



# **FREIE HANSESTADT BREMEN**

## **Der Senator für Bau und Umwelt**

### **Kommunale Abwasserentsorgung in Bremen**

#### **Lagebericht 2001**

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 Anfang Juni 2001 im Internet unter Umweltdaten/ Wasser/ Abwasser auf der Seite [www.umwelt.bremen.de](http://www.umwelt.bremen.de) der Öffentlichkeit zur Verfügung.

Bremen im Mai 2001

## 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 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.

Der vorliegende Lagebericht 2001 für das Land Bremen bezieht sich mit dem Stichtag 31.12.2000 auf Daten der Eigenkontrolle und berücksichtigt die im Rahmen der staatlichen Überwachung im Berichtszeitraum durchgeführten Messungen.

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. Für die Verhältnisse in Bremen, die insbesondere durch drei Großkläranlagen mit hohen Zulaufkonzentrationen geprägt werden, besteht nach dem Gutachten in diesem Fall faktisch auch für Stickstoff eine Gleichwertigkeit der EU-Anforderung mit der deutschen Anforderung.

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.

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

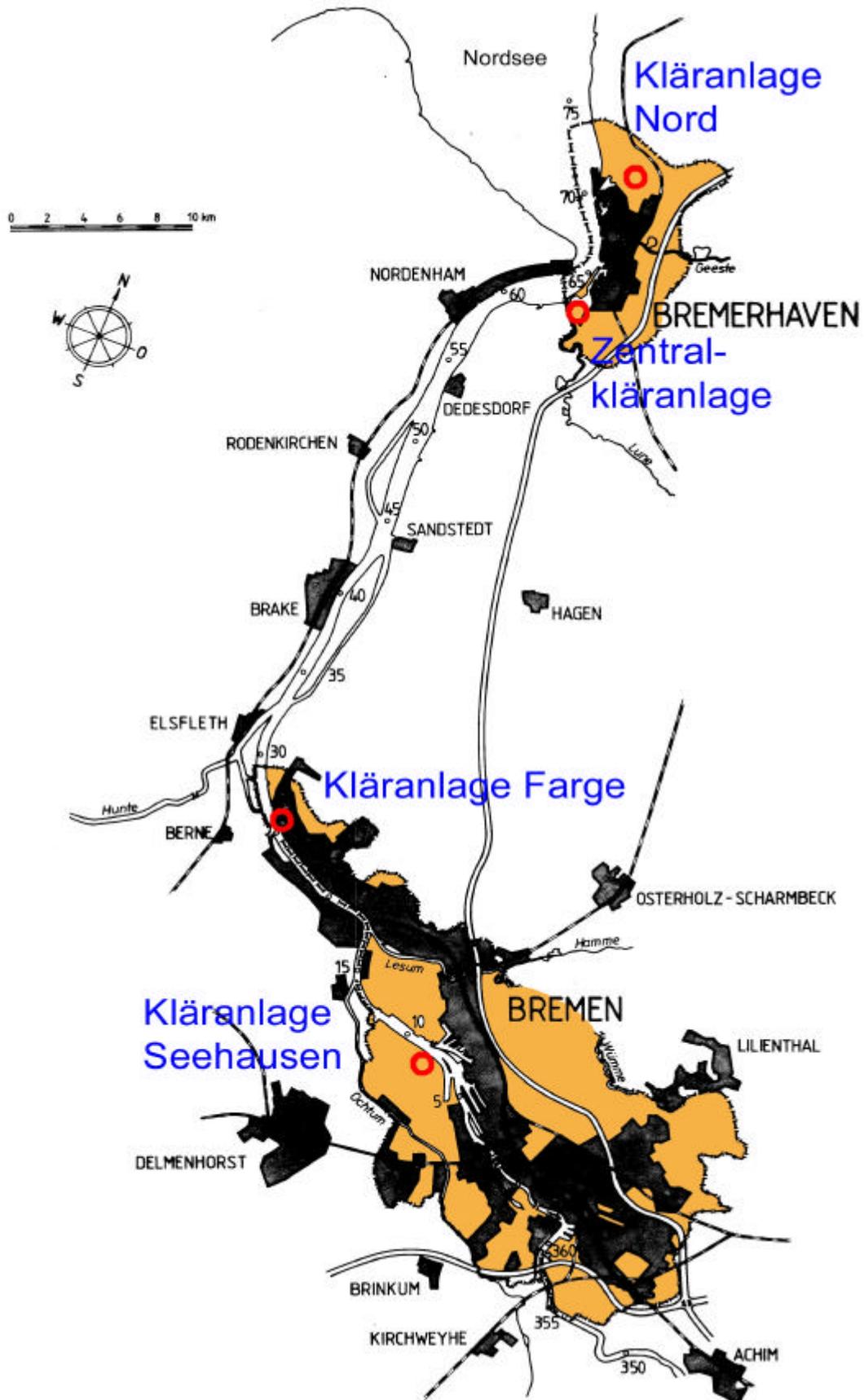


Abbildung 1 kommunale Kläranlagen in Bremen

## 2 ABWASSERSAMMLUNG

### 2.1 Anschlußgrad und Kanalisation

Die Bevölkerung im Land Bremen ist von 667.965 Einwohner im Jahr 1998 auf 661.590 im Jahr 2000 leicht zurückgegangen. Das Abwasser der Haushalte in Bremen, die nicht an Kanalanlagen angeschlossen sind, wird größtenteils in abflusslosen Gruben gesammelt. Diese ca. 1400 Sammelgruben 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 121 Kleinkläranlagen mit ca. 400 angeschlossenen Einwohnern; der hier anfallende Fäkalschlamm wird zentral entsorgt. Der Anschlussgrad von häuslichem Abwasser an die öffentliche Schmutzwasserkanalisation beträgt somit fast 100%.

In den alten Stadtgebieten von Bremen und Bremerhaven wird das Schmutzwasser und das Regenwasser in der Mischkanalisation zusammen zur Kläranlage geleitet. Das Mischwasserkanalnetz ist mit Stauräumen (Regenbecken 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.

In den neueren Stadtteilen und in den Randgebieten wird die Kanalisation schon seit längerer Zeit 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 Gemeinden im Land Bremen dargestellt.

	Bremerh.	Bremen	Gesamt
Mischsystem	92	725	817
Trennsystem	457	1485	1942

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 Stauräume wird nach Beendigung des Regens zur Kläranlage geleitet und gereinigt. Mischwasserkanalnetz 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 ATV/DVWK 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.

**Regenbecken** ist ein Sammelbegriff für Anlagen zur Rückhaltung und/oder Behandlung von Regenwasser und Mischwasser. Sie vermindern den Schmutzeintrag in die Gewässer.

In der Mischkanalisation in Bremen werden Regenabflussspitzen in sechs **Regenrückhaltebecken** mit einem Volumen von 22.700 m<sup>3</sup> gespeichert. Mit acht **Regenüberlaufbecken** stehen 90.000 m<sup>3</sup> Speicher - und Absetzraum im Mischsystem zur Verfügung. Die bei Regen gespeicherten Schmutzwassermengen werden unter Ausnutzung der **Kanalstauräume** (176.700 m<sup>3</sup>) 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 etwa 43 **Regenklärbecken** mit einem Gesamtvolumen von 11.000 m<sup>3</sup>. Daneben gibt es im Trennsystem sieben **Regenrückhaltebecken** zur Vergleichmäßigung des Abflusses in Gewässer.

Zur Zeit wird für Einleitungen von Niederschlagswasser im Trennsystem in der Stadtgemeinde Bremen ein Gutachten erstellt, mit dem die Anforderungen auch für vorhandene Einleitungen überprüft und gegebenenfalls erforderlich werdende Sanierungsvorschläge erarbeitet werden.

### 3 SITUATION DER ABWASSERBEHANDLUNG

Im Land Bremen gibt es vier kommunale Kläranlagen. Davon entsprechen drei Anlagen der Größenklasse 5 (> 100.000 Einwohnerwerte), 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 Reduzierung/Elimination von Stickstoff (N) und der biologischen Verminderung von Phosphor (P). Die Anlagen 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 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 Einwohnerequivalente (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 Einwohnerequivalente 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	270.000
Br.-Farge	160.000	100.000	28.000
ZKA Brhv.	600.000	132.500	255.000
Brhv. Nord	12.000	1.800	2.700
<b>Gesamt</b>	<b>1.772.000</b>	<b>784.300</b>	<b>555.700</b>

Tabelle 2 Ausbaugröße und Auslastung der Kläranlagen

In den 90er Jahren lag der Schwerpunkt von Investitionen vor allem in der Schaffung großer Beckenvolumina zur Stickstoffelimination und biologischen Phosphatelimination. In den letzten Jahren wurden und werden nun verstärkt Anstrengungen unternommen die Prozesse und Fahrweisen der Anlagen weiter zu optimieren. 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 für die Kläranlage in Seehausen Mitte 1996 in Betrieb genommen. Seehausen übernimmt das Abwasser der Einwohner in Bremen südlich der Lesum, aus den

niedersächsischen Umlandgemeinden, Platjenwerbe, Ihlpohl, Lilienthal, Stuhr-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) und N um 20 % sowie bei P um 50 % unter den gesetzlichen Anforderungen liegen.

Die in den Grauwallkanal einleitende Kläranlage **Bremerhaven-Nord** (Brhv Nord) übernimmt die Abwässer aus dem zur Zeit entstehenden Gewerbegebiet des Geländes der ehemaligen US-Kaserne. Weiterhin werden dort die Abwässer des Überseehafens, des Gewerbegebietes Grauwallring sowie der anliegenden niedersächsischen Gemeinde Imsum behandelt.

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

<b>Kläranlage</b>	<b>Stickstoffreduzierung</b>	<b>Phosphorreduzierung</b>
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.

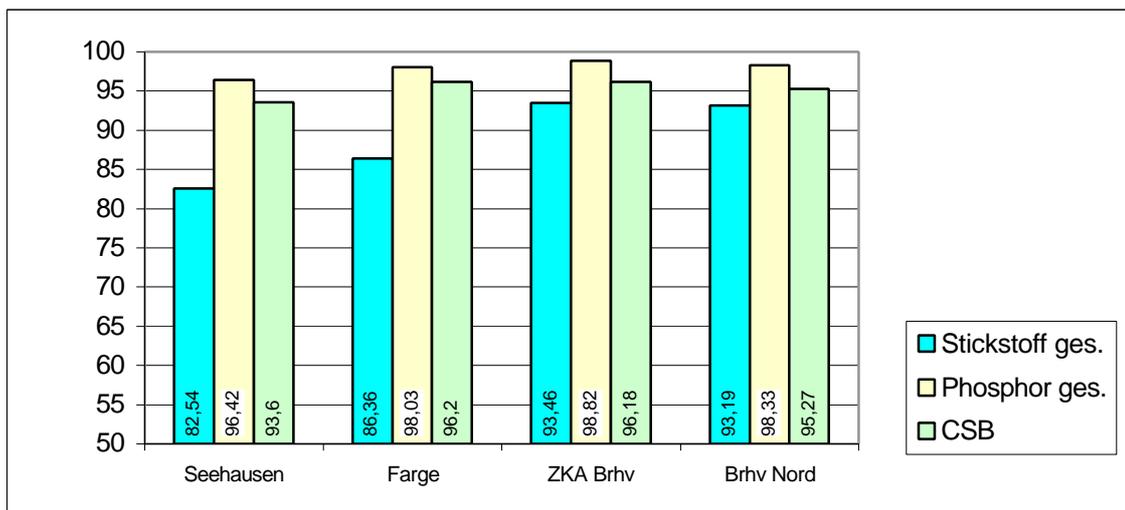


Abbildung 2 Reinigungsleistung der Kläranlagen (in %)

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über weitere wichtige Kennzahlen und Ablaufwerte der bremischen Kläranlagen.

	Seehausen	Farge	ZKA Brhv.	Brhv. Nord
Größenklasse	5	5	5	3
Abwassermenge (Mio m <sup>3</sup> )	47,566	6,137	12,742	0,203
davon Trockenwetterabfluss	38,233	5,192	10,879	0,203
CSB (mg/l)	50,1	31,0	32	33
BSB <sub>5</sub> (mg/l)	8,3	5,0	1,6	< 3,0
Stickstoff <sub>gesamt</sub> (mg/l)	11,0	8,2	7,1	3,1
Phosphor <sub>gesamt</sub> (mg/l)	0,4	0,3	0,1	0,15
Klärschlamm (t/a)	14.426	2032	4.700	gering
Einwohner	550.000	100.000	130.000	

Tabelle 4 Kennzahlen der Kläranlagen

## 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. Dieses gewerbliche Abwasser ist durch Produktionsprozesse und andere 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 Abwasserbehandlungsanlagen zu reinigen. Daneben werden von vielen Firmen zunehmend Strategien ergriffen um Abwasser zu vermeiden, z. B. durch Wasserkreisläufe oder durch die Umstellung auf "trockene Produktionsweisen".

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 Kanalbenutzer angegeben, bei denen das Abwasser beprobt wird.

	Bremen	Bremerhaven
Indirekteinleiter	1016	350
Überwachung	600	150

Tabelle 5 Indirekteinleiter

## 5 KLÄRSCHLAMM

In der Stadtgemeinde Bremen fielen im Berichtszeitraum jährlich etwa 16.000 t Klärschlamm an. Hiervon entfallen ca. 14.000 t auf Bremen-Seehausen und ca. 2.000 t auf Bremen-Farge. Diese Schlämme wurden zu ca. 70 % in der Landwirtschaft verwertet. Die nicht verwerteten Mengen wurden auf eine

Deponie verbracht. Probeweise wurden in den Jahren 1999 und 2000 die Entsorgungswege Rekultivierung und Verbrennung genutzt.

Die auf der Zentralkläranlage in Bremerhaven anfallenden Klärschlämme von ca. 4.500 t pro Jahr wurden seit der Inbetriebnahme der Anlage zu nahezu 100 % von der Landwirtschaft verwendet, da dieser Klärschlamm über einen vergleichsweise hohen Anteil an organischen Substanzen verfügt.

	<b>Bremen</b>	<b>Bremerhaven</b>	<b>Gesamt (%)</b>
Klärschlammanfall (t/a)	16.000	4.700	100
Landw. Verwertung	11.494	4.700	78
Deponierung	3.822	0	19
Rekultivierung u. a.	684	0	3

Tabelle 6 Klärschlammanfall und -verwertung