

Kommunale Abwasserentsorgung im Bundesland Bremen

- Lagebericht 2019 -



Der Senator für Umwelt,
Bau und Verkehr



Freie
Hansestadt
Bremen

Impressum

Herausgeber

© Senator für Umwelt, Bau und Verkehr
der Freien Hansestadt Bremen

im Juni 2019

Nachdruck und Vervielfältigung, auch auszugsweise,
ist nur mit Genehmigung des Herausgebers gestattet.

Dieser Bericht steht ab Juli 2019 im Internet unter Wasser / Abwasser,
Regenwasser auf der Seite www.umwelt.bremen.de der Öffentlichkeit zur Verfügung.

Bearbeitung

Susanne Hinterbauer
Anne Cordes

Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH

Titelfoto

Kommunale Abwasserentsorgung im Bundesland Bremen

- Lagebericht 2019 -

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.

Bremen im Juni 2019

Der Senator für Umwelt,
Bau und Verkehr



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. 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 2019 des Bundeslandes Bremen bezieht sich auf den Stichtag 31.12.2018. 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 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 Nges. 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) sowie die Kläranlagen Seehausen und Farge (beide 18 mg/l) Gebrauch. Aufgrund der hohen N-Zulaufkonzentrationen (> 70 mg/l) wird die geforderte Reinigungsleistung bei diesen Anlagen sicher eingehalten.

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“.

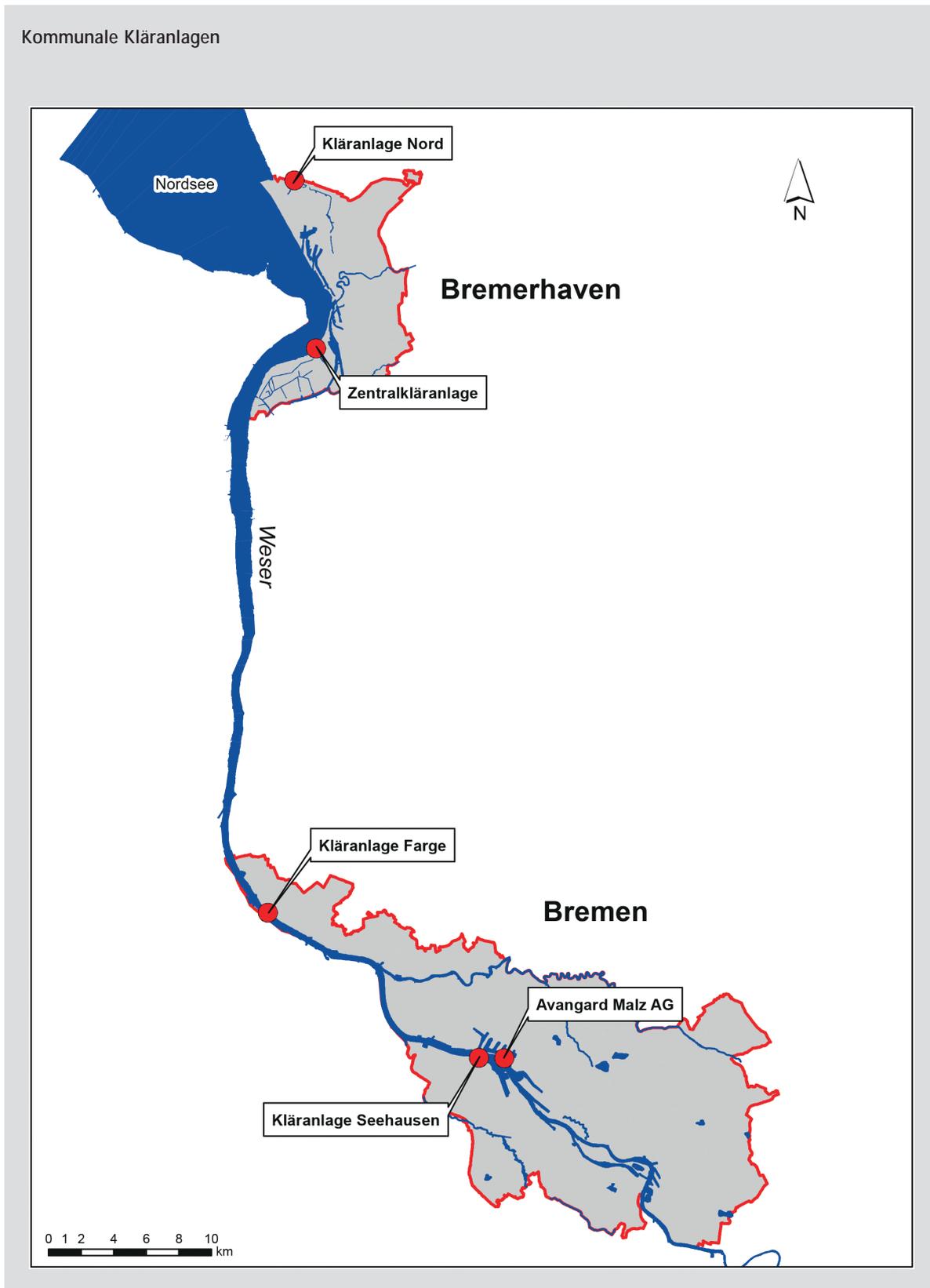


Abbildung 1: vier kommunale Kläranlagen und eine industrielle Einleitung in Bremen

2 ABWASSERSAMMLUNG

2.1 Anschlussgrad und Kanalisation

Die aktuelle Einwohnerzahl im Land Bremen, die im Rahmen der Fortschreibung des Zensus 2011 ermittelt wurde, beträgt 678.753 (Stichtag 31.12.2016). Der Anschlussgrad von häuslichem Abwasser an die öffentliche Schmutzwasserkanalisation liegt bei 99,98%.

Das Abwasser der Haushalte in Bremen, die nicht an die Schmutzwasserkanalisation angeschlossen sind, wird größtenteils in abflusslosen Gruben gesammelt. Diese 720 Anlagen (Bremen 571, Bremerhaven 149) 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 95 Kleinkläranlagen mit ca. 285 angeschlossenen Einwohnern; der hier anfallende Fäkaltschlamm 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	87	713	800
Trennsystem	506	1.802	2.308

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 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 Mischwasserrückhaltebecken (Br 3, Bhv 1) mit einem Volumen von 27.600 m³ (22.700 + 4.900) gespeichert. Mit 6 Mischwasserüberlaufbecken (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 Reini-

gung geschieht im häufigsten Fall durch Absetzbecken mit integriertem Rückhalt von Leichtflüssigkeiten. In Gewerbegebieten und anderen öffentlich erschlossenen Bereichen gibt es 56 Regenklärbecken (Br. 53, Bhv 3) mit einem Gesamtvolumen von 23.830 m³ (15.380 + 8.450). Daneben gibt es im Trennsystem 14 Regenrückhaltebecken (Br. 13, Bhv. 1) mit einem Gesamtvolumen von 35.730 m³ (Br. 33.730 + Bhv. 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 (= EWB60) bzw. EGW (= EGWB60) berechnet.

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.

Kläranlage	Ausbaugröße (EW _{B60})	angeschlossene E	angeschl. EGW _{B60}
Br.-Seehausen	1.000.000	590.000	368.000
Br.-Farge	160.000	100.000	26.000
ZKA Bhv.	600.000	146.000	144.000
Bhv. Nord	12.000	1.500	800
Gesamt	1.772.000	837.500	538.800

Tabelle 2: Ausbaugröße und Auslastung der Kläranlagen

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.

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 darauffolgenden 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.

BBis Anfang/Mitte der 80er Jahre wurden alle kommunalen Kläranlagen mit einer biologischen Reinigung

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

Die nachstehende Abbildung zeigt die Konzentrationen der Leitparameter Chemischer Sauerstoffbedarf CSB, Stickstoff Nges und Phosphor Pges in den Abläufen der Großkläranlagen im Jahr 2018:

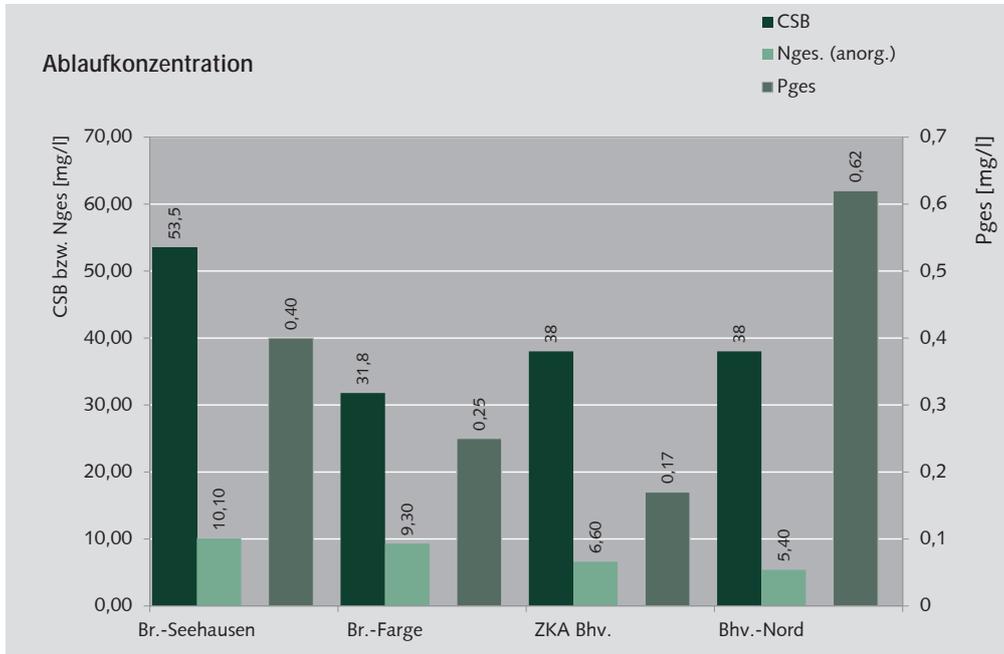


Abbildung 2: Ablaufkonzentrationen [mg/l] der bremischen Kläranlagen

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.

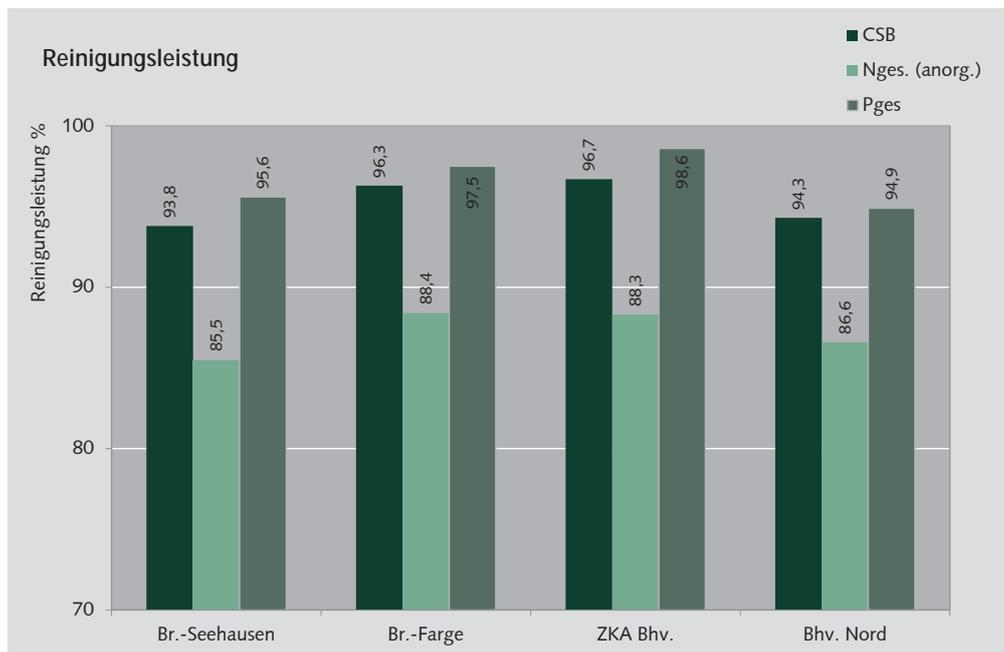


Abbildung 3: Reinigungsleistung [%] der Kläranlagen

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über weitere wichtige Kennzahlen und Ablaufwerte der bremischen Kläranlagen (Stand 31.12.2018). Die grau unterlegten Werte beziehen sich zum Vergleich auf den Stand 31.12.2016.

	Seehausen	Farge	ZKA Brhv.	Brhv. Nord
Größenklasse	5	5	5	3
Abwassermenge (Mio. m ³)	41,16	5,24	12,36	0,22
	(42,99)	(5,75)	(12,55)	(0,24)
davon Trockenwetterabfluss	34,32	4,55	10,67	0,22
	(34,90)	(4,98)	(10,47)	(0,24)
CSB (mg/l)	53,5	31,8	38,0	38,0
	(53,0)	(34,5)	(37,0)	(40,0)
BSB ₅ (mg/l)	7,0	3,7	3,0	3,1
	(7,4)	(4,2)	(3,0)	(2,8)
Stickstoff gesamt (mg/l)	10,1	9,3	6,6	5,4
	(8,7)	(13,2)	(6,1)	(6,0)
Phosphor gesamt (mg/l)	0,40	0,25	0,17	0,62
	(0,38)	(0,37)	(0,16)	(0,66)
Klärschlamm (t/a)	13.400	1.700	4.594	86
	(14.000)	(1.900)	(4.163)	(84)

Tabelle 4: Kennzahlen der Kläranlagen; die schattierten Werte sind Angaben aus dem „Lagebericht 2017“

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	1.071 (1.079)	190 (195)
Überwachung durch Probenahme	373 (376)	141 (149)

Tabelle 5: Überwachte Indirekteinleiter,
Stand 31.12.2018 (31.12.2016)

5 KLÄRSCHLAMM

Im Land Bremen fielen im Berichtszeitraum etwa 19.746 t Klärschlamm an. Seit vielen Jahren wird 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. Die im Mai 2017 verabschiedete Novelle der Klärschlammverordnung sieht nun konkret vor, die bodenbezogene Verwertung der Klärschlämme in der Landwirtschaft zu reduzieren. Stattdessen ist vorgesehen, aus den Klärschlämmen Phosphor für die Nutzung insbesondere in der Landwirtschaft zu gewinnen. Für die Pflicht zur Phosphorrückgewinnung sollen längere Übergangszeiten gelten.

In der Stadt Bremen werden verschiedene Entsorgungswege beschritten um eine langfristige Sicherheit zu gewährleisten. Ca. 6 % des Klärschlammes wurden im Jahr 2018 landwirtschaftlich verwertet, ca. 93 % wurden verbrannt. Etwa 1 % 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 in Kraftwerken. 2018 wurde hierbei der größte Anteil im Müllheizkraftwerk der swb Entsorgung GmbH & Co. KG verbrannt. Die Asche aus der Monoverbrennung des Bremer Klärschlammes wird zur Ermöglichung einer späteren Rückgewinnung auf der Blocklanddeponie in Bremen separat gelagert.

Bei dem in Bremerhaven anfallenden Schlamm erfolgt seit dem Jahr 2015 eine ausschließliche thermische Verwertung. Bis 2014 wurde der Klärschlamm noch zum größten Teil landwirtschaftlich verwertet. Vor dem Hintergrund der Verschärfung der Klärschlammverordnung wurden von der Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft alternative Verwertungswege gesucht und etabliert.

	Stadt Bremen		Bremerhaven		Gesamt	
	Mg/a	%	Mg/a	%	Mg/a	%
Klärschlammanfall	15.152	100	4.594	100	19.746	100
"	(15.868)	(100)	(4.163)	(100)	(20.031)	(100)
Landw. Verwertung	878	6	-	-	878	4,4
"	(5.635)	(36)	-	-	(5.635)	(28,1)
Rekultivierung	227	1	-	-	227	1,1
"	(1.478)	(9)	-	-	(1.478)	(7,4)
Mitverbrennung	9.861	65	4594	100	14.455	73,2
"	(4.800)	(30)	(4163)	(100)	(8.963)	(44,7)
Monoverbrennung	4.186	28	-	-	4.186	21,2
"	(3.957)	(25)	-	-	(3.957)	(19,8)

Tabelle 6: Klärschlammanfall und -verwertung in 2018; schattierte Werte in Klammern beziehen sich auf 2016 (in Mg = t)

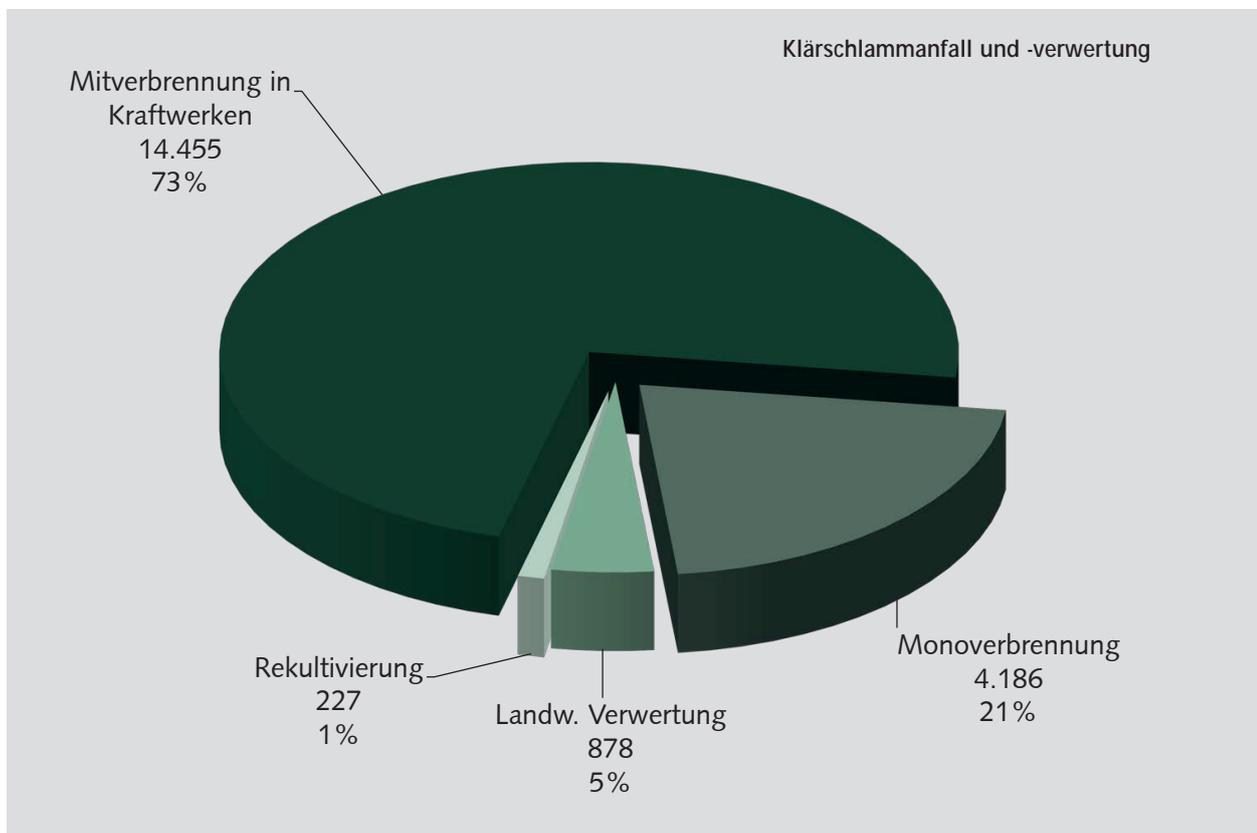


Abbildung 4: Klärschlammanfall und -verwertung 2018 im Bundesland Bremen

Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr
Contrescarpe 72
28195 Bremen
www.umwelt.bremen.de