



FREIE HANSESTADT BREMEN

Der Senator für Bau und Umwelt

Kommunale Abwasserentsorgung in Bremen

- Lagebericht 2003 -

Mit diesem Bericht kommt das Land Bremen dem Artikel 16 der EG-Richtlinie über die Behandlung von kommunalem Abwasser nach, im Abstand von zwei Jahren öffentlich über die Abwasserentsorgung zu informieren.

Dieser Bericht steht ab Juni 2003 im Internet unter Umweltdaten/ Wasser/ Abwasser auf der Seite www.umwelt.bremen.de der Öffentlichkeit zur Verfügung.

Bremen im Mai 2003

1 ALLGEMEINES

Für die Behandlung von kommunalem Abwasser ist auf europäischer Ebene die Richtlinie des Rates vom 21. Mai 1991 (91/271/EWG) maßgeblich. In dieser sogenannten Kommunalabwasserrichtlinie ist in Artikel 16 festgelegt, dass die zuständigen Stellen oder Behörden der Mitgliedstaaten alle zwei Jahre einen Lagebericht über die Beseitigung von kommunalen Abwässern und Klärschlamm in ihrem Zuständigkeitsbereich zu veröffentlichen haben. Die Mitgliedsstaaten sollen die Berichte unmittelbar nach ihrer Veröffentlichung an die europäische Kommission weiterleiten.

Bremen und Bremerhaven sind über die Gewässer Weser bzw. Grauwallkanal Einzugsgebiet der Nordsee. Zum Schutz der Nordsee ist dieses Einzugsgebiet und somit Bremen als empfindliches Gebiet gemäß Artikel 5 der Richtlinie ausgewiesen, was ein erhöhtes Anforderungsniveau zur Folge hat.

Der vorliegende Lagebericht 2003 für das Land Bremen bezieht sich auf den Stichtag 31.12.2002. Es werden die Daten der Eigenkontrolle und die im Rahmen der staatlichen Überwachung im Berichtszeitraum durchgeführten Messungen berücksichtigt.

Die Anforderungen der Richtlinie Kommunalabwasser entsprechen im Wesentlichen dem Anforderungsniveau des deutschen Rechts, nämlich des § 7a Wasserhaushaltsgesetz in Verbindung mit dem Anhang 1 der Abwasserverordnung. Dieser Nachweis wurde durch ein Gutachten (Prof. Dr. Pöpel u. a.) geführt. Eine Ausnahme bildet die Anforderung an den Parameter Stickstoff (N) bei Kläranlagen mit mehr als 100.000 Einwohnerwerten. Die Kommunalabwasserrichtlinie ist hier bei geringen N-Zulaufkonzentrationen nicht immer erfüllt. Zur sicheren Umsetzung der EU-Anforderung hat die Bundesregierung mit der 5. Novelle der Abwasserverordnung den Überwachungswert für Stickstoff $N_{\text{ges. anorg.}}$ mit Wirkung vom 01.08.2002 von 18 auf 13 mg/l bei Großkläranlagen gesenkt. Ersatzweise kann die nach Landesrecht zuständige Behörde einen höheren Überwachungswert von bis zu

25 mg/l zulassen, wenn die Verminderung der Gesamtstickstofffracht mindestens 70% beträgt.

Von dem höheren Überwachungswert machen in Bremen die Zentralkläranlage Bremerhaven (14 mg/l) und die Kläranlage Farge (18 mg/l) Gebrauch. Aufgrund der hohen N-Zulaufkonzentrationen (> 70 mg/l) wird die geforderte Reinigungsleistung bei diesen Anlagen sicher eingehalten. Die Kläranlage Seehausen wird schon seit 1996 wasserrechtliche nach EU-Recht veranlagt.

In der Abbildung auf der folgenden Seite sind die beiden Städte Bremerhaven und Bremen des Bundeslandes Bremen mit den insgesamt vier kommunalen Kläranlagen über 10.000 Einwohnerwerten (EW) abgebildet.

2 ABWASSERSAMMLUNG

2.1 Anschlußgrad und Kanalisation

Die Bevölkerung im Land Bremen ist von 661.590 Einwohner im Jahr 2000 auf 662.432 (Stand 01.12.2002) leicht gestiegen. Das Abwasser der Haushalte in Bremen, die nicht an die Schmutzwasserkanalisation angeschlossen sind, wird größtenteils in abflusslosen Gruben gesammelt. Diese 1466 Sammelgruben (Bremen 1282, Bremerhaven 184) werden im Rahmen der Maßnahme "Rollender Kanal" per Lkw entsorgt und den kommunalen Kläranlagen zugeführt. Da dieses Schmutzwasser zentral behandelt wird, werden die Betreiber von Sammelgruben als angeschlossen gewertet.

Daneben gibt es im Land Bremen derzeit nur noch 112 Kleinkläranlagen mit ca. 360 angeschlossenen Einwohnern; der hier anfallende Fäkalschlamm wird zentral entsorgt. Der Anschlussgrad von häuslichem Abwasser an die öffentliche Schmutzwasserkanalisation beträgt fast 100%.

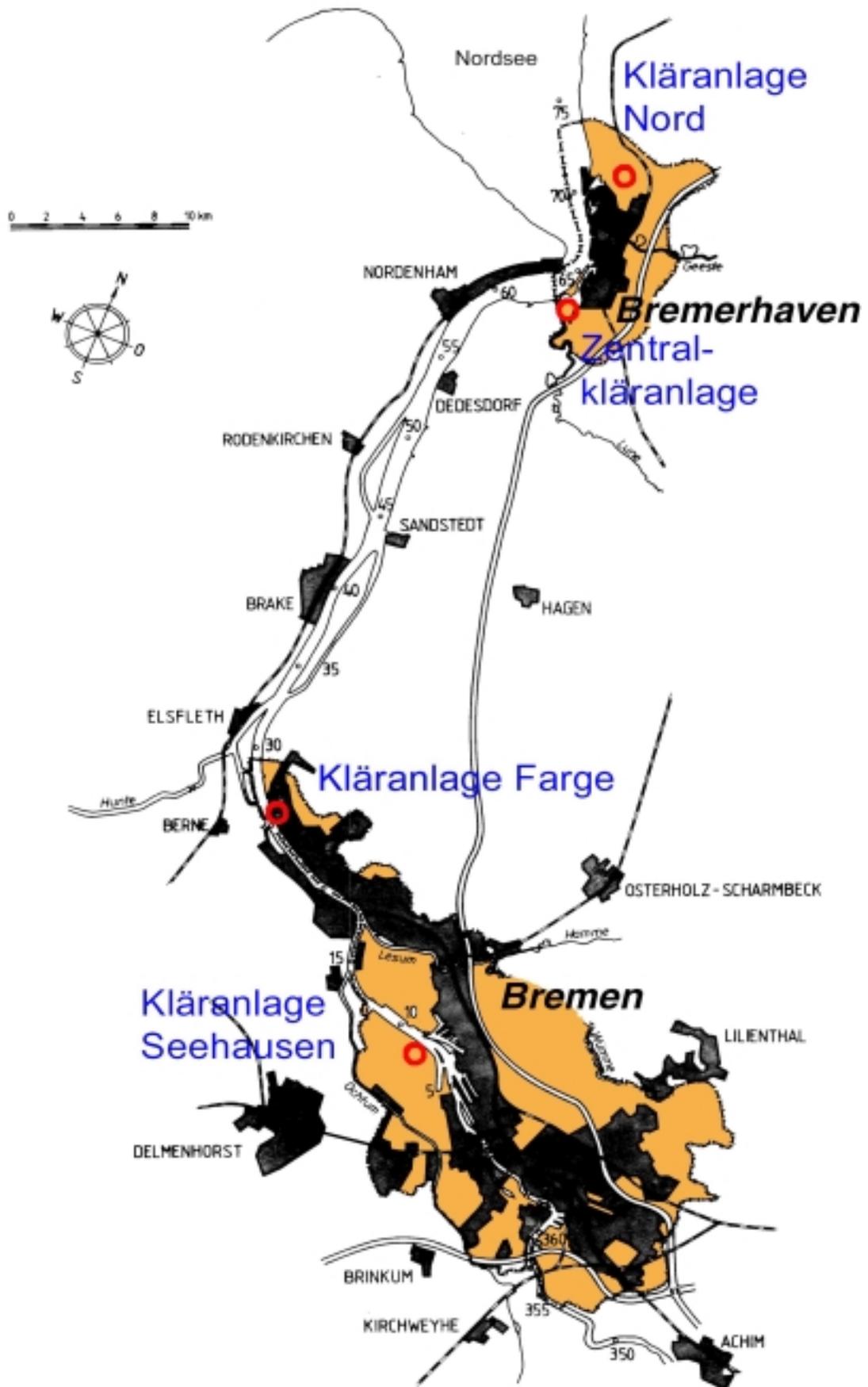


Abbildung 1 kommunale Kläranlagen in Bremen

In den alten Stadtgebieten von Bremen (Br.) und Bremerhaven (Bhv.) wird das Schmutzwasser und das Regenwasser in der Mischkanalisation zusammen zur Kläranlage geleitet. Das Mischwasserkanalnetz ist mit Stauräumen (Rückhaltebecken und Stauraumkanäle) und Entlastungsbauwerken (Regenüberläufen) versehen. Sie begrenzen bei starken Regenfällen den Abfluss zur Kläranlage. Bei extremen Regenereignissen sind diese Kanäle bekanntlich nicht in der Lage das gesamte Mischwasser aufzunehmen. Dieses mit Schmutzwasser belastete Niederschlagswasser wird bei sogenannten Mischwasserabschlägen direkt oder grob vorgereinigt in Gewässer eingeleitet.

Seit Mitte des letzten Jahrhunderts wird die Kanalisation ausschließlich im Trennsystem gebaut. Das häusliche und gewerbliche Schmutzwasser (SW) wird in der Schmutzwasserkanalisation gesammelt und zur Kläranlage geleitet. Das Regenwasser (RW) wird über die Regenwasserkanalisation einem nahegelegenen Gewässer zugeführt.

Die Länge der Abwasserkanäle (in km) des Mischsystems und des Trennsystems (SW- und RW-Kanäle) sind in der folgenden Tabelle für die beiden Städte im Land Bremen dargestellt. Während die Netzlängen im Mischsystem annähernd gleich bleiben, ist die Netzlänge im Trennsystem aufgrund von Erschließungen von neuen Gewerbe- und Wohngebieten um ca. 10 % angestiegen.

	Bremerhaven	Bremen	Gesamt
Mischsystem	92	730	822
Trennsystem	486	1660	2146

Tabelle 1 Länge der Abwasserkanäle

2.2 Regenwasserbehandlung und -rückhaltung

Die Stauräume und Entlastungsbauwerke im Mischsystem begrenzen bei starken Regenfällen den Abfluss zur Kläranlage. Über Regenüberläufe wird dann stark verdünntes Mischwasser in Gewässer abgeschlagen. Der Inhalt der

Becken und anderen Stauräume wird nach Beendigung des Regens zur Kläranlage geleitet und gereinigt. Mischwassernetz und Kläranlage bilden eine Einheit. Sie dienen nur dann dem optimalen Schutz der Gewässer, wenn sie gut aufeinander abgestimmt sind.

In den letzten Jahren wurden insbesondere in der Stadtgemeinde Bremen umfangreiche Investitionen zur Sanierung des Mischwassernetzes durchgeführt. Die baulichen Maßnahmen haben dazu geführt, dass die mit dem Arbeitsblatt A 128 der Abwassertechnischen Vereinigung (ATV) beschriebenen technischen Regeln seit Mitte der 90er Jahre im gesamten Stadtgebiet eingehalten werden. Trotzdem muss bei Regenfällen, bei denen die Aufnahmekapazität der Stauräume überschritten wird, weiterhin ungenügend geklärtes Schmutzwasser in Gewässer abgeschlagen werden um ein Überfluten von Kellern und Straßenzügen in den niedrig gelegenen Stadtteilen zu verhindern.

In der Mischkanalisation in Bremen werden Regenabflussspitzen in vier **Regenrückhaltebecken** (Br. 3, Bhv. 1) mit einem Volumen von 27.600 m³ (22.700 + 4.900) gespeichert. Mit 6 **Regenüberlaufbecken** (Br. 5, Bhv. 1) stehen 79.700 m³ (74.200 + 5.500) Speicher- und Absetzraum im Mischsystem zur Verfügung. Die bei Regen gespeicherten Schmutzwassermengen werden unter Ausnutzung der **Kanalstauräume** (176.700 m³) verzögert den Kläranlagen zur Reinigung zugeleitet.

Verschmutztes Niederschlagswasser in der Trennkanalisation ist vor der Einleitung in ein Gewässer zu behandeln. Diese Reinigung geschieht im häufigsten Fall durch Absetzbecken mit integriertem Rückhalt von Leichtflüssigkeiten. In Gewerbegebieten und anderen öffentlich erschlossenen Bereichen gibt es 44 **Regenklärbecken** (Br. 43, Bhv 1) mit einem Gesamtvolumen von 19.200 m³ (11.000 + 8.200). Daneben gibt es im Trennsystem acht **Regenrückhaltebecken** (Br. 7, Bhv. 1) mit einem Gesamtvolumen von 26.500 m³ (24.500 + 2.000) zur Vergleichmäßigung des Abflusses in Gewässer.

Für Einleitungen von Niederschlagswasser im Trennsystem in der Stadtgemeinde Bremen ist ein Gutachten erstellt worden, mit dem die Anforderungen für vorhandene öffentliche Einleitungen anhand der Kriterien des Merkblattes M 153 der ATV/DVWK überprüft worden sind. Eine vorläufige Bewertung der Untersuchungsergebnisse zeigt, dass die überwiegende Mehrzahl der bestehenden Regenwassereinleitungen den Anforderungen des Gewässerschutzes entsprechen.

3 SITUATION DER ABWASSERBEHANDLUNG

Im Land Bremen gibt es vier kommunale Kläranlagen. Davon sind drei Anlagen der Größenklasse 5 (> 100.000 Einwohnerwerte) zuzuordnen, die Anlage in Bremerhaven-Nord entspricht der Größenklasse 3 (5000 - 20000 EW).

Die drei **Großkläranlagen** Bremen-Seehausen, Bremen-Farge und die Zentralkläranlage Bremerhaven werden seit Mitte der 90er Jahre mit weitergehenden Behandlungsverfahren betrieben. Diese sogenannte Drittbehandlung dient in erster Linie der gezielten biologischen Reduzierung von Stickstoff (N) und Phosphor (P). Die Kläranlagen haben den in der Kommunalabwasserrichtlinie für diesen Ausbau vorgesehenen Termin (31.12.1998) sicher eingehalten.

Die Reinigungsleistung wird durch innerbetriebliche Maßnahmen weiter optimiert. Die P-Elimination wurde seit 1990 auf einem Niveau von deutlich über 90 % gehalten. Insgesamt konnte durch die Maßnahmen der wesentliche Nährstoffeintrag in die Weser und damit in die Nordsee („empfindliches Gebiet“) in Bremen deutlich reduziert werden.

Die an eine Kläranlage angeschlossene Einwohnerzahl (E) und die Einwohnergleichwerte (EWG), die das Maß der Schmutzfracht aus Industrie und Gewerbe ausdrücken, bilden die angeschlossenen Einwohnerwerte (EW). Die Ausbaugrößen und Anschlusswerte sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt. Dabei wurden die Einwohnerwerte und die Einwohnergleichwerte mit 60 g BSB/EW (EW_{B60}) bzw. EGW (EGW_{B60}) berechnet.

Kläranlage	Ausbaugröße (EW_{B60})	angeschlossene E	angeschl. EGW_{B60}
Br.-Seehausen	1.000.000	550.000	378.000
Br.-Farge	160.000	100.000	23.000
ZKA Bhv.	600.000	149.800	300.000
Bhv. Nord	12.000	1.300	3.000
Gesamt	1.772.000	801.100	704.000

Tabelle 2 Ausbaugröße und Auslastung der Kläranlagen

In den 90er Jahren lag der Schwerpunkt von Investitionen vor allem in der Schaffung großer Beckenvolumina zur biologischen Elimination von Stickstoff und Phosphor. In den letzten Jahren wurden und werden nun verstärkt Anstrengungen unternommen die Prozesse und Fahrweisen der Anlagen weiter zu optimieren sowie einen sicheren Betrieb zu gewährleisten. Parallel hierzu wird durch zusätzliche Maßnahmen bei den Indirekteinleitern aus Industrie und Gewerbe eine weitere Verminderung der Schmutzfrachten erwartet.

Die Kläranlage in **Bremen-Seehausen** wird seit der Inbetriebnahme 1985 als zweistufige biologische Abwasserbehandlung betrieben. Um die Kläranlage den gestiegenen Anforderungen anzupassen, wurde sie Ende 1996 um die Stickstoffelimination erweitert. Die biologische Phosphorreduzierung wurde Mitte 1996 in Betrieb genommen. Seehausen übernimmt das Abwasser der Einwohner in Bremen südlich der Lesum, aus den niedersächsischen Umlandgemeinden, Platjenwerbe, Ihlpohl, Lilienthal, Stuhr und Weyhe sowie teilweise aus Achim und Oyten.

Die Kläranlage in **Bremen-Farge** verfügt seit 1995 über eine gezielte Stickstoffelimination. Die biologische Phosphorreduzierung wurde Ende 1995 in Betrieb genommen. Neben den Abwässern aus Bremen-Nord nimmt die Anlage auch Abwasser aus den niedersächsischen Gemeinden Schwanewede und Lemwerder auf.

Fast die gesamten Abwässer aus **Bremerhaven** werden der Zentralkläranlage (ZKA) zugeführt. Das Abwasser aus dem gewerblichen Bereich ist geprägt durch die Betriebe der Fisch verarbeitenden Industrie des Fischereihafens. Seit

1995 findet in der ZKA eine gezielte Stickstoff- und Phosphorelimination statt. Die Anlage kann Werte einhalten, die bei den Parametern chemischer Sauerstoffbedarf (CSB) um 20 % sowie bei P um 50 % unter den gesetzlichen Mindestanforderungen liegen.

Die in den Grauwallkanal einleitende Kläranlage **Bremerhaven-Nord** (Bhv-Nord) übernimmt die Abwässer aus dem Gewerbegebiet, das auf dem Gelände der ehemaligen US-Kaserne entstanden ist. Weiterhin werden dort die Abwässer des Überseehafens, des Gewerbegebietes Grauwalling sowie der anliegenden niedersächsischen Gemeinde Imsum behandelt.

Der derzeitige Stand der weitergehenden Abwasserreinigung (Stickstoff- und Phosphorreduzierung) ist der folgenden Tabelle zu entnehmen. Die chemische Phosphorfällung wird bei den drei großen Kläranlagen als Maßnahme zur sicheren Einhaltung der Überwachungswerte parallel vorgehalten.

Kläranlage	Stickstoffreduzierung	Phosphorreduzierung
Bremen-Seehausen	Ende 1996	Juni 1996 - biologisch
Bremen-Farge	Dez. 1995	Ende 1995 - biologisch
Bremerhaven - ZKA	Okt. 1995	Anf. 1995 - biologisch
Bremerhaven - Nord	Juni 1995	chemische Fällung

Tabelle 3 Stand der weitergehenden Abwasserbehandlung

In der nachfolgenden Abbildung ist die Reinigungsleistung der Kläranlagen in Bezug auf die Verminderung von Stickstoff und Phosphor (in %) dargestellt. Angegeben ist die Verringerung der Konzentration zwischen Zulauf und Ablauf in Prozent.

Die vergleichsweise hohen Niederschläge in 2002 (ca. 1000 mm) haben anscheinend zu starken hydraulischen Belastungen von Anlagen mit Mischwasserzufluss geführt. Dieses hat teilweise eine deutlich Verringerung der Reinigungsleistungen bewirkt.

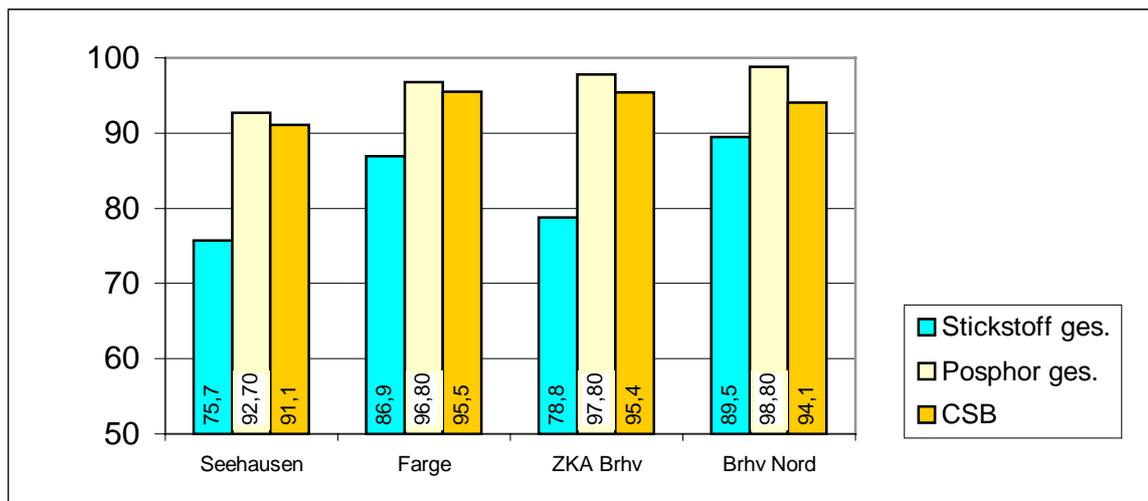


Abbildung 2 Reinigungsleistung der Kläranlagen (in %)

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über weitere wichtige Kennzahlen und Ablaufwerte der bremischen Kläranlagen (Stand 31.12.02). Die grau unterlegten Werte beziehen sich zum Vergleich auf den Stand 31.12.00.

	Seehausen	Farge	ZKA Brhv.	Brhv. Nord
Größenklasse	5	5	5	3
Abwassermenge (Mio m ³)	56,07	6,75	14,97	0,29
"	47,57	6,14	12,74	0,20
davon Trockenwetterabfluss	41,49	5,44	12,12	0,25
"	38,23	5,19	10,88	0,20
CSB (mg/l)	57,5	33,4	38	39
"	50,1	31,0	32	33
BSB ₅ (mg/l)	10,6	5,1	2,2	3,1
"	8,3	5,0	1,6	< 3,0
Stickstoff _{gesamt} (mg/l)	12,7	8,1	8,3	2,6
"	11,0	8,2	7,1	3,1
Phosphor _{gesamt} (mg/l)	0,5	0,3	0,2	0,16
"	0,4	0,3	0,1	0,15
Klärschlamm (t/a)	14.000	1.500	4.600	gering
"	14.426	2.032	4.700	gering
Einwohner	550.000	100.000	150.000	1.300

Tabelle 4 Kennzahlen der Kläranlagen; die schattierten Werte sind Angaben aus dem „Lagebericht 2001“

4 INDIREKTEINLEITER

Neben den Einleitungen von häuslichem Schmutzwasser in die öffentliche Abwasserkanalisation gibt es eine Vielzahl von gewerblichen und industriellen Kanalnutzern. Diese Einleitungen gehen indirekt (über die Kläranlage) in die Gewässer. Gewerbliche Abwasser ist durch Produktionsprozesse und verschiedenste Nutzungen verunreinigt. Anfallende Stoffe, die in der kommunalen Kläranlage nur unzureichend gereinigt werden können (z. B. Schwermetalle in einem metallverarbeitenden Betrieb) sind vor der Kanaleinleitung entsprechend den gesetzlichen Vorgaben durch geeignete Abwasserhandlungsanlagen zu reinigen. Daneben werden von vielen Firmen zunehmend Strategien ergriffen um Abwasser zu vermeiden, z. B. durch Wasserkreisläufe oder durch die Umstellung auf "trockene Produktion".

Die Überwachung der Indirekteinleiter sieht neben der Beprobung der Einleitung und der Überprüfung der Einhaltung von Grenzwerten auch eine regelmäßige Inaugenscheinnahme der Abwasseranfallstellen vor. In der folgenden Tabelle ist die Zahl der einleitenden Betriebe und der Betriebe, bei denen das Abwasser beprobt wird, angegeben.

	Bremen	Bremerhaven
Indirekteinleiter	1016	232
Überwachung	600	170

Tabelle 5 Indirekteinleiter

5 KLÄRSCHLAMM

Im Land Bremen fielen im Berichtszeitraum jährlich etwa 20.000 t Klärschlamm an. Auch in diesem Berichtszeitraum wird der in **Bremerhaven** anfallende Schlamm, der über einen vergleichsweise hohen Anteil an organischer Substanz verfügt, wieder zu fast 100 % in der Landwirtschaft verwendet.

Die in Fachkreisen geführte Diskussion über die landbaulichen Verwertung von Klärschlamm aus dem Blickwinkel des Bodenschutzes heraus, hat in der **Stadt Bremen** dazu geführt, dass die langfristige Entsorgungssicherheit dieses Verwertungsweges als nicht mehr ausreichend gewährleistet angesehen wird. Eine zunehmende Bedeutung haben entsprechend die Entsorgungswege Rekultivierung (15,8 %) sowie die Mitverbrennung im Kohlekraftwerk Farge und die Monoverbrennung in Hamburg (5,7 %) erhalten, so dass die landwirtschaftliche Verwertung hier nur noch 34,3 % beträgt.

	Bremen	Bremerhaven	Gesamt (%)
Klärschlammanfall (t/a)	15.766	4.600	100
"	16.000	4.700	100
Landw. Verwertung	5.413	4.600	49
"	11.494	4.700	78
Deponierung	4.639	0	23
"	3.822	0	19
Rekultivierung / Verbrennung	5714	0	28
"	684	0	3

Tabelle 6 Klärschlammanfall und –verwertung; schattierte Werte aus Lagebericht 2001