

3.3 Industrie und Gewerbe - wassergefährdende Stoffe

3.3.1 Bisherige Entwicklung

Wirtschaftsstruktur des Bodenseeraums

Wichtigster Wirtschaftsbereich hinsichtlich der Beschäftigtenzahlen ist in nahezu allen Teilregionen des Bodenseegebiets der *Dienstleistungssektor* (Abb. 3.3-1). Dazu tragen in hohem Maße Tourismus und - in den Räumen Konstanz, Ravensburg und St. Gallen – auch universitäre Ausbildungseinrichtungen bei. Der *Landwirtschaftssektor* weist in sämtlichen politischen Teilregionen überdurchschnittliche Beschäftigungswerte auf.

Der Dienstleistungssektor ist der wichtigste Wirtschaftsbereich im Bodenseeraum

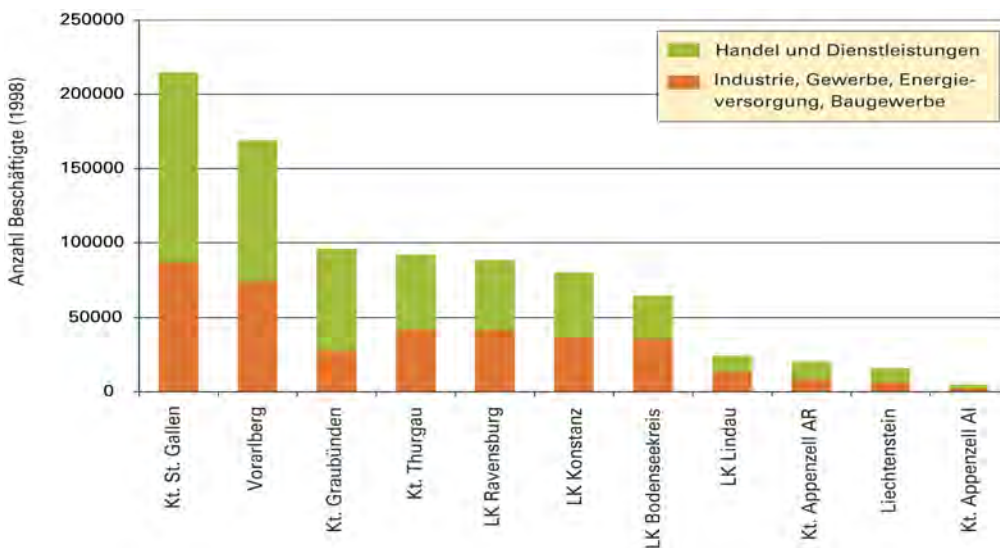


Abb. 3.3-1: Anzahl der Beschäftigten (Voll- und Teilzeitbeschäftigte; ohne Landwirtschaft) 1998 [nach 1-5]

Die Zahl der Beschäftigten im Dienstleistungssektor hat im gesamten Bodenseegebiet in den letzten 10 Jahren zugenommen, während sie im produzierenden Sektor stagnierte oder abnahm (Abb. 3.3-2). Die Zahl der Betriebe nahm dagegen in beiden Sektoren zumindest regional zu.

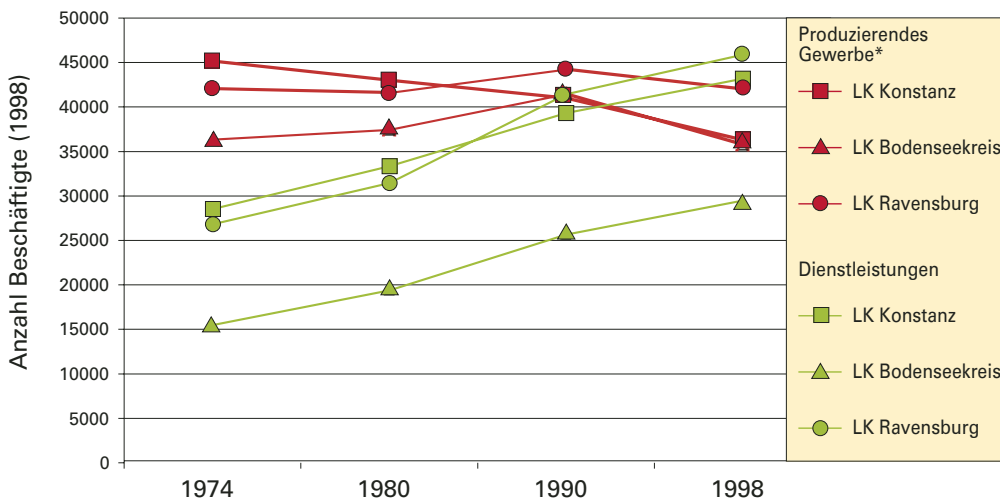


Abb. 3.3-2: Entwicklung der Beschäftigtenzahlen am deutschen Bodenseeufer nach Wirtschaftssektoren (*Produzierendes Gewerbe: inkl. Landwirtschaft) [nach 6]

Mittelständische Betriebe dominieren

Im Bodenseeraum zählen 95 % der Betriebe des *produzierenden Gewerbes* zur Gruppe der klein- und mittelständischen Unternehmen, in denen über 75 % aller Arbeitskräfte der Privatwirtschaft beschäftigt sind [7]. Daneben existieren nur wenige Großbetriebe mit mehreren Tausend Arbeitskräften.

Branchen

Bezüglich der Branchenverteilung zeigt die Bodenseeregion eine vielfältige Struktur, in der auch die Teilregionen keine industrielle Monostruktur aufweisen. Industrielle Schwerpunkte sind:

Friedrichshafen	<i>Luft- und Raumfahrt, Automobilzulieferung</i>
Konstanz	<i>Elektrotechnik</i>
St. Gallen	<i>Textilindustrie, Maschinenbau</i>
Vorarlberg	<i>Textilindustrie, Maschinenbau, Metallveredelung, Ernährung</i>
Lindau	<i>Maschinenbau, Ernährung, Gummi/Kunststoff</i>

Gefährdungspotenzial und Umweltbelastungen

Die Ausweisung neuer Flächen für Gewerbe Zwecke führt häufig zu Konflikten mit dem Naturschutz bzw. anderen Nutzungsansprüchen, vor allem, wenn diese in bereits dicht besiedelten Gebieten des Bodenseeuferes oder des Rheintals liegen. Stoffliche Emissionen in Luft, Boden oder Gewässer können sowohl bei Normalbetrieb der Produktionsstätten und Lagerflächen verursacht werden, als auch bei Havarien (Unfällen, Störfällen).

Konflikte bei der Flächennutzung

Industrielle Abwässer können Schadstoffe enthalten, die in kommunalen Abwasserreinigungsanlagen zu Störungen der biologischen Abbauleistung führen. In diesen Anlagen nicht oder nur unvollständig abbaubare Stoffe können die Gewässer belasten. Schwermetalleinträge stammten früher meistens aus dem industriellen Bereich. Diese konnten durch Maßnahmen nach dem Stand der Technik wirksam reduziert werden. Heute stehen bei den Schwermetallen diffuse Einträge im Vordergrund. In mehreren Seezuflüssen wurde in den letzten Jahren eine deutliche Belastung mit den in Industrie und Gewerbe genutzten, schwer abbaubaren Komplexbildnern EDTA oder DTPA festgestellt [8]. Die EDTA-Fracht in den St. Gallischen Bodenseezuflüssen stammte 1997 im wesentlichen aus großen Abwasserreinigungsanlagen mit hohem Anteil an Industrie- und Gewerbeabwässern [9]. An der Schussen erwiesen sich Milchwerke, Papierindustrie und Textilausrüster als Hauptquellen der EDTA-

Belastungen konnten nach dem Stand der Technik wirksam reduziert werden

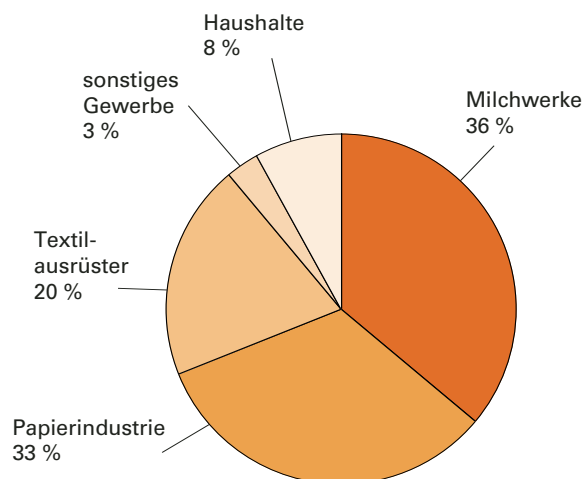


Abb. 3.3-3: Hauptquellen der EDTA-Belastung der Schussen [nach 8]



Intensivnutzung des Uferbereichs durch große Industrieanlagen. Fotos [a]

Belastung (Abb. 3.3-3). DTPA wurde dort nahezu ausschließlich von zwei Betrieben der Papier- und Zellstoffindustrie eingetragen.

In nahezu allen Bodenseezuflüssen wurden *Flammschutzmittel* nachgewiesen, die vor allem in der Kunststoff- und Textilindustrie eingesetzt werden, ebenso *Bisphenol A* (um 20 ng/l), ein schwach endokrin wirksamer Stoff, der in Kunststoff- und Papierindustrie verwendet wird. *Nonylphenol* – das ebenfalls endokrin wirksame Abbauprodukt eines in der Industrie eingesetzten Tensids – wurde 2001 in der Dornbirnerach (300 ng/l) und im Alpenrhein (71 ng/l) nachgewiesen. Zu den wichtigsten Industriechemikalien gehören *Phthalate*, die bei der PVC-Konfektionierung und in Farben Verwendung finden. Diese Verbindungen, die hauptsächlich über die Luft in die Gewässer eingetragen werden (s. Kap. 3.10), reichern sich im Sediment an. In den Zuflüssen wurden 1984 - neuere Daten liegen nicht vor - bis zu 700 µg/kg und im Bodensee bis zu 6,4 µg/kg Phthalate gemessen [10].

Größere Mengen potentiell umwelt- bzw. gewässergefährdender Stoffe können bei *Havarien* im Zusammenhang mit Produktion, Lagerung und Umschlag von Stoffen in die Umwelt gelangen bzw. als Umwandlungsprodukte entstehen. Im Kanton St. Gallen fielen im Jahr 2000 rund 200 von insgesamt 800 überprüften Betrieben in den Geltungsbereich der Störfallverordnung (StFV). Bei 2% der Betriebe und Anlagen können bei einem Störfall schwere Schädigungen von Bevölkerung und Umwelt nicht ausgeschlossen werden [11].

3.3.2 Auswirkungen auf den See

Die bis in die 1980er Jahre erheblichen Belastungen des Bodensees und seiner Zuflüsse durch Einleitungen aus Industrie und Gewerbe wurden mit dem Ausbau sowohl industrieller als auch kommunaler Abwasserbehandlungsanlagen wesentlich verringert. So konnte in der Schussen durch Maßnahmen der betreffenden Betriebe der jährliche Eintrag von EDTA von 6-8 t (1995/96) auf 4,7 t (Stand: 1999) reduziert werden [8]. Die Konzentrationswerte liegen im Mündungsbereich aber weiterhin über den von IAWR bzw LAWA vorgegebenen Qualitätszielen (s. auch Kap. 3.2).

Welchen Anteil Industrie und Gewerbe an der direkten Gewässerbelastung noch in den 1970er-Jahren hatte, zeigt ein Vergleich der Gewässergütekarten des Vorarlberger Rheintals der Jahre 1977 und 1998 (Abb. 3.3-5).

Papier- und Zellstoffindustrie, chemische Industrie und Betriebe mit chemischer Metall-Oberflächenbehandlung stellen eine potentielle Gefährdung des Bodensees dar. Während im Normalbetrieb kaum mehr schädigende Einflüsse zu erwarten sind,

**Störfälle mit
Gefahrgütern**

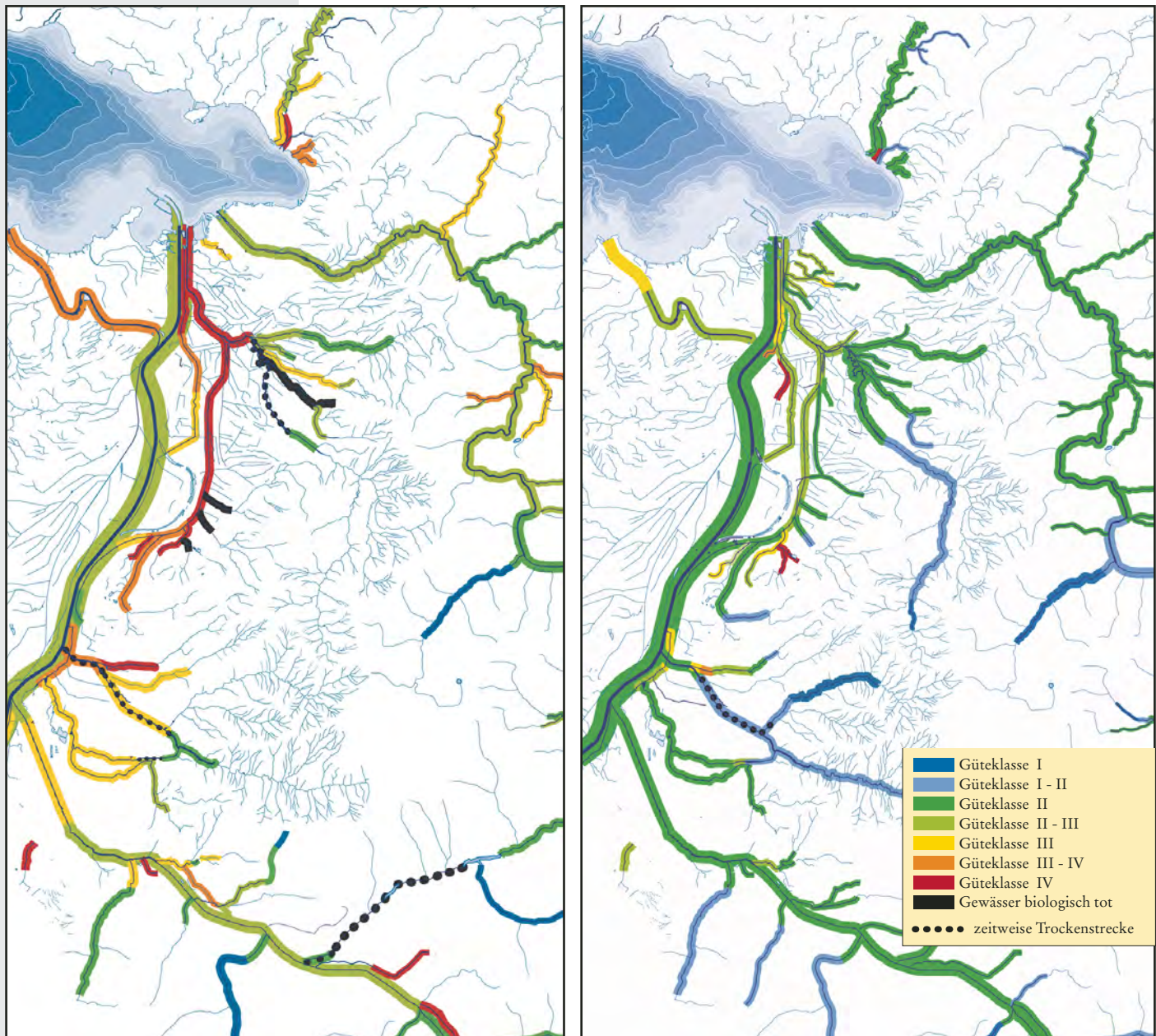


Abb. 3.3-5: Gewässergüte in Vorarlberg im Vergleich der Jahre 1977 und 1998 [nach 14, 15]. Durch technische Verbesserungen, vor allem in der Industrie und in Abwasserreinigungsanlagen wurde die Belastung der Gewässer deutlich reduziert.

Gefahrenpotenzial

können betriebliche Störfälle zu einer direkten und für die Organismen des Sees gefährlichen Belastung führen. In Anlagen, in denen wassergefährdende Stoffe gelagert werden, ist wegen des häufigen Wechsels der Stoffe und Lagermengen die Wahrscheinlichkeit eines Zwischenfalls nicht zu vernachlässigen. In gewässernahen Anlagen besteht darüberhinaus bei Hochwasser die Gefahr des Auftreibens oder der Beschädigung von Lagerbehältern. Während des Pfingsthochwassers 1999 am Bodensee wurde häufig eine unzureichende Sicherung von Heizöltanks und Lagern wassergefährdender Stoffe gegenüber Hochwasser festgestellt [12]. Bei stationären Anlagen und Betrieben wird heute allerdings die Wahrscheinlichkeit eines Schadenseintritts mit Auswirkungen auf den Bodensee als wesentlich geringer eingeschätzt als beim Transport von Gefahrgut (s. Kapitel 3.5) [13].

Das Hauptaugenmerk nationaler und internationaler Bemühungen zum Gewässerschutz liegt heute auf einer Begrenzung der Emissionen an der Quelle. So kann-

te die Gewässerbelastung durch Emissionen aus Industrie und Gewerbe durch innerbetriebliche Maßnahmen – Optimierung von Lager- und Produktionstechniken, Kreislaufführung, Umweltauditierung etc. – deutlich reduziert werden.

Die potentielle Beeinträchtigung von Abwasserreinigungsanlagen und Gewässern durch industrielles und gewerbliches Abwasser wird in den meisten Ländern und Kantonen des Bodensee-Einzugsgebietes mithilfe von *Direkt-* und *Indirekteinleiterkatastern* erfasst.

Für Anlagen und Betriebe, in denen besondere Gefahrenpotentiale vorhanden sind, bestehen im Einzugsgebiet des Bodensees besondere Störfallregelungen zur Verhütung schwerer Unfälle bzw. zur Begrenzung von deren Folgen. Diese Vorschriften umfassen:

- die Verpflichtung der Betriebsinhaber, alle nach dem Stand der Technik notwendigen Maßnahmen zu ergreifen, um schwere Unfälle zu vermeiden und deren Folgen für Mensch und Umwelt zu begrenzen;
- die Erstellung von Inspektionsprogrammen durch die Behörde zur planmäßigen und systematischen Überwachung der Einhaltung der Verpflichtungen der Betriebsinhaber;
- die Einrichtung zentraler Meldestellen für schwere Unfälle sowie von Warnzentralen.

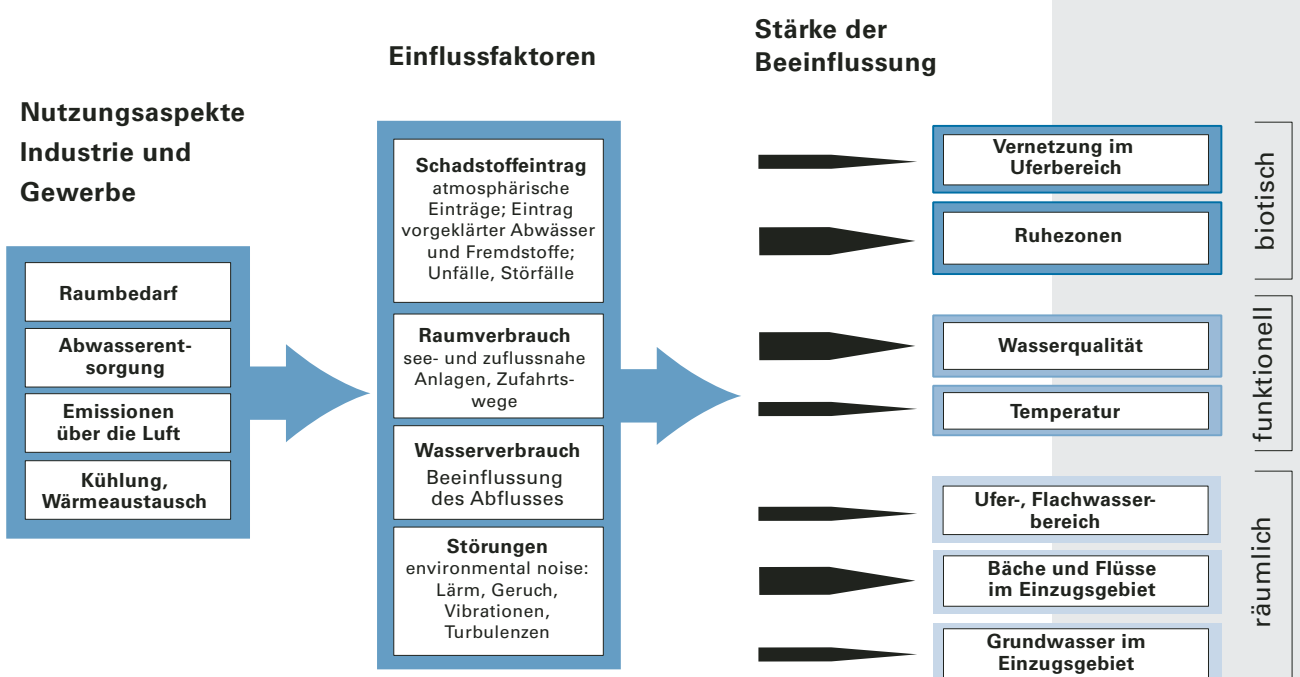
Die EU-Länder haben gemäß der Seveso II-Richtlinie weitere Vorschriften zur Beherrschung der Gefahren bei schweren Unfällen mit gefährlichen Stoffen erlassen.

Auf dem Bodensee und in dessen Einzugsgebiet macht die Bekämpfung von Unfällen mit wassergefährdenden Stoffen grenzüberschreitende Einsätze nötig. Die IGKB koordiniert internationale prophylaktische Maßnahmen für eine wirkungsvolle Schadensbekämpfung. Diese umfassen:

- Einrichtung und Aufrechterhaltung regionaler Stützpunktwehren mit ausreichender personeller und technischer Ausstattung;

Begrenzung von Emissionen und Gefahrenpotenzialen an ihrer Quelle

Vorgaben und Beschränkungen



Kompartimente des Sees und des Einzugsgebietes

Abb. 3.3-4: Industrie und Gewerbe – Einflüsse auf den See

Die Bekämpfung von Unfällen mit wassergefährdenden Stoffen erfolgt durch lokale oder grenzüberschreitende Schadenswehren. Diese Schadensabwehr wird von der IGKB koordiniert.

Ölunfall im Konstanzer Fährhafen Staad am 20. 12. 2003

Fotos [i]



Handlungserfordernisse

3.3.3 Handlungserfordernisse

- Die Möglichkeiten zur Verminderung, Vermeidung und Verwertung von potenziell wassergefährdenden Stoffen sind bei Industrie- und Gewerbebetrieben nach dem Stand der Technik auszuschöpfen.
- Methoden zur Implementierung von Umwelt-Audits in kleineren und mittleren Betrieben sollen erarbeitet werden.
- Bei Erhebungen (Emissionskatastern) und Maßnahmen wie z.B. Brandrisikoschauen sind auch die zahlreichen Kleinbetriebe zu berücksichtigen.
- Im Rahmen der Bauleitplanungen sind die Möglichkeiten eines Flächenrecyclings vor Nutzung neuer Außenbereichsflächen für gewerbliche Zwecke zu prüfen.
- In allen Ländern und Kantonen des Einzugsgebietes sollen Direkt- und Indirekt-einleiterkataster erstellt und laufend aktualisiert werden.
- Für bekannte Überflutungsbereiche bzw. für einstaugegefährdete Standorte sollen auf Gemeindeebene Kataster für die Lagereinrichtungen wassergefährdender Stoffe erstellt werden.
- Wassergefährdende Flüssigkeiten und sonstige Stoffe sollen - auch auf privaten Anwesen - so gelagert werden, dass sie kein Gefahrenpotenzial für den Bodensee darstellen. Überflutungsgefährdete Gebiete sollen von der Lagerung wassergefährdender Stoffe freigehalten werden. Wo dies nicht möglich ist, sind besondere Schutzmaßnahmen zu treffen (z.B. bei Öltanks in stark hochwassergefährdeten Kellern).
- Für seenahe Ortschaften und Betriebe sollen gegen Störfälle mit wassergefährdenden Stoffen Vorsorgekonzepte erarbeitet werden.

Vorbeugung und Gefahrenabwehr

Literatur

- [1] AMT DER VORARLBERGER LANDESREGIERUNG (1996): Strukturdaten Vorarlberg. - Bregenz, 116 S.
- [2] PEZZATTI, M. & RIEDER, P. (1999): Landwirtschaft im Kanton St. Gallen. - Studie des Instituts für Agrarwirtschaft der ETH Zürich im Auftrag des Volkswirtschaftsdepartement des Kantons St. Gallen, 131 S.
- [3] STATISTIKFACHSTELLEN DER KANTONE ST. GALLEN, GRAUBÜNDEN UND THURGAU (2000): Beschäftigung und Branchenstruktur der Ostschweizer Wirtschaft, Analyse der eidgenössischen Betriebszählungen 1985, 1991, 1995, 1998. - Statistikfachstellen der Kantone St. Gallen, Graubünden und Thurgau
- [4] FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN, AMT FÜR VOLKSWIRTSCHAFT (2000): Liechtenstein in Zahlen 2000. - Verwaltungs- und Privatbank AG, Broschüre, 19 S.
- [5] VORARLBERG, WIRTSCHAFTSKAMMER (2001): Vorarlberg in Zahlen, Ausgabe 2001. - Wirtschaftskammer Vorarlberg, 39 S.
- [6] BADEN-WÜRTTEMBERG, STATISTISCHES LANDESAMT: Regionaldaten - <http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de>
- [7] KÖSEL & HYDEBRECK (1990) : zitiert in: Scherer, R. & Müller, H. (1994): Erfolgsbedingungen grenzüberschreitender Zusammenarbeit im Umweltschutz. Das Beispiel Bodenseeregion. -
- [8] BADEN-WÜRTTEMBERG, MINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERKEHR, Regierungspräsidium Tübingen, Landratsamt Ravensburg, Arbeitsgemeinschaft Wasserwerke Bodensee-Rhein, Technologiezentrum Wasser (2000): Komplexbildner in der Schussen. - Abschlussbericht UBR-Projekt II U 14 "Schussenprogramm", 87 S.
- [9] EUGSTER, M. (1997): EDTA in den st. gallischen Bodensee-Zuflüssen. - Baudepartement des Kantons St. Gallen, Amt für Umweltschutz, 19 S.
- [10] KRIEGER, H., LAMPERTSDÖRFER, T. & DIETRICH, D. R. (2001): Status- und Strategiebericht Schadstoffe und ihre ökotoxikologische Relevanz für den Bodensee. - interner Bericht i. A. der IGKB, Konstanz
- [11] RATHGEB, K., FIOKA, G. & STÄMPFLI, A. (2000): Störfallvorsorge im Kanton St. Gallen. - 26 S.
- [12] IGKB (o. J.): Das Bodenseehochwasser im Frühsommer 1999. - Erfahrungsbericht
- [13] KRÄUTLER, E., ITEL, W., KATTE, R., MATHIS, C., STÄMPFLI, A., UHLICH, T. & WIDMER, U. (2000): Transport wassergefährdender Stoffe im Ufer- und im Zuflussbereich des Bodensees. - Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee Bericht Nr. 52, 36 S., Eigenverlag
- [14] ÖSTERREICH / BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT (Hrsg., o. J.): Gütebild der Gewässer in Vorarlberg Stand 1977/78. - Wasserwirtschaftskataster, Wien
- [15] BUHMANN, D. & HUTTER, G. (1998): Fliessgewässer in Vorarlberg, Gewässergüte und Wasserbeschaffenheit 1998. - Schriftenreihe Lebensraum Vorarlberg, Band 44, Bregenz. 67 S.