



FREIE HANSESTADT BREMEN

Der Senator für Bau, Umwelt und Verkehr

Kommunale Abwasserentsorgung in Bremen

- Lagebericht 2005 -

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 2005 im Internet unter Umweltdaten/ Wasser/ Abwasser 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.

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 2005 für das Land Bremen bezieht sich auf den **Stichtag 31.12.2004**. 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 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 Kommunalabwasserrichtlinie 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 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 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: Kommunale Kläranlagen und industrielle Einleitungen in Bremen

2 ABWASSERSAMMLUNG

2.1 Anschlussgrad und Kanalisation

Die Bevölkerung im Land Bremen ist in den vergangenen Jahren von 661.590 Einwohner im Jahr 2000 auf nun 663.213 gestiegen. Der Anschlussgrad von häuslichem Abwasser an die öffentliche Schmutzwasserkanalisation beträgt fast 100%.

Das Abwasser der Haushalte in Bremen, die nicht an die Schmutzwasserkanalisation angeschlossen sind, wird größtenteils in abflusslosen Gruben gesammelt. Diese 1517 Anlagen (Bremen 1327, Bremerhaven 190) 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 98 Kleinkläranlagen mit ca. 320 angeschlossenen Einwohnern; der hier anfallende Fäkalschlamm wird zentral entsorgt.

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 (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 im 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 | 720 | 810 |
| Trennsystem | 487 | 1657 | 2144 |

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. Mischwasserkanalnetz 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 (verdünntes) Mischwasser 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** (179.718 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 49 **Regenklärbecken** (Br. 48, Bhv 1) mit einem Gesamtvolumen von 20.769 m³ (12.569 + 8.200). Daneben gibt es im Trennsystem acht **Regenrückhaltebecken** (Br. 7, Bhv. 1) mit einem Gesamtvolumen von 26.223 m³ (24.223 + 2.000) zur Vergleichmäßigung des Abflusses in Gewässer.

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

2.3 Umgang mit Regenwasser

In der Vergangenheit ging es vor Allem darum Regenwasser möglichst schnell und vollständig abzuleiten. Zunehmende Flächenversiegelungen haben gerade in städtisch geprägten Gebieten dazu geführt, dass Kanäle und Gewässer immer größere Mengen aufnehmen müssen und damit überlastet sind. Dieses System führt zu Gefahren durch Überschwemmungen und Hochwasser. Daneben sind durch Überläufe von überlasteten Mischwasserkanälen vermehrte Schadstoffeinträge in Gewässer die Folge.

Die Probleme können insgesamt nur gelöst werden durch einen möglichst naturnahen Umgang mit dem Regenwasser. Abflüsse sind möglichst zu versickern, zu verdunsten, zurück zu halten, zu nutzen oder ortsnah in Oberflächengewässer zu leiten. Bremen ist eines der wenigen Bundesländer, in denen die Regenwassernutzung und die Dachbegrünung bereits seit vielen Jahren erfolgreich gefördert wird. Im Sinne einer dezentralen Bewirtschaftung sind aktuell hierzu verschiedene weitere Anstrengungen unternommen worden, die nachfolgend aufgeführt sind:

Anfang 2004 ist das **Landeswassergesetz** geändert worden, mit dem **§ 132a** ist der Vorrang der dezentralen Entwässerung rechtlich festgeschrieben worden. Das heißt Niederschlagswasser von Wohngrundstücken oder vergleichbaren Nutzungen „... soll weitgehend dem natürlichen Wasserkreislauf zugeführt werden und zwar auf dem Wege der Versickerung oder ortsnahen Ableitung in ein Gewässer, sofern dies ohne Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit möglich ist“. Wenn diese dezentrale Entsorgung möglich ist, liegt die Abwasserbeseitigungspflicht nun bei dem Grundstückseigentümer und nicht mehr – wie bisher üblich – bei der Gemeinde. Im Bremischen Wassergesetz ist weiterhin vorgesehen, dass bei großen Grundstücken in Mischwassergebieten Prüfungen stattfinden sollen im Hinblick auf die Möglichkeiten der Abkopplung.

Ein Pilotprojekt der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung ist eine Maßnahme, die unter dem Titel „RiverLinks“ durchgeführt und von der EU im Rahmen des Programms INTERREG IIIC gefördert wird: Zukünftig soll das Dachwasser der Stadthalle und der Messehallen über den als Regenspeicher dienenden Hollersee in den so genannten Torfhafen eingeleitet werden. Dadurch wird einerseits das Mischwassersystem entlastet und andererseits die Wasserqualität der Torfhafens und des sich daran anschließenden Torfkanals verbessert. Die Steigerung der Attraktivität dieses Wasserweges kommt auch touristischen Zielen entgegen.

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 5 (> 100.000 Einwohnerwerte) zuzuordnen, die Anlage in Bremerhaven-Nord entspricht der Größenklasse 3 (5.000 – 20.000 EW). Alle Anlagen sind vollständig konform mit den Anforderungen der Kommunalabwasserrichtlinie bzw. der Abwasserverordnung.

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 (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 | 390.000 |
| Br.-Farge | 160.000 | 100.000 | 10.400 |
| ZKA Bhv. | 600.000 | 149.800 | 300.000 |
| Bhv. Nord | 12.000 | 1.300 | 3.000 |
| Gesamt | 1.772.000 | 801.100 | 703.400 |

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 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 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. Die in den Grauwalkkanal einleitende 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 letzten Jahren wurden und werden nun verstärkt Anstrengungen unternommen die Prozesse und Fahrweisen der Anlagen zu optimieren sowie die Betriebssicherheit zu steigern. 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 Nährstoffeintrag in die Weser und damit in die Nordsee („empfindliches Gebiet“) in Bremen deutlich reduziert werden. Die folgenden Tabellen zeigen die Konzentrationen der Leitparameter in den Abläufen der Großkläranlagen in den vergangenen 20 Jahren:

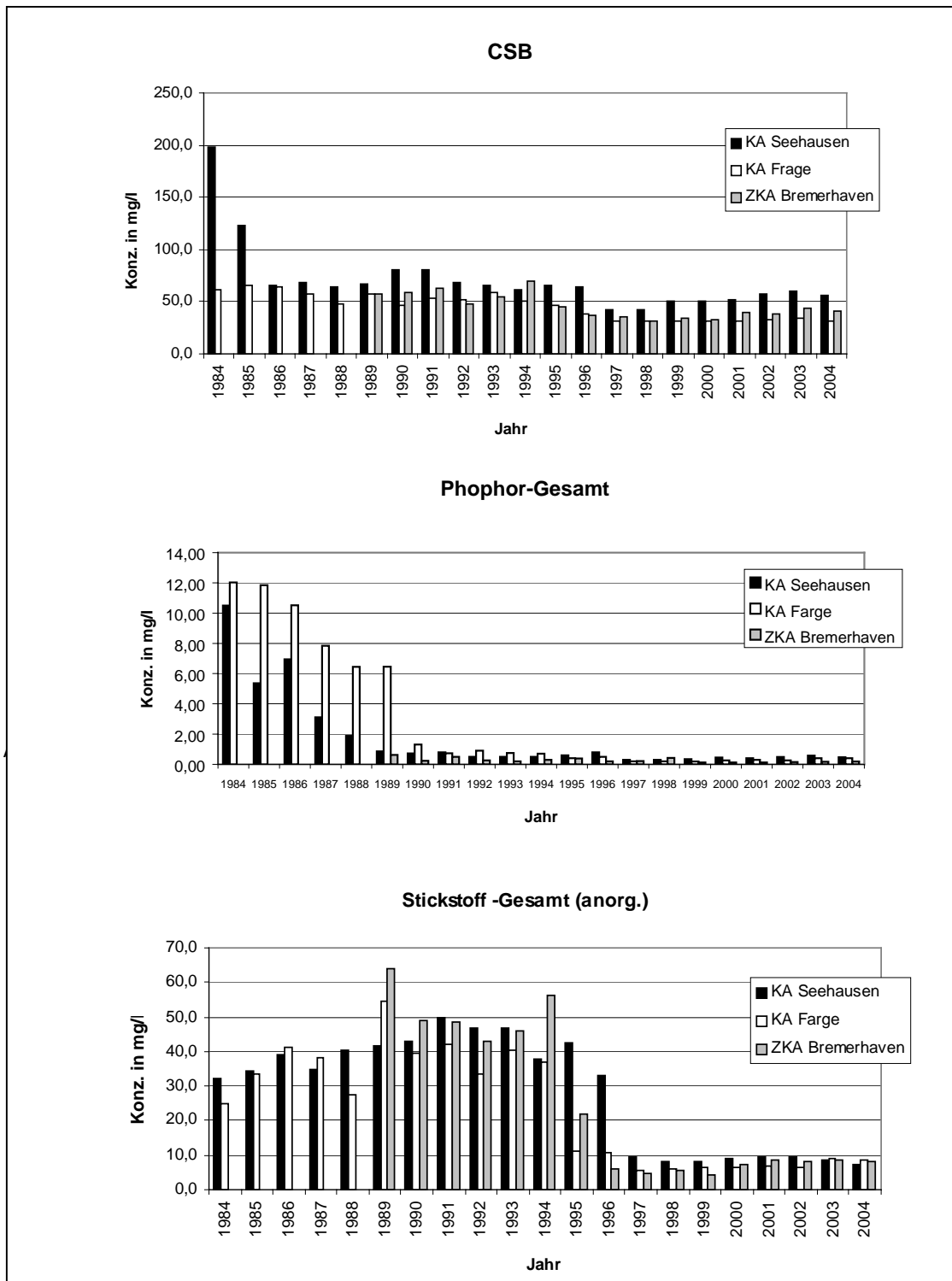


Abbildung 2: Ablaufkonzentrationen kommunaler Großkläranlagen (Werte ZKA Bhv liegen erst ab erst 1989 vor)

In der nachfolgenden Abbildung ist die aktuelle Reinigungsleistung der Kläranlagen in Bezug auf die Verminderung von Stickstoff, Phosphor und CSB dargestellt. Angegeben ist die prozentuale Verringerung der Konzentration zwischen Zulauf und Ablauf.

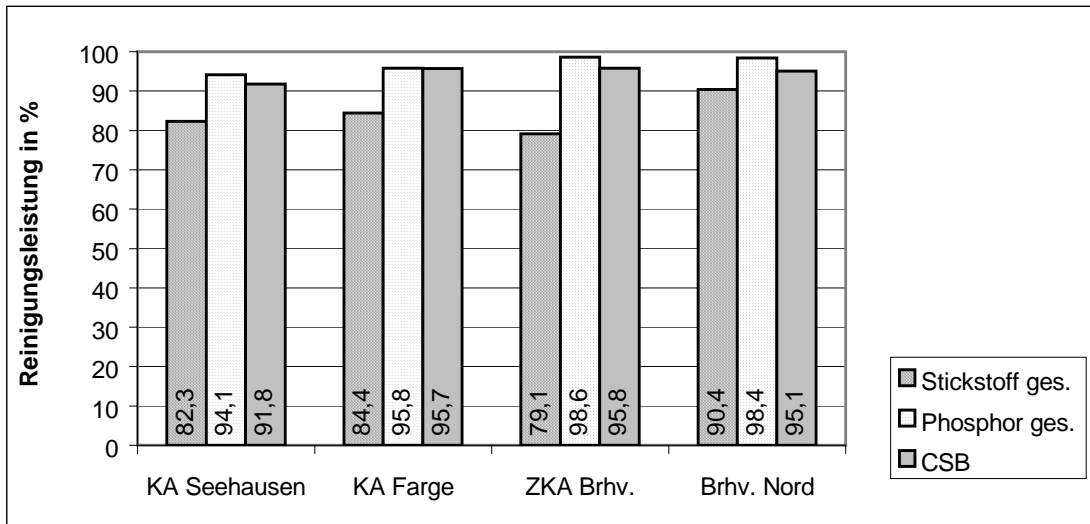


Abbildung 2: Reinigungsleistung der Kläranlagen

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über weitere wichtige Kennzahlen und Ablaufwerte der bremischen Kläranlagen (Stand 31.12.04). Die grau unterlegten Werte beziehen sich zum Vergleich auf den Stand 31.12.02.

| | Seehausen | Farge | ZKA Brhv. | Brhv. Nord |
|--------------------------------------|-----------|-------|-----------|------------|
| Größenklasse | 5 | 5 | 5 | 3 |
| Abwassermenge (Mio. m ³) | 47,63 | 5,88 | 13,97 | 0,29 |
| " | 56,07 | 6,75 | 14,97 | 0,29 |
| davon Trockenwetterabfluss | 37,97 | 4,84 | 11,35 | 0,25 |
| " | 41,49 | 5,44 | 12,12 | 0,25 |
| CSB (mg/l) | 56,1 | 31,1 | 37 | 39 |
| " | 57,5 | 33,4 | 38 | 39 |
| BSB ₅ (mg/l) | 9,3 | 4,4 | 3,0 | 3,1 |
| " | 10,6 | 5,1 | 2,2 | 3,1 |
| Stickstoff _{gesamt} (mg/l) | 10,3 | 10,4 | 7,8 | 2,6 |
| " | 12,7 | 8,1 | 8,3 | 2,6 |
| Phosphor _{gesamt} (mg/l) | 0,5 | 0,4 | 0,15 | 0,16 |
| " | 0,5 | 0,3 | 0,2 | 0,16 |
| Klärschlamm (t/a) | 13.400 | 1.500 | 4.080 | 90 |
| " | 14.000 | 1.500 | 4.600 | gering |

Tabelle 4: Kennzahlen der Kläranlagen; die schattierten Werte sind Angaben aus dem „Lagebericht 2003“

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 einiger 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 der 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. In der folgenden Tabelle ist die Zahl der einleitenden Betriebe und der Betriebe, bei denen das Abwasser beprobt wird, angegeben.

| | Bremen | Bremerhaven |
|-------------------|--------|-------------|
| Indirekteinleiter | 987 | 227 |
| Überwachung | 426 | 177 |

Tabelle 5: Überwachte Indirekteinleiter

5 KLÄRSCHLAMM

Im Land Bremen fielen im Berichtszeitraum jährlich etwa 20.000 t Klärschlamm an. Bei der Entsorgung bzw. Verwertung der Schlämme gibt es verschiedene Veränderungen der Rahmenbedingungen. Aus dem Blickwinkel des Bodenschutzes heraus wird seit einigen Jahren in Fachkreisen eine kritische Diskussion über die landbaulichen Verwertung von

Klärschlamm geführt. Zudem dürfen nach den Bestimmungen der „Technischen Anleitung Siedlungsabfall“ seit dem 01.06.2005 nur noch behandelte Abfälle abgelagert werden. Dieses macht eine Reduzierung der organischen Substanz erforderlich, die nicht wirtschaftlich ist und somit zu einem Aus für die Klärschlammdeponierung führt.

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 zur Zeit alternativer Verwertungswege.

In der **Stadt Bremen** werden verschiedene Entsorgungswege beschränkt um eine langfristige Sicherheit zu gewährleisten. Vereinfacht ausgedrückt wird ca. ein Drittel landwirtschaftlich verwertet, ein Drittel verbrannt und ein Drittel deponiert. Durch das angesprochene Ende der Deponierung zum 31.05.2005 wird die frei werdende Kapazität der Verbrennung zugeführt. Die thermische Entsorgung geschieht auf dem Wege der Monoverbrennung in einer Anlage der Hamburger Stadtentwässerung sowie durch Mitverbrennung im Kohlekraftwerk Bremen-Farge.

| | Stadt Bremen | | Bremerhaven. | |
|-------------------|--------------|-----|--------------|-----|
| | Mg/a | % | Mg/a | % |
| Klärschlammfall | 14.878 | 100 | 5.280 | 100 |
| " | 15.766 | 100 | 4.600 | 100 |
| Landw. Verwertung | 4.920 | 33 | 5.280 | 100 |
| " | 5.413 | 34 | 4.600 | 100 |
| Deponierung | 4.367 | 29 | | |
| " | 4.639 | 29 | | |
| Verbrennung | 5.591 | 38 | | |
| " | 3.232 | 21 | | |
| Rekultivierung | | | | |
| " | 2.482 | 16 | | |

Tabelle 6: Klärschlammfall und –verwertung in 2004; schattierte Werte beziehen sich auf 2002 (in Mg = t)