



FREIE HANSESTADT BREMEN

Der Senator für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa

Kommunale Abwasserentsorgung im Bundesland Bremen

- Lagebericht 2011 -

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 Juli 2011 im Internet unter Wasser / Abwasser, Regenwasser auf der Seite www.umwelt.bremen.de der Öffentlichkeit zur Verfügung.

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.

Die Städte Bremen und Bremerhaven sind über die Gewässer Weser bzw. Grauwalkkanal 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 2011 des Bundeslandes Bremen bezieht sich auf den **Stichtag 31.12.2010**. 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 Anhang 1 der Abwasserverordnung, die auf der Grundlage des § 23 (1), Nr. 3 in Verbindung mit dem § 57 (2) des deutschen Wasserhaushaltsgesetzes basiert. Der Nachweis der Gleichwertigkeit wurde durch ein Gutachten der TH Darmstadt (Prof. Dr. Pöpel u. a.) geführt. Eine Ausnahme bildet die Anforderung an den Parameter Stickstoff (N) bei Kläranlagen mit mehr als 100.000 Einwohnerwerten. Bei geringen N-Zulaufkonzentrationen ist die Kommunalabwasser-richtlinie nicht in allen Fällen 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 wasserrechtlich nach EU-Recht veranlagt.

In der folgenden Abbildung sind die beiden Städte Bremerhaven und Bremen des Bundeslandes Bremen mit den insgesamt vier kommunalen Kläranlagen über 2.000 Einwohnerwerten abgebildet.

Daneben unterliegen industrielle Direkteinleitungen verschiedener Bereiche der Nahrungsmittelbranche und verwandter Bereiche der Kommunalabwasserrichtlinie. In Bremen betrifft dieses einen Betrieb der Branche „Mälzerei“.



Abbildung 1: vier kommunale Kläranlagen und eine industrielle Einleitung in Bremen

2 ABWASSERSAMMLUNG

2.1 Anschlussgrad und Kanalisation

Die Bevölkerung im Land Bremen ist in den vergangenen Jahren von 661.590 Einwohnern im Jahr 2000 auf 660.999 (31.12.2010) gesunken. Der Anschlussgrad von häuslichem Abwasser an die öffentliche Schmutzwasserkanalisation beträgt 99,96%.

Das Abwasser der Haushalte in Bremen, die nicht an die Schmutzwasserkanalisation angeschlossen sind, wird größtenteils in abflusslosen Gruben gesammelt. Diese 1.137 Anlagen (Bremen 992, Bremerhaven 145) werden im Rahmen der Maßnahme "Rollender Kanal" per Tankwagen entsorgt und den kommunalen Kläranlagen zugeführt. Die Nutzer von Sammelgruben werden als angeschlossen gewertet, da dieses Schmutzwasser zentral behandelt wird. Daneben gibt es im Land Bremen derzeit nur noch 88 Kleinkläranlagen mit ca. 264 angeschlossenen Einwohnern; der hier anfallende Fäkalschlamm wird zentral entsorgt.

In den alten Stadtgebieten von Bremen und Bremerhaven werden das Schmutzwasser und das Regenwasser in der Mischkanalisation zusammen zur Kläranlage geleitet. Das Mischwasserkanalnetz ist mit Stauräumen (Rückhaltebecken und Stauraumkanäle) und Entlastungsbauwerken (Überläufe) versehen. Die Regenüberläufe begrenzen bei starken Regenfällen den Abfluss zur Kläranlage. Bei extremen Regenereignissen sind solche Kanäle nicht in der Lage das gesamte Mischwasser aufzunehmen. Dieses mit Schmutzwasser belastete Regenwasser wird bei so genannten Mischwasserabschlägen unbehandelt oder grob vorgereinigt direkt in Gewässer eingeleitet.

Seit Mitte des letzten Jahrhunderts wird bei neuen Erschließungen die Kanalisation in Bremen ausschließlich als Trennsystem gebaut. Das häusliche und gewerbliche Abwasser wird zur Kläranlage geleitet. Das Regenwasser wird über die Regenwasserkanalisation einem nahe gelegenen Gewässer zugeführt. Die Tabelle zeigt die Länge der Abwasserkanäle des Mischsystems und des Trennsystems in Bremen und Bremerhaven.

	Bremerhaven	Bremen	Gesamt
Mischsystem	90	714	804
Trennsystem	501	1.700	2.201

Tabelle 1: Länge der Abwasserkanäle (in km)

2.2 Anlagen der Regenwasserbehandlung und –rückhaltung

Die Stauräume und Entlastungsbauwerke im Mischsystem begrenzen bei starken Regenfällen den Zufluss zur Kläranlage. Der Inhalt der 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 der Vergangenheit wurden insbesondere in der Stadtgemeinde Bremen umfangreiche Investitionen zur Sanierung des Mischwassernetzes durchgeführt. Die baulichen Maßnahmen haben dazu geführt, dass die hierfür geltenden Regeln der Technik seit Mitte der 90er Jahre im gesamten Stadtgebiet sicher eingehalten werden. Trotz Einhaltung des technischen Standards, muss bei Regenfällen, bei denen die Aufnahmekapazität der Stauräume überschritten wird, weiterhin Mischwasser (= verdünntes Abwasser) in Gewässer abgeschlagen werden um ein Überfluten von Kellern und Straßenzügen in niedrig gelegenen Stadtteilen zu verhindern.

In der **Mischkanalisation** in Bremen (Br) und Bremerhaven (Bhv) 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 (180.000 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 59 Regenklärbecken (Br. 56, Bhv 3) mit einem Gesamtvolumen von 23.000 m³ (14.550 + 8.450). Daneben gibt es im Trennsystem 10 Regenrückhaltebecken (Br. 9, Bhv. 1) mit einem Gesamtvolumen von 28.100 m³ (26.100 + 2.000) zur Vergleichmäßigung des Abflusses in die Gewässer.

Für die vorhandenen öffentlichen Einleitungen von Niederschlagswasser (NSW) im Trennsystem in der Stadtgemeinde Bremen ist ein Gutachten erstellt worden. Demnach entspricht die überwiegende Mehrzahl der NSW-Einleitungen im Bestand denjenigen Anforderungen an den Gewässerschutz, die für neue Einleitungsvorhaben gelten.

3 SITUATION DER ABWASSERBEHANDLUNG

Im Land Bremen gibt es vier kommunale Kläranlagen sowie einen industriellen Einleiter, der unter die Kommunalabwasserrichtlinie fällt. Drei Kläranlagen sind der Größenklasse (GK) 5 (> 100.000 Einwohnerwerte) zuzuordnen, die Anlage in Bremerhaven-Nord entspricht der GK 3 (5.000 – 20.000 EW). Alle Anlagen sind konform mit den Anforderungen der Kommunalabwasserrichtlinie bzw. der Abwasserverordnung (Anhang 1 – Gemeinden).

Die drei Großkläranlagen Bremen-Seehausen, Bremen-Farge und die Zentralkläranlage Bremerhaven werden seit Mitte der 90er Jahre mit weitergehenden Verfahren betrieben. Diese sogenannte Drittbehandlung dient in erster Linie der gezielten biologischen Reduzierung von Stickstoff (N) und Phosphor (P).

Der industrielle Direkteinleiter ist eine Mälzerei und unterliegt dem Anhang 21 der Abwasserverordnung (AbwV). Das Abwasser wird in einer biologischen Stufe behandelt und anschließend überwiegend als Betriebswasser aufbereitet. Überschüssige Mengen dürfen nur dann eingeleitet werden, wenn ein chemischer Sauerstoffbedarf (CSB) von 90 mg/l und ein biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB₅) von 20 mg/l eingehalten werden. Diese Einleitwerte liegen unterhalb der Mindestanforderungen der AbwV.

Die an eine kommunale Kläranlage angeschlossene Einwohnerzahl (E) und die Einwohnergleichwerte (EGW), 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	420.000
Br.-Farge	160.000	100.000	13.000
ZKA Bhv.	600.000	149.000	330.000
Bhv. Nord	12.000	1.300	1.900
Gesamt	1.772.000	801.958	752.600

Tabelle 2: Ausbaugröße und Auslastung der Kläranlagen

Die Kläranlage in **Bremen-Seehausen** wird seit der Inbetriebnahme 1985 als zweistufige biologische Abwasserbehandlung betrieben. Um die Kläranlage den gestiegenen Anforder-

rungen 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 und aus verschiedenen Umlandgemeinden an der südlichen und östlichen Stadtgrenze. 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 CSB um 20 % sowie bei P um 50 % unter den gesetzlichen Mindestanforderungen liegen. In der in den Grauwalkkanal einleitenden Kläranlage **Bremerhaven-Nord** werden die Abwässer aus angrenzenden Gewerbegebieten sowie aus der 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

Bis Anfang/Mitte der 80er Jahre wurden alle kommunalen Kläranlagen mit einer biologischen Reinigung ausgerüstet zur Verminderung Sauerstoff zehrender Substanzen, insbesondere Kohlenstoffverbindungen. Leitparameter der Überwachung ist hier der CSB. 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 darauf folgenden Jahren wurden die Prozesse und Fahrweisen der Anlagen optimiert sowie die Betriebssicherheit gesteigert. Die P-Elimination wurde seit 1990 auf einem Niveau von

deutlich über 90 % gehalten. Insgesamt konnte durch die Maßnahmen der Nährstoffeintrag in die Weser und damit in die Nordsee („empfindliches Gebiet“) in Bremen deutlich reduziert werden.

Die nachstehende Tabelle zeigt die Konzentrationen der Leitparameter in den Abläufen der Großkläranlagen im Jahr 2010:

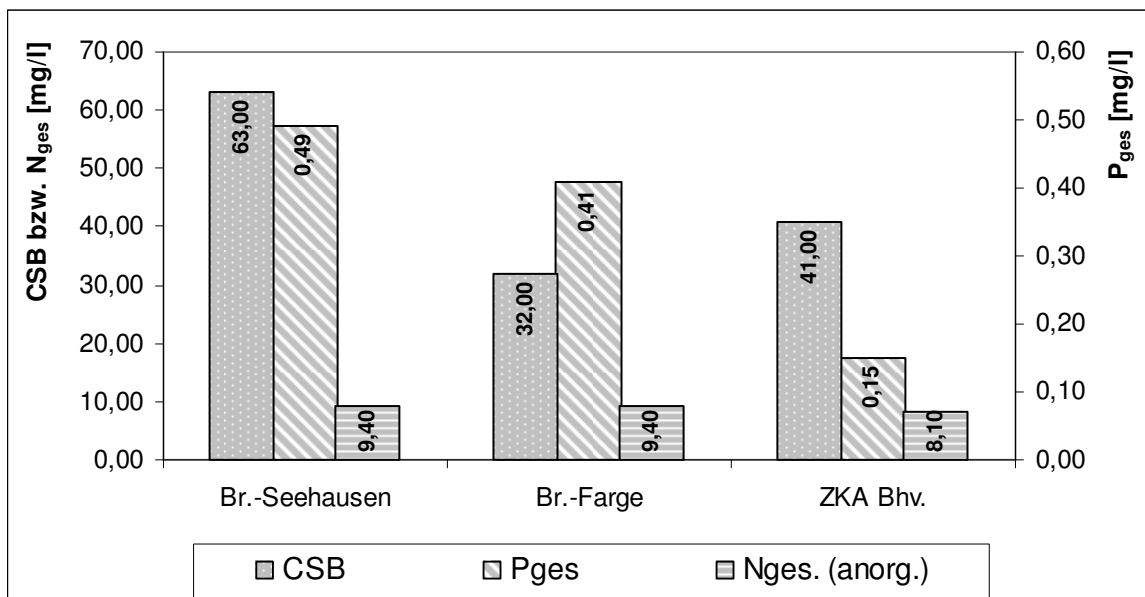


Abbildung 2: Ablaufkonzentrationen [mg/l] der bremischen Großkläranlagen

In der folgenden Abbildung sind die aktuellen Reinigungsleistungen der Kläranlagen in Bezug auf die Verminderung von Stickstoff, Phosphor und CSB dargestellt. Angegeben ist die prozentuale Verringerung der Konzentration zwischen Zulauf und Ablauf.

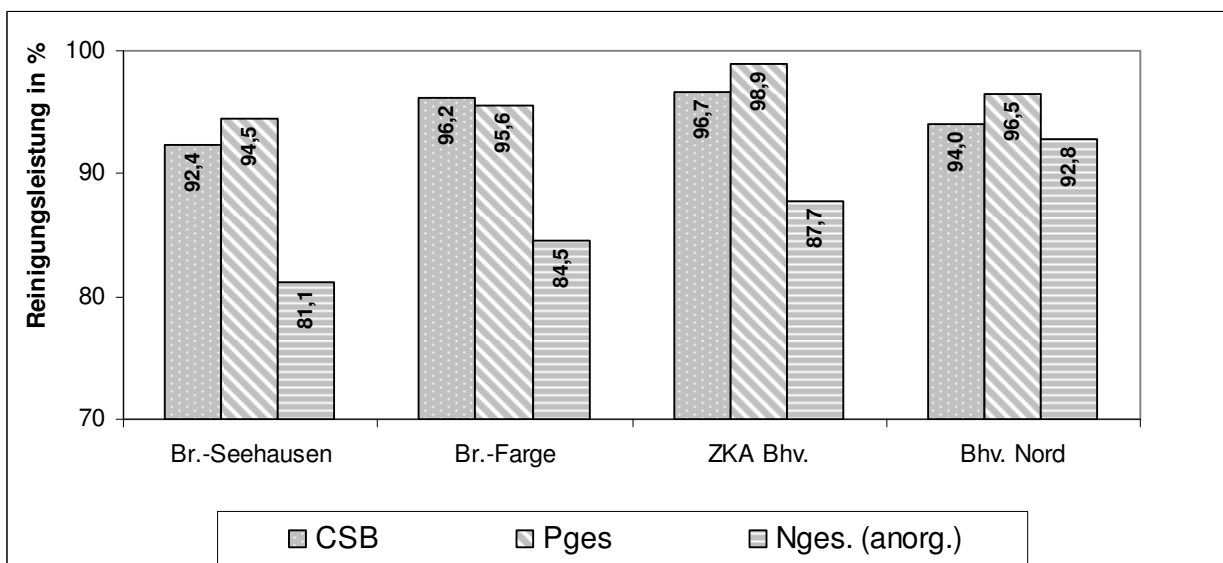


Abbildung 3: Reinigungsleistung [%] der Kläranlagen

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über weitere wichtige Kennzahlen und Ablaufwerte der bremischen Kläranlagen (Stand 31.12.2010). Die grau unterlegten Werte beziehen sich zum Vergleich auf den Stand 31.12.2008.

	Seehausen	Farge	ZKA Brhv.	Brhv. Nord
Größenklasse	5	5	5	3
Abwassermenge (Mio. m ³)	44,61	5,68	13,28	0,16
"	46,10	5,72	13,49	0,28
davon Trockenwetterabfluss	36,48	4,76	11,24	0,15
"	36,87	4,8	11,19	0,24
CSB (mg/l)	65,0	31,8	37	40
"	57,8	30,9	41	44
BSB ₅ (mg/l)	8,4	3,4	5,0	3,1
"	7,8	3,6	4,0	3,3
Stickstoff _{gesamt} (mg/l)	11,2	10,2	9,3	5,3
"	10,5	11,5	8,6	2,4
Phosphor _{gesamt} (mg/l)	0,48	0,40	0,13	0,35
"	0,4	0,35	0,19	0,25
Klärschlamm (t/a)	14.200	1.500	3.877	90
"	15.500	1.700	4.205	109

Tabelle 4: Kennzahlen der Kläranlagen; die schattierten Werte sind Angaben aus dem „Lagebericht 2009“

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. Wassersparmaßnahmen in Haushalten haben in den vergangenen Jahren ebenso zu leicht rückläufigen Mengenaufkommen geführt, wie die Strategien vieler Firmen zur Vermeidung von Abwasser, z.B. durch die Errichtung von Wasserkreisläufen oder durch die Umstellung auf eine "trockene Produktion".

Gewerbliches Abwasser ist durch Produktionsprozesse und verschiedenste Nutzungen verunreinigt. Anfallende Stoffe, die in einer kommunalen Kläranlage nur unzureichend gereinigt werden können (wie Schwermetalle eines metallverarbeitenden Betriebes) sind vor der Kanaleinleitung entsprechend den gesetzlichen Vorgaben durch geeignete Behandlungsanlagen zu reinigen. Diese Maßnahmen verbessern die Qualität des auf der Kläranlage anfallenden Klärschlammes. Bei landwirtschaftlicher Schlammverwertung gibt es – im

Gegensatz zur thermischen Verwertung - eine gesteigerte Anreizfunktion die Anforderungen an die Indirekteinleitungen konsequent durchzusetzen.

Die Überwachung der Indirekteinleiter sieht neben der Beprobung der Einleitung und der Überprüfung der Einhaltung von Grenzwerten auch eine regelmäßige Inspektion der Abwasseranfallstellen vor. Ein Großteil der Indirekteinleiter unterliegt den Bestimmungen der Abwasserverordnung, die auf der Grundlage des § 23 (1), Nr. 3 in Verbindung mit dem § 57 (2) des deutschen Wasserhaushaltsgesetzes basiert. In der folgenden Tabelle ist die Zahl der einleitenden Betriebe und der Betriebe, bei denen das Abwasser beprobt wird, angegeben.

	Bremen	Bremerhaven
Indirekteinleiter	1.012 (1.016)	232 (232)
Überwachung durch Probenahme	367 (600)	168 (170)

Tabelle 5: Überwachte Indirekteinleiter, Stand 31.12.2010 (31.12.2002)

Ein Vergleich mit dem Stand des Lageberichtes 2003 (Angaben in Klammern) zeigt in der Stadt Bremen einen Rückgang der Überwachungen durch Abwasserprobenahme von 600 auf 367 Betriebe. Die Gründe hierfür liegen in den Bestimmungen und dem Vollzug der Abwasserverordnung (AbwV). So existieren in den Anhängen 31, 53, 55 und 56 der AbwV Bagatellfallregelungen für wasserwirtschaftlich weniger relevante Einleitungen, die eine Erlaubnispflicht (Abwasserprobenahme) nach AbwV ausschließen.

Für die Herkunftsbereiche 49, 51, 53, 55 und 56 gelten mit der Anpassung der Abwasser-satzung der Stadt Bremen im Jahre 2002 deutlich veränderte Anforderungsprofile. Durch die verstärkte gesetzliche Hinwendung zum Prinzip „Vermeiden, Vermindern, Verwerten“ haben sich die Anforderungen an die behördliche Überwachung gewandelt, wie folgende Beispiele zeigen:

- Beispiel Anhang 53 (fotografische Prozesse): Hier werden bis zu einer bestimmten Größenordnung in Bezug auf den Materialdurchsatz Anforderungen gestellt, die im Wesentlichen auf die technische Geräteausstattung in Verbindung mit Wartungsaufgaben gerichtet sind. Dieses betrifft die Mehrzahl der Einleiter.
- Beispiel Anhang 49 (Kfz-Betriebe, Tankstellen): der Grenzwert für Kohlenwasserstoffe (20 mg/l) gilt auch dann als eingehalten, wenn bestimmte Bau-, Betriebs- und Wartungsstandards erfüllt oder Abwassermengen nicht überschritten werden.

Von den dargestellten und vergleichbaren Alternativen zur Überwachung durch Abwasserproben haben in der Stadtgemeinde Bremen viele Betriebe Gebrauch gemacht. Ganz

anders ist dies in Bremerhaven, wo die Einleiter kaum entsprechende Anträge gestellt haben. Dort wird in diesen Fällen weiterhin durch Abwasseruntersuchungen überwacht.

5 KLÄRSCHLAMM

Im Land Bremen fielen im Berichtszeitraum etwa 19.900 t Klärschlamm an. Die Ablagerung ist aufgrund der Bestimmungen der Deponieverordnung seit dem 01.06.05 nicht mehr zulässig. Aus dem Blickwinkel des Boden- und Gesundheitsschutzes heraus wird seit mehreren Jahren in Fachkreisen eine kritische Diskussion über die Zukunft der landwirtschaftlichen Verwertung von Klärschlamm geführt. Darüber hinaus wird die Notwendigkeit der Rückgewinnung des im Klärschlamm enthaltenen Phosphors gesehen. Dies wird kurz- bis mittelfristig zum Verbot der Mitverbrennung, z.B. in Kraftwerken oder Müllverbrennungsanlagen, und zu konkreten Phosphorrückgewinnungsgeboten, z.B. direkt in der Kläranlage oder aus den Aschen der Monoverbrennung, führen.

Der in **Bremerhaven** anfallende Schlamm, der über einen vergleichsweise hohen Anteil an organischer Substanz verfügt, wird zu fast 100 % in der Landwirtschaft verwendet. Vor dem Hintergrund einer möglichen Verschärfung der Klärschlammverordnung prüft die Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft zurzeit alternativer Verwertungswege.

In der **Stadt Bremen** werden verschiedene Entsorgungswege beschritten um eine langfristige Sicherheit zu gewährleisten. Ca. 60,5% wurden im Jahr 2010 landwirtschaftlich verwertet, ca. 32 % wurden verbrannt. Etwa 7,5 % der Klärschlammmenge wurde im Rahmen von Rekultivierungen verwertet.

Die thermische Entsorgung geschieht auf dem Wege der Monoverbrennung in einer Anlage der Hamburger Stadtentwässerung sowie durch Mitverbrennung im Kohlekraftwerk der GDF Suez in Bremen-Farge.

	Stadt Bremen		Bremerhaven.	
	Mg/a	%	Mg/a	%
Klärschlammanfall	15.716	100	4.190	100
"	17.165	100	4.970	100
Landw. Verwertung	9.493	60,5	4.190	100
"	8.005	47	4.970	100
Verbrennung	5.052	32		
"	8.002	46		
Rekultivierung	1.171	7,5		
"	1.188	7		

Tabelle 6: Klärschlammanfall und –verwertung in 2010; schattierte Werte beziehen sich auf 2008 (in Mg = t)

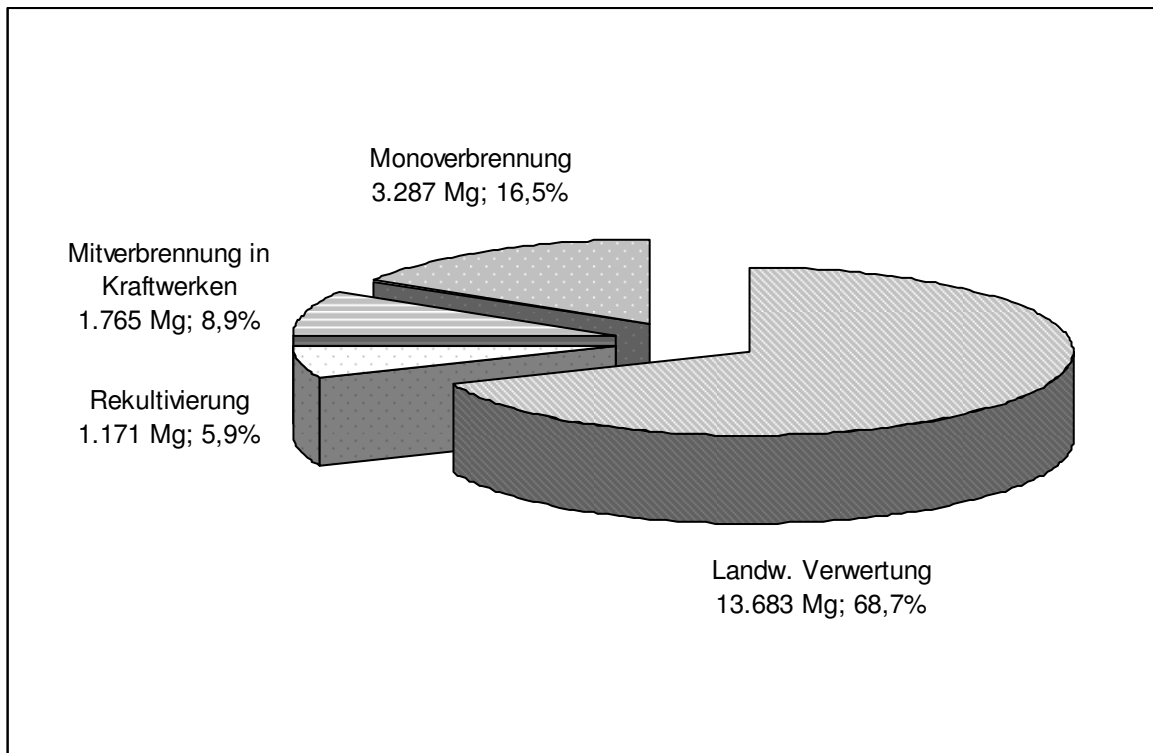


Abbildung 4: Klärschlammanfall und –verwertung 2010 im Bundesland Bremen