrgastschiffen (35 Schiffe). Letztere werden hauptsächlich touristisch genutzt. Sehr unterschiedlich wird der Bedarf an zusätzlichen neuen Fährverbindungen eingeschätzt. So wurde seit 1996 eine Schnellverbindung zwischen Konstanz und Friedrichshafen diskutiert, für die allerdings die prognostizierten Fahrgastzahlen um mehr als den Faktor 10 differierten. Im Oktober 2000 wurde die wasserrechtliche Genehmigung zum Betrieb dieser Schnellbootverbindung (Katamaran) erteilt. Verschiedene Einsprüche wurden verhandelt und abgewiesen, so dass die Genehmigung Anfang 2004 in letzter Instanz bestätigt wurde.

Fährbetrieb	Kilometerleistung	Beförderte Personen	Zweiräder	PKW	LKW/Bus
Fahrgastschiffe VSU	549 596	4 233 425	219 439	-	-
Fähre Romanshorn-Friedrichshafen (BSB, SBS)	153 348	643 438	62 744	68 249	24 895
Fähre Konstanz-Meersburg (Stadtwerke Konstanz)	341 078	5 192 326	457 840	1 638 365	94 651

VSU = Vereinigte Schifffahrtsunternehmen für den Bodensee und Rhein;  
BSB = Bodensee-Schiffsbetriebe GmbH;  
SBS = Schweizerische Bodensee-Schifffahrtsgesellschaft AG

Tab. 3.4-1: Beförderungszahlen der wichtigsten Fährn und der grossen Fahrgastunternehmen im Jahr 2000 [nach 2, 3]

Der Anteil der Freizeitboote an der *Fahrleistung* auf dem Bodensee übertrifft den der anderen Schiffskategorien deutlich (Tab. 3.4-2). Auch wenn diese Boote im Mittel jeweils nur wenige Stunden pro Jahr betrieben werden, bewirkt ihre grosse Zahl eine beträchtliche Schifffahrtsaktivität (Abb. 3.4-2).

Kategorie	Betriebsdauer [Std./Boot*Jahr]	Anzahl	Betriebsdauer [Std./Jahr]
Fahrgastschiffe	900	73	65 700
Lastschiffe, Arbeitsboote	600	536	321 600
Motorboote	35	20 072	702 520
Segelboote	10	14 666	146 660
Mietboote	250	156	39 000

Tab. 3.4-2: Geschätzte jährliche Betriebsdauer (2000) der wichtigsten Fahrzeugkategorien (motorisiert) (geschätzte Betriebsstunden nach RHYINER (1979) in [4])

**Am Bodensee sind rund 57 000 Wasserfahrzeuge zugelassen**

**Fährverbindungen zählen zum öffentlichen Nahverkehr**

**Freizeitboote dominieren den Schiffsverkehr**

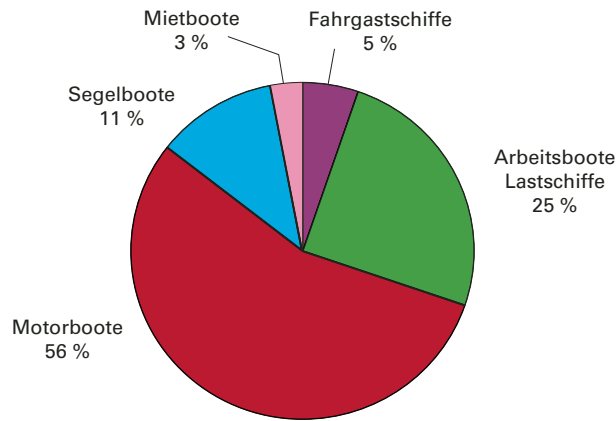


Abb. 3.4-2: Anteil der Fahrzeugkategorien an der Gesamtbetriebsdauer motorisierter Fahrzeuge auf dem Bodensee (ohne Boote mit Elektromotor), berechnet für den Bootsbestand im Jahr 2000 mit geschätzten Betriebsstunden [nach 4] (siehe Tabelle 3.4-2)

*Schiffahrtsanlagen*

Im Jahr 2000 verfügten 42 % der zugelassenen Boote über einen Wasserliegeplatz am Bodensee. Etwa 70 % dieser *Liegeplätze* befanden sich in den 179 Häfen, jeweils weitere 10% an 125 Steganlagen und 45 Bojenfeldern (Abb. 3.4-3). Während die Zahl der Wasserliegeplätze aufgrund der Forderungen der IGKB [5] und des Bodenseeleitbildes der IBK [6] weitgehend konstant gehalten werden konnte, nahm die Zahl der Landliegeplätze von 1989 bis 2001 auf mehr als das Doppelte zu. Im Jahr 2003 wurden am gesamten Bodensee neben 23 681 Wasserliegeplätzen 5 897 ufernahe Trockenliegeplätze gezählt.

**Nur 42 % der zugelassenen Boote haben einen Wasserliegeplatz**

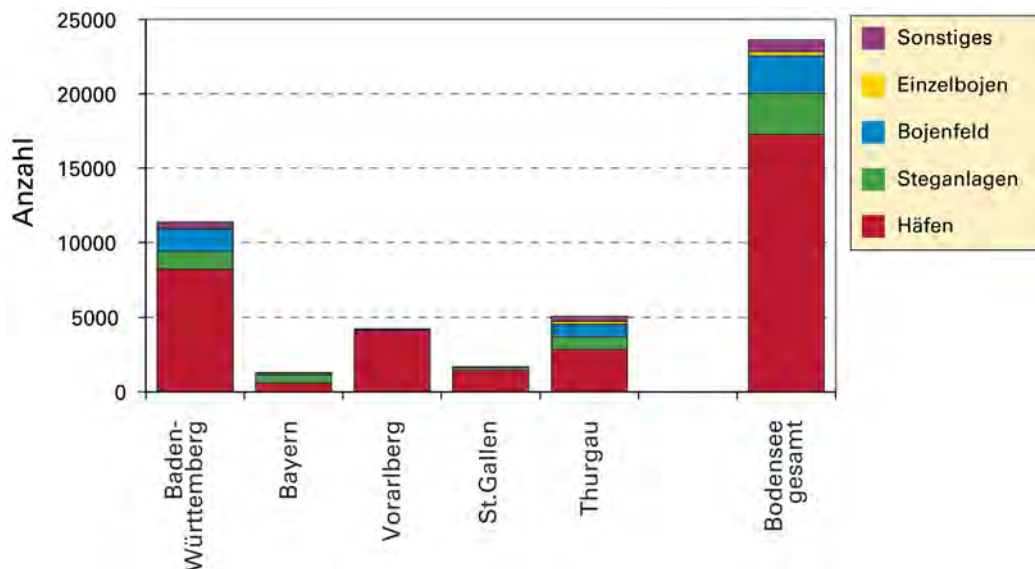


Abb. 3.4-3: Anzahl der Wasserliegeplätze nach Regionen [nach 7], Stand 2003

Die Zahl der Wässerungseinrichtungen am Bodensee ging von 1995 - 2000 leicht zurück, die der Entsorgungseinrichtungen (Fäkalabsauganlagen und Waschplätze) nahm hingegen deutlich zu (Tab. 3.4-3).

sekundäre Infra- struktur an Land	Bodensee gesamt			
	1995	1997	1999	2001
Seetankstellen	17	20	18	18
Fäkalienabsaugung	27	36	36	37
Waschplätze				26
Slipanlagen	129	136	126	116
Krananlagen	45	43	42	42

Tab. 3.4-3: sekundäre Schifffahrts-Infrastruktur [nach 7]

### 3.4.2 Auswirkungen auf den See

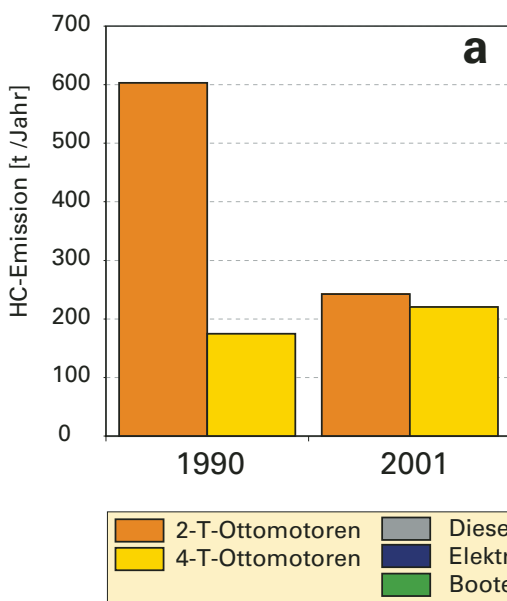
#### Stoffeinträge

Durch den Schiffsbetrieb können unterschiedliche Schad- und Fremdstoffe in den See gelangen: Motoremissionen (Kohlenwasserstoffe), Emissionen bei der Bootsbetankung, Schadstoffe aus Schiffsanstrichen, Reinigungsmittel, Müll, Abwasser und Fäkalien. Der weitaus größte Teil der Emissionen wird durch Freizeitmotorboote verursacht.

Ein deutlicher Zusammenhang besteht zwischen der Intensität des Bootsverkehrs und dem Gehalt des Hafengewässers an *Kohlenwasserstoffen* (Abb. 3.4-5, [9]). Hauptquelle des Eintrags an Kohlenwasserstoffen in den See waren bis zur Einführung von Abgasvorschriften im Jahr 1993 bzw. 1996 die 2-Takt-Motoren, die etwa das 10fache eines entsprechenden 4-Takt-Motors emittierten.

**Schadstoffeinträge hauptsächlich durch Freizeitboote**

Emission von Kohlenwasserstoffen durch motorisierte Boote auf dem Bodensee



Anzahl der auf dem Bodensee zugelassenen Wasserfahrzeuge nach Motorentypen

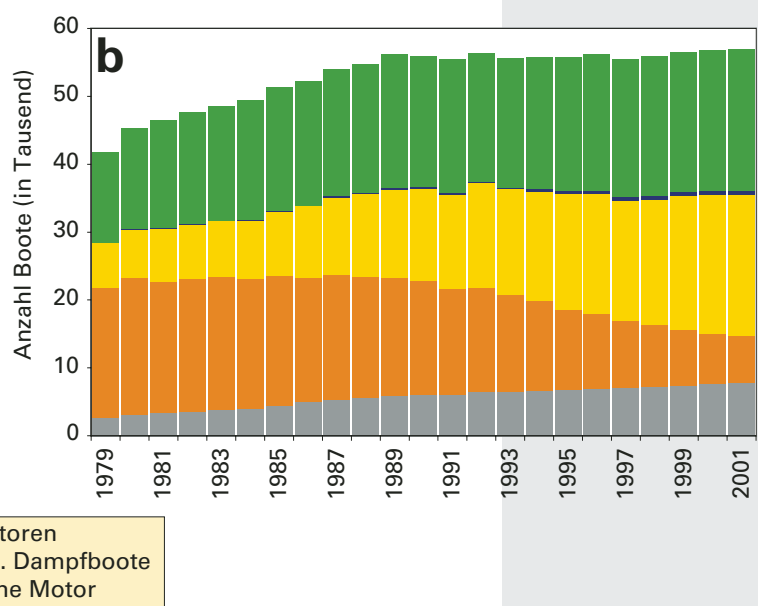


Abb. 3.4-4: a: Schadstoffemissionen nach Motortypen 1990 und 2001. Verglichen werden die Emissionen sämtlicher zugelassener Motorboote (ohne Dieselmotoren) bei einer angenommenen durchschnittlichen Aktivität von 30 Stunden pro Jahr [nach 8]. b: Motortypen der auf dem Bodensee zugelassenen Schiffe 1990 und 2001 [nach 1].

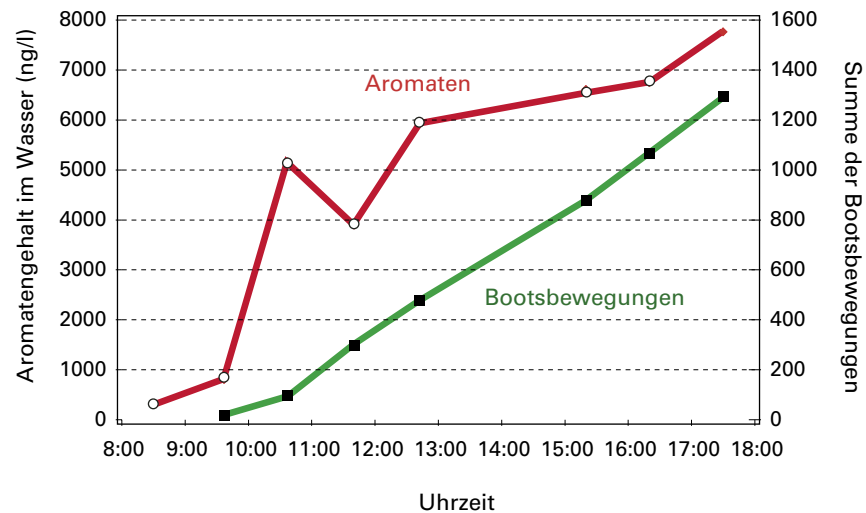


Abb. 3.4-5: Aromatengehalt im Wasser und Bootsbewegungen vor Hafeneinfahrt Langenargen am 18.8.1984 (nach [9])

Bei einer ersten systematischen Untersuchung der Bodenseesedimente stellte das Institut für Seenforschung Langenargen 1970 in allen Teilen des Bodensees erhebliche Anreicherungen von Kohlenwasserstoffen im Sediment fest [4]. Für 1980 wurde ein Eintrag von 440 t leichten und 42 t schweren Kohlenwasserstoffen durch die Schifffahrt in den See errechnet [24]. Der Kohlenwasserstoffeintrag durch 2-Takt-Motoren ging seit Einführung von Abgasgrenzwerten im Jahre 1993 bis 2001 um ca. 58% zurück [1] (Abb. 3.4-4).

*Antifoulingmittel* werden gegen den Bewuchs des Schiffsrumpfes durch Algen, Muscheln etc. eingesetzt. Die Bodensee-Schiffahrts-Ordnung verlangt: "Die Außenanstriche von Fahrzeugen ... müssen so beschaffen sein, dass sie das Gewässer nicht nachteilig verändern können" (Ziff. 6, Art.13.10, BSO [20]). In Ermangelung echter Alternativen werden jedoch die Wirkstoffe Kupfer und Triazin in zugelassenen Antifouling-Farben bis auf weiteres geduldet. Das früher in diesen Produkten überwiegend eingesetzte Biozid Tributylzinn (TBT) ist heute wegen seiner extremen Giftwirkung auf den Binnenseen weitgehend verboten. Dafür werden verstärkt toxische Kupfer-Salze eingesetzt.

Wasserqualität und Biozönosen werden durch das ständige Absondern von Bioziden beeinträchtigt; biologisch nicht abbaubare Bestandteile (Teflon, Silikon, halogenierte organische Biozide) reichern sich im Sediment an. In der Schweiz sind noch 8 Jahre nach dem Verbot von TBT hohe Belastungen in Hafensedimenten festgestellt worden [10]. Auch bei Analysen im Auftrag der Bodensee-Stiftung wurden im Bereich einiger Häfen 1999 noch hohe Rückstände von TBT, Triazin und Kupfer in Sediment und Wasser gefunden [11].

Die *Reinigung* von Sportbooten ist auf dem Bodensee nur mit Wasser ohne Zusätze zulässig [5]. Dennoch muss hier, wie auch bei der Reinigung von Fahrgastschiffen, mit einem Eintrag von Schadstoffen (Farbabrieb, Öle, Schmierstoffe etc.) in den See gerechnet werden. Die Belastung dürfte lokal und meist vergleichsweise gering bleiben [12].

#### *Flächenverbrauch und strukturelle Beeinträchtigungen*

Von der Gesamtlänge des Baden-Württembergischen Ufers wurden 1994 rund 28 % von Einrichtungen für die Schifffahrt in Anspruch genommen. Ähnlich sieht es auch in den übrigen Gebieten aus (vgl. Abb. 2.1-5).

**Antifoulingmittel wirken ökotoxisch**

**Die Schiffsreinigung auf dem See bleibt problematisch**

Durchschnittlicher Bedarf an Wasserfläche	
Bojenliegeplatz	400 - 500 m <sup>2</sup>
Platz am Bootssteg	35 - 75 m <sup>2</sup>
Platz im Hafen	40 - 100 m <sup>2</sup>

Tab. 3.4-4: Durchschnittlicher Verbrauch an Wasserfläche durch Bootsliegeplätze. Je Liegeplatz werden zusätzlich 50 – 100 m<sup>2</sup> Bedarf an Landfläche (Ver- und Entsorgung, Clubgebäude, Zufahrt u.a.) veranschlagt [13]

Verwaltungs- bereich	FWZ	Liegeplätze (2001)			Anteil der durch Liegeplätze beanspruchten Fläche in der FWZ	
	Fläche [ha]	Anzahl	Flächenbedarf [ha]		[%]	
			min.	max.	min.	max.
Baden-Württemberg	3 900	11453	99,3	170,6	2,5	4,4
Bayern	500	1 289	8,0	14,9	1,6	3,0
Vorarlberg	1 500	4 193	16,7	41,8	1,1	2,8
St. Gallen	500	1 670	7,3	17,0	1,5	3,4
Thurgau	1 100	5076	58,0	90,3	5,3	8,2
<b>Bodensee gesamt</b>	<b>7500</b>	<b>23681</b>	<b>189,2</b>	<b>334,6</b>	<b>2,5</b>	<b>4,5</b>

Tab. 3.4-5: Beanspruchung der Flachwasserzone (FWZ) durch Bootsliegeplätze (Schätzung) [nach 13, 14], Stand 1.1.2003

Für den gesamten Bodensee ergibt sich allein durch Wasserliegeplätze ein Flächenbedarf von bis zu 3,3 km<sup>2</sup> in der Flachwasserzone und bis zu 2,3 km<sup>2</sup> an Land. Am höchsten ist die Beanspruchung des schmalen Flachwasserbereichs am thurgauischen Südufer des Sees (Tab. 3.4-5).

### Sonstige Beeinträchtigungen

Die Auswirkungen des durch die Schifffahrt verursachten *Wellenschlages* auf den Ufer- und Flachwasserbereich werden unterschiedlich beurteilt. So halten DITTRICH & WESTRICH [15] die Wellenwirkung der Schifffahrt gegenüber den windinduzierten Wellen in der Friedrichshafener Bucht für vernachlässigbar. Je nach Uferexposition, Schiffskurs und -geschwindigkeit können Schiffswellen jedoch einen wesentlichen Teil des Einflusses des Wellenschlages ausmachen.

Für Fische und Wasservogel stellt die Sportschifffahrt oftmals eine erhebliche *Störung* dar. Störungen bedeuten eine Einschränkung im nutzbaren Lebensraum, da wichtige Ruhe-, Nahrungs- oder Mauserplätze verlassen werden. Besonders negativ sind Störungen in Zeiten besonderer Belastung der Vögel durch Jungenaufzucht, Mauser oder winterliche Temperaturen [17]. Der empfohlene Abstand zu Wasservogelansammlungen von 300 - 500 m [18], welcher angesichts der hohen Fluchtdistanz häufig noch zu gering ist, ist vor allem im Winter, wenn sich große Vogelschwärme auf dem See aufhalten, oft nicht einzuhalten.

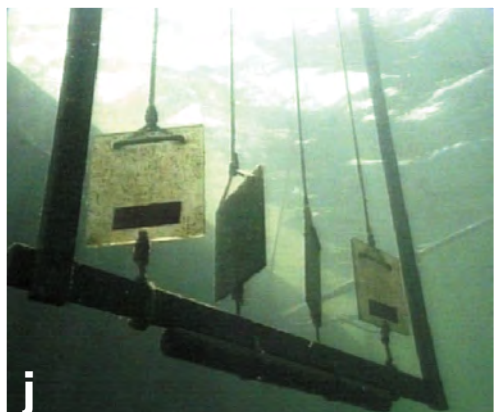
**Liegeplätze beanspruchen viel Raum auf dem Wasser und am Ufer**

**Die Schifffahrt beeinflusst verschiedene Lebensräume durch Störungen**

**Aspekte der Schifffahrt am Bodensee**

- a) Seit rund 7000 Jahren wird der Bodensee mit Booten befahren. Nachbau eines Einbaums der Pfahlbauern
- b) Dampfschiff um 1850 vor dem Konstanzer Hafen [16]
- c) ÖPNV-Fähre Konstanz-Meersburg
- d) Segelregatten finden im Sommer an jedem Wochenende statt
- e) Außenbordmotoren bleiben oft über das ganze Jahr am Boot. Sie können dabei Treibstoff und Öl verlieren
- f) Treibstoffrückstände in Hafenbecken bei Niedrigwasser
- g) Eine neue Generation von Solarbooten ergänzt den öffentlichen Personenverkehr auf dem See
- h) Im Seerhein muss die Schifffahrt besondere Rücksicht auf große Wasservogelansammlungen nehmen
- i) Einer der größten Bootshäfen am Bodensee an der Argenmündung bei Langenargen
- j) Versuche des Yachtclubs Konstanz mit verschiedenen, umweltverträglichen Antifouling-Mitteln

Fotos a, c, e, f, g, h, j [i]; Foto i [a]; Foto d [k]



Eine potenzielle Störung der Biozöosen im Sinne einer Veränderung der Artenzusammensetzung stellt das *Einbringen neuer Tierarten* in den See durch Wanderboote dar. Die Verbreitung der Wandermuschel *Dreissena polymorpha*, die um das Jahr 1966 in den Bodensee gelangte, erfolgte vermutlich durch Motorboote aus Norddeutschland oder dem Donaugebiet, an die sich die Muschel angeheftet hatte [19].

### Bestehende Regelungen

Zum 1. Januar 1993 (Stufe 1) und 1996 (Stufe 2) traten die im Zusammenwirken von IBK, IGKB und ISKB erarbeiteten Abgasvorschriften für den Bodensee in Kraft (Artikel 13.11a, Anlage C, BSO) [20]. Die Vorschriften sehen für neu zugelassene Motoren Grenzwerte für die Emission von Kohlenmonoxid (CO), Kohlenwasserstoffen (HC) und Stickstoffoxiden (NO<sub>x</sub>) vor (Abb. 3.4-7). Für Außenbordmotoren bis 30 kW Nennleistung gelten vorläufig noch die weniger strengen Anforderungen der Stufe 1. Für Dieselmotoren wurden weiters Grenzwerte der Abgasrübung festgelegt. Mit dem Inkrafttreten der Abgasstufe 1 konnte das seit 1976 auf dem Bodensee geltende Verbot von 2-Takt-Motoren über 10 PS aufgehoben werden, da diese auf Grund der neuen Emissionsgrenzwerte nicht mehr zugelassen werden.

Nach einer Prognose der ISKB dürften die Abgasnormen der BSO bis zum Jahr 2015 von allen Bootsmotoren erfüllt werden, da dann alle Altmotoren aufgrund normaler Austauschzyklen durch neue Motoren ersetzt sein sollten, die den Abgasnormen entsprechen. Der Kohlenwasserstoffeintrag in den Bodensee würde dann noch 12 % des Eintrags vor 1993 betragen. Daten zum aktuellen Stand der Abgastypisierung liegen erstmals für das Jahr 2001 für den gesamten See vor. Danach waren mit Stichtag 1.1.2003 27,3 % der zugelassenen Motorfahrzeuge nach Abgasstufe 1 typisiert, weitere 6,4 % nach Abgasstufe 2. Die von der EU im Zuge der Änderung der Richtlinie

**Wanderboote können neue Tier- und Pflanzenarten einschleppen**

**Beschränkung der Stoffeinträge**

**strengere Abgasnormen**

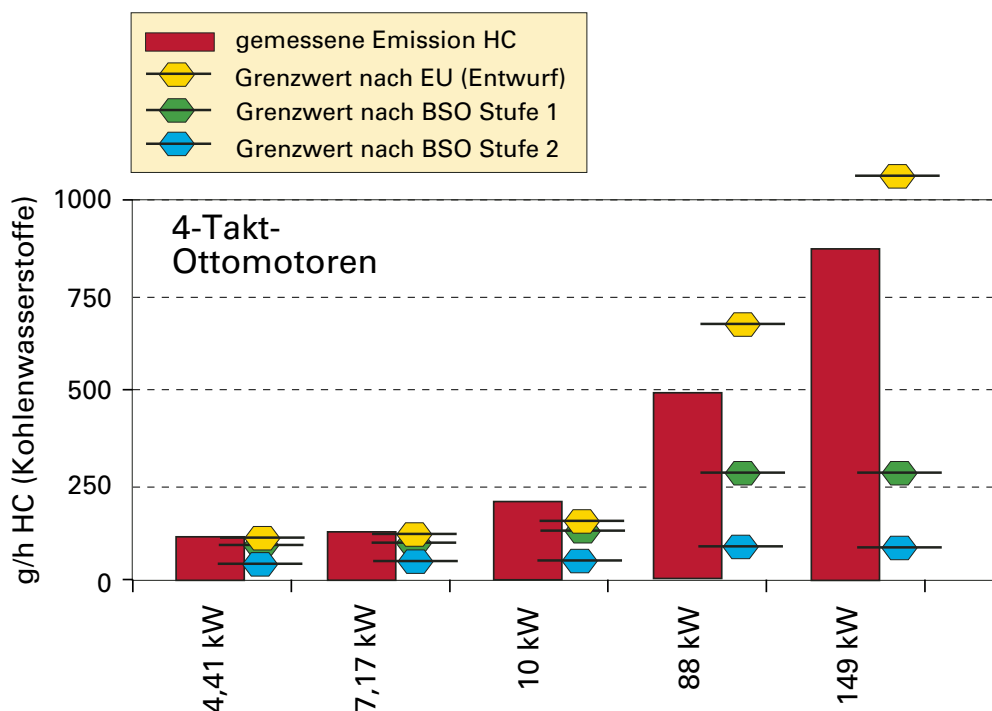


Abb. 3.4-7: Vergleich der Grenzwerte (HC/Kohlenwasserstoff-Emission) der BSO und des "Vorschlags zur Änderung der Richtlinie 94/25/EG" [21] am Beispiel von Motoren unterschiedlicher Nennleistung. Zum Vergleich HC-Emissionswerte getesteter Altmotoren, zusammengestellt in [22]

94/25/EG vorgesehenen Emissionsgrenzwerte sind wesentlich weniger streng als die Grenzwerte der BSO (Abb. 3.4-7).

Zur Einschränkung der strukturellen Belastungen und des Flächenverbrauches in der Uferzone ist eine weitere Beschränkung der Bootsliegeplätze erforderlich. In diese Richtung wirkt die in Uferschutz- und Richtplänen sowie dem Bodenseeleitbild der IBK aufgestellte Forderung, keine neuen (zusätzlichen) Wasserliegeplätze am Bodensee zu schaffen. Als zusätzliche Maßnahme wird eine Flächenbeschränkung für Anlagen zur Bootsstationierung zu diskutieren. Unterstützt wird der Schutz der Ufer- und Flachwasserzone durch die Ausweisung spezieller Schutz-zonen, die von Eingriffen aller Art weitgehend freizuhalten sind.

Durch die BSO wird der von Booten einzuhaltende Mindestabstand zum Ufer auf 300 m festgelegt. Von Schilf- und Wasserpflanzenbeständen ist ein Abstand von mindestens 25 m einzuhalten. Während der Brutzeit, der Mauser und der Überwinterung sollen größere Abstände zu Vogelschwärmen bzw. -habitaten eingehalten werden. Für zahlreiche ufernahe Schutzgebiete gelten besondere Vorschriften (z. B. [23]) Es bleibt zu diskutieren, ob eine weitergehende Einschränkung der Befahrbarkeit der Flachwasserzone oder eine Sperrung von bestimmten Seeteilen (Gnadensee, Ermatinger Becken) im Winter für Sportboote anzustreben ist.

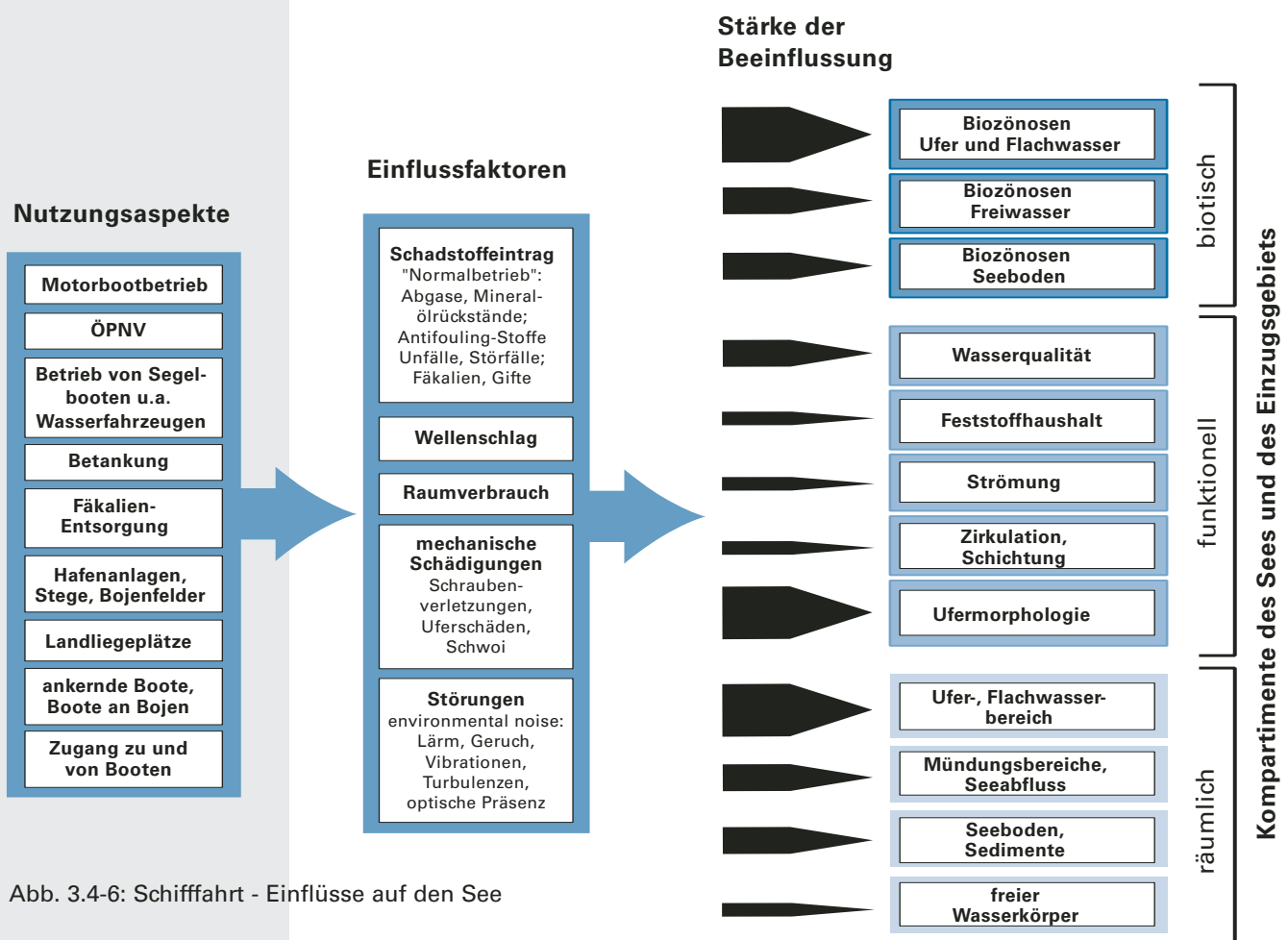


Abb. 3.4-6: Schifffahrt - Einflüsse auf den See

### 3.4.3 Handlungserfordernisse

„Die Belastungen durch die Schifffahrt sind zu verringern. Die Zahl der Boote und Liegeplätze ist zu begrenzen. Die Beeinträchtigungen der Ufer- und Flachwasserzone durch die Schifffahrt sind einzudämmen.“ [5]

- Die Zahl der auf dem Bodensee zugelassenen Motorboote soll auf den gegenwärtigen Stand begrenzt werden.
- Die Abgasvorschriften der BSO sollen aufgrund der besonderen Schutzwürdigkeit des Bodensees als Trinkwasserspeicher beibehalten werden (keine Übernahme von Abgasvorschriften mit höheren Grenzwerten z.B. EU-Vorschlag zur Änderung der Richtlinie 94/25/EG [22], vgl. Abb. 3.4-7).
- Die Ausnahmeregelung für Außenbordmotoren bis 30 kW von der Abgasstufe 2 soll im Sinne einer weiteren Reduktion der Schadstoffeinträge in den See aufgehoben werden.
- Der Austausch von Altmotoren soll gefördert werden.
- Die Verwendung emissionsfreier Motoren (z.B. Solarboote) soll gefördert werden, ebenso die Errichtung der nötigen Stromversorgungseinrichtungen.
- Aufgrund der hohen jährlichen Fahrleistungen sollen Fahrgastschiffe vermehrt nach dem Stand der Technik modernisiert werden.
- Einrichtungen zur Versorgung (Seetankstellen, Tankfahrzeuge u.ä.) und zur Reinigung von Wasserfahrzeugen sollen zur Vermeidung des Eintrags wassergefährdender Stoffe in den See geeignet ausgerüstet sein. Anlagen sollen fachgerecht betrieben und Schiffe so gereinigt werden, dass für den Bodensee keine Stoffbelastungen oder Störungen auftreten.
- Bootsbetankungen aus Kanistern sollen vermieden werden.
- Biozide Zusätze in Unterwasseranstrichen von Schiffskörpern und Schifffahrtsanlagen sind, soweit nach dem Stand der Technik möglich, zu vermeiden.
- Aus übergeordneten öffentlichen Interessen notwendige Eingriffe zur Sicherung der Schifffahrt und des Schiffverkehrs sollen auf ökologisch weniger wertvolle Abschnitte der Ufer- und Flachwasserzone beschränkt bleiben.
- Anzahl und Fläche der Wasserliegeplätze sollen auf den gegenwärtigen Stand begrenzt werden. Möglichkeiten zur Reduzierung des Flächenverbrauchs bei der Bootsstationierung sind zu prüfen.
- Bojenliegeplätze sollen weiter reduziert werden, sofern dies der Verbesserung des ökologischen Zustands der Ufer- und Flachwasserzone zugute kommt. Bei einer Verlegung der Liegeplätze sind die ökologischen Auswirkungen am Ersatzstandort zu beachten.
- Anzahl und Ausdehnung von Trockenliegeplatzanlagen im Uferbereich sind zu begrenzen, beziehungsweise auf deren Errichtung als Ersatz für Wasserliegeplätze zu beschränken.
- Genehmigungen zur Errichtung von infrastrukturellen Einrichtungen (Slip-, Krananlagen etc.) sollen – auch zur Eindämmung des Wanderbootverkehrs - nur unter Berücksichtigung aller negativen Auswirkungen erteilt werden.
- Das Einbringen von Neozoen in den Bodensee durch Wanderboote ist nach Möglichkeit zu verhindern. Hierzu dient vor allem die Information der Bootsbesitzer über Gegenmaßnahmen, wie Leeren des Bilgenwassers oder sonstigen Wassers oder Reinigen der Außenhaut beim Wechsel von Gewässern.
- Die Auswirkungen des Motorenlärms auf Fische und Wasservögel sollten noch untersucht und gegebenenfalls weiter reduziert werden.

**Beschränkung der Bojen- und Trockenliegeplätze**

**Reduktion von Störungen der Biozöosen**

## Literatur

- [1] INTERNATIONALE SCHIFFFAHRTSKOMMISSION FÜR DEN BODENSEE (ISKB) (2001 ff): Bodensee-Schiffsstatistik
- [2] VEREINIGTEN SCHIFFFAHRTSUNTERNEHMEN FÜR DEN BODENSEE UND RHEIN (2001): Pressegespräch der zum Saisonbeginn 2001 am 3. April 2001 in Konstanz. - 23 S.
- [3] STADTWERKE KONSTANZ (2001): Betriebsstatistik Fähre 2000. -
- [4] IGKB (1982): Limnologische Auswirkungen der Schifffahrt auf den Bodensee . - Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee Bericht Nr. 29, 31 S., Eigenverlag
- [5] IGKB (2001): Richtlinien für die Reinhaltung des Bodensees. Stand vom 23. Mai 2001. - Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee
- [6] INTERNATIONALE BODENSEEKONFERENZ (1995): Bodenseeleitbild. - IBK, Kommission Öffentlichkeitsarbeit, Meersburg
- [7] IGKB (2001): Statistik der Schifffahrtseinrichtungen 2001. - interner Bericht
- [8] GOTTET, H.-J. (2002): - Bundesamt f. Verkehr, Sektion Schifffahrt, Bern, briefl. Mitt.
- [9] JÜTTNER, H. (1988): Motorboat derived volatile organic compounds (VOC) in lakewaters. - Zeitschrift für Wasser- und Abwasser-Forschung, 21: 36-39
- [10] EAWAG & BUWAL (1999): Stoffe mit endokriner Wirkung in der Umwelt. - Schriftenreihe Umwelt 308, BUWAL, Bern, 257 S.
- [11] WATERMANN, B., TRELEANO, R. & ROOS, E. (1999): Untersuchungen zur Belastung der Yachthäfen am Bodensee mit Antifoulingbioziden. - Studie im Auftrag der Bodensee-Stiftung im Rahmen des Projekts "Zukunftsfähiger Bodensee - Wasserschutz durch Umwelttechnologien in der Schifffahrt", 23 S.
- [12] BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT (BUWAL) (2000): Empfehlungen für die Reinigung von Fahrgastschiffen. - Mitteilungen zum Gewässerschutz 37, BUWAL, Bern. 17 S.
- [13] REGIONALVERBAND HOCHRHEIN-BODENSEE (1984): Bodenseeuferplan . - Waldshut-Tiengen
- [14] IGKB (2003): Auswertung der Statistik der Schifffahrtsanlagen. Stand 01.01.2003. - IGKB, interner Bericht
- [15] DITTRICH, A. & WESTRICH, B. (1988): Bodenseeufererosion: Bestandsaufnahme und Bewertung. - Mitt. Inst. Wasserbau, Stuttgart, Heft 68
- [16] HUHNS, E. (1842-1850): Das Großherzogtum Baden in malerischen Originalansichten. - Darmstadt, bei G.G. Lange, 1842-50.
- [17] SCHNEIDER-JACOBY, M., BAUER, H.-G. & SCHULZE, W. (1993): Untersuchungen über den Einfluss von Störungen auf den Wasservogelbestand im Gnadensee (Untersee/Bodensee). - Ornithologische Jahreshefte für Baden-Württemberg 9 (1): 1-24
- [18] DEUTSCHE UMWELTSTIFTUNG (o. J.): Verhaltensregeln für umweltbewusste Wassersportler. - in: Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (Hrsg., 2001), Wassersport und Naturschutz am Bodensee, S. 22.
- [19] HOFMANN, F. (1970): Über das Vorkommen der Wander- oder Dreikantmuschel *Dreissena polymorpha* im Bodensee- und Hochrheingebiet. - Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen 29 (1968/72)
- [20] INTERNATIONALEN SCHIFFFAHRTSKOMMISSION (1976, 1992, 1996): Verordnung der Internationalen Schifffahrtskommission über die Schifffahrt auf dem Bodensee (Bodensee-Schifffahrts-Ordnung). -
- [21] EU (2001): Vorschlag für eine RICHTLINIE DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES zur Änderung der Richtlinie 94/25/EG zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Sportboote. - Brüssel, 12.10.2001
- [22] BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT (BUWAL)(1996): Schadstoffemissionen und Treibstoffverbrauch des Offroad-Sektors. - Umweltmaterialien 49, BUWAL, Bern. 243 S.
- [23] BADEN-WÜRTTEMBERG, MINISTERIUM FÜR KULTUS, JUGEND UND SPORT (Hrsg., 2001): Wassersport und Naturschutz am Bodensee. - 34 S.
- [24] RYHINER, G. D. (1981): Schadstoffemissionen der motorisierten Schifffahrt auf dem Bodensee. - interner Bericht z. Hd. Bundesamt für Umweltschutz, Bern, 19 S.