

Stadtentwässerung Bremen

Lagebericht 2011



IMPRESSUM

Herausgeber
Umweltbetrieb Bremen
Eigenbetrieb der Stadtgemeinde Bremen

Willy-Brandt-Platz 7
28215 Bremen
office@ubbremen.de
www.umweltbetrieb-bremen.de
Telefon 0049 421 361-79000
Telefax 0049 421 361-9517

Gestaltung
marita.wetter, Bremen

Auflage
1.000 Stück gedruckt auf Circle Silk,
Recyclingpapier zertifiziert mit der
Europäischen Blume (Lizenz DK/11/1)

Druck
Hans Bomhoff GmbH, Bremen

Fotonachweise/Abbildungen
hanseWasser Bremen GmbH: Titel, 7-8,
10-14, 16, 18-22, 24, 28, 29, 32, 34-35
Tristan Vankann: 6
Umweltbetrieb Bremen: 3, 6, 10, 22-23, 33, 36
Fotolia: Titel, 26

Wir danken
Dieser Lagebericht ist mit großer Unterstützung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Umweltbetrieb Bremen und der hanseWasser Bremen GmbH entstanden. Hierfür möchten wir uns herzlich bedanken.



In Zusammenarbeit mit:

hanseWasser



Dr. Joachim Lohse
Senator für Umwelt, Bau und
Verkehr des Landes Bremen

Liebe Leserinnen und Leser,

Stadtentwässerung: unverzichtbare Daseinsvorsorge für alle Bürger, unabdingbare Dienstleistung für jedes Unternehmen. Als man Mitte des 19. Jahrhunderts mit dem Bau von flächendeckenden Schwemmkanalisationen begann – in Bremen wie anderswo – wurde eine große zivilisatorische und hygienische Aufgabe in Angriff genommen. Heute ist Stadtentwässerung noch mehr. Stärker denn je ist sie in den Umwelt- und Naturschutz integriert, hat die Ziele von Gewässer- und Klimaschutz mitzuverfolgen.

Dieser Lagebericht zeigt: Die Qualität und Effizienz der Sammlung, Ableitung und Behandlung des Abwassers sowie die Klärschlamm Entsorgung entsprechen in Bremen höchsten Ansprüchen. Die Arbeitsprozesse sind optimiert, es wird mit hochentwickelter Technik gearbeitet und zertifizierte Qualität erbracht. Alle relevanten Daten der öffentlichen Abwasseranlagen sind digital erfasst. Ein Betriebsführungssystem steuert Reinigung, Inspektion und Instandsetzungsarbeiten des 2.300 Kilometer langen Kanalnetzes. 2011 sind rund 29 Millionen Euro in die öffentlichen Abwasseranlagen investiert worden.

Als nachhaltiger Beitrag für den natürlichen Wasserkreislauf (und gleichzeitig zur Herstellung einer gerechteren Kostenverteilung) ist zum 1. Januar 2011 die getrennte Entwässerungsgebühr eingeführt worden. Seitdem bietet auch das Bremer Gebührensystem Anreize zu ökologisch sinnvollen Flächenentsiegelungen.

Die gesetzliche Verantwortung gemäß der kommunalen Abwasserbeseitigungspflicht nimmt für die Stadtgemeinde Bremen der Umweltbetrieb Bremen wahr. Die Betriebsführung wird seit der Privatisierung von der hanseWasser Bremen GmbH übernommen. Ein seit 1999 funktionierendes Modell, das von zwei ebenso verlässlichen wie kompetenten Partnern getragen wird, die sich ihrer Verantwortung für die Zukunft bewusst sind. So hat die hanseWasser seit der Privatisierung ihre Aufgaben mit großem Engagement angenommen und ist bei allen ihren Entscheidungen auch immer vom Grundsatz der Nachhaltigkeit geleitet. Dazu zählt auch die CO₂-Einsparung durch eigene Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen, für die die hanseWasser Bremen GmbH im Jahr 2011 die Auszeichnung zum »Klimaschutzbetrieb CO₂-20« erhielt.

Die Stadtentwässerung in Bremen – sie dient der Stadt, ihren Menschen und der Umwelt.

Inhalt

1	Stadtentwässerung Bremen im Überblick	
1.1	Abwasserentsorgung im Stadtgebiet Bremen	6
1.2	Abwasserentsorgung im stadtbremischen Überseehafengebiet	7
1.3	Abwasserentsorgung in der Region	8
1.4	Struktur und Aufgabenverteilung	8
2	Abwasserableitung	
2.1	Das öffentliche Kanalnetz	10
2.2	Kanalinformationssystem	11
2.3	Generalentwässerungsplanung	12
2.3.1	Niederschlagsmessstationen	12
2.3.2	Hydraulische Auslegung	13
2.4	Betrieb des öffentlichen Kanalnetzes	13
2.4.1	Kanalreinigung	13
2.4.2	Zustandserfassung des öffentlichen Kanalnetzes	14
2.5	Sanierung des öffentlichen Kanalnetzes	15
2.5.1	Sanierungspflichten	15
2.5.2	Instandsetzungen	16
2.6	Investitionsprogramm für das öffentliche Kanalnetz	16
2.6.1	Investitionsjahresplan 2011	17
2.7	Standards für die öffentlichen Abwasseranlagen	18
3	Abwasserbehandlung	
3.1	Kläranlage Bremen-Seehausen	19
3.2	Kläranlage Bremen-Farge	20
3.3	Pumpwerke	21
3.4	Regenwasserbehandlung	22
3.5	Klärschlamm	24
3.6	Investitionsprogramm für Kläranlagen, Pumpwerke, Sonderbauwerke	25
4	Gebühren und Abwassermengen	
4.1	Abwassermengen	26
4.2	Umstellung Gebührensistem – Einführung der getrennten Entwässerungsgebühr	27
4.3	Entwässerungsgebühren 2011	28
5	Besondere Themen/Projekte	
5.1	Auswirkungen der Starkregenereignisse 2011	29
5.2	Dichtheit von Grundstücksentwässerungsanlagen	31
5.3	Träger öffentlicher Belange und Kanalbautechnische Erschließungen	32
5.4	Mischwasserkonzept Kleine Wümme	33
5.5	Klärschlammdeponie Edewechterdamm	34
5.6	Klimaneutralität bis 2015	35
5.7	Klimapartnerschaft Bremen – Durban, Südafrika	36
6	Technische Kennzahlen im Überblick	37



1 Stadtentwässerung Bremen im Überblick

Die Stadtentwässerung Bremen, seit 1999 ein Kooperationsmodell aus öffentlich-rechtlichem Verantwortungsträger und privatem Betreiber, ist sowohl für die Abwasserbeseitigung im stadtbremischen Hoheitsgebiet, als auch für die Abwasserentsorgung im bremischen Überseehafengebiet Bremerhaven, verantwortlich.



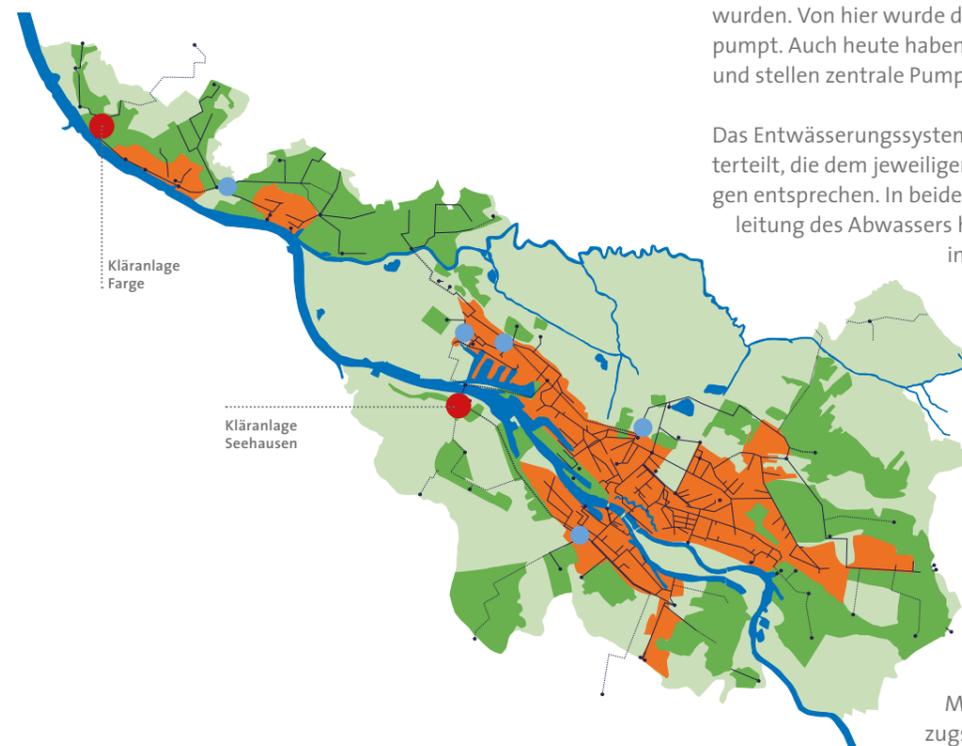
In der Poudrette-Fabrik zur Verarbeitung von Fäkalien um 1900 (hier in Lübeck)

1.1 Abwasserentsorgung im Stadtgebiet Bremen

Noch bis zum Ende des 19. Jahrhunderts war die Stadtreinigung in Bremen privat organisiert und die Fäkalien wurden von Bremischen Unternehmen in eimerähnlichen Abtritttonnen gesammelt, mittels Pferdefuhrwerk abgefahren und in einer sogenannten Poudrette-Fabrik zu Dünger-Briketts für die Landwirtschaft umgewandelt.

Während sich zu Beginn des 20. Jahrhunderts die Kommunalisierung der Stadtreinigung durchsetzte und die Spültoilette das Tonnensystem abgelöste, wurde im Jahre 1910 mit der sogenannten »Tiefbauinspektion III« erstmalig eine eigenständige bremische Behörde mit ausgebildetem Personal für die

- Mischsystem
- Trennsystem
- Haupt- und Großpumpwerke



Abwasserbeseitigung geschaffen. Der regelte Ausbau des Kanalnetzes begann. Regenwasser und häusliches Schmutzwasser wurden zunächst in Mischwasserkanälen¹ an drei zentralen Tiefpunkten gesammelt, an denen die Pumpwerke »Oslebshausen«, »Findorff« und »Links der Weser« errichtet wurden. Von hier wurde das Wasser in Richtung Weser gepumpt. Auch heute haben diese Betriebspunkte noch Bestand und stellen zentrale Pumpwerksstandorte im Stadtgebiet dar.

Das Entwässerungssystem selber ist in zwei Einzugsgebiete unterteilt, die dem jeweiligen Einzugsgebiet der beiden Kläranlagen entsprechen. In beiden Einzugsgebieten erfolgt die Ableitung des Abwassers hauptsächlich über Freispiegelkanäle, in den älteren Zentren über Mischwasserkanäle und in der jüngeren Peripherie über Kanäle im Trennsystem². Die ältesten noch vorhandenen Kanäle wurden vor 1890 gebaut. In den beiden Kläranlagen Seehausen und Farge wurden im Jahr 2011 insgesamt 51 Mio. m³ Abwasser gereinigt. Diese Menge setzt sich im Wesentlichen zusammen aus dem Schmutz- und Niederschlagswasser Bremens sowie dem Schmutzwasser der einleitenden Nachbargemeinden. Die im Mischsystem kanalisierte Fläche im Einzugsgebiet der Kläranlage Seehausen umfasst ca. 3.900 ha, im Einzugsgebiet der Kläranlage Farge ca. 330 ha. Dazu kommen noch insgesamt ca. 6.000 ha, die im Trennsystem erschlossen sind.

1.2 Abwasserentsorgung im stadtbremischen Überseehafengebiet



Stadtbremisches Überseehafengebiet

Der Beginn stadtbremischer Abwasserentsorgungspflicht im Überseehafengebiet Bremerhaven reicht zurück bis in die 1930 Jahre des vorigen Jahrhunderts – angefangen mit der Zuschlagung des Überseehafengebietes zur Stadtgemeinde Bremen einschließlich der vollumfänglichen Geltung aller Hoheitsrechte für die Stadtgemeinde Bremen³, weiterführend über das Hansestadt Bremische Amt, das die öffentlich-rechtlichen Aufgaben der Stadtentwässerung im Überseehafengebiet bis 1992 wahrgenommen hat, über die Bremer Entsorgungsbetriebe, denen diese Aufgabe 1992 ortsgesetzlich übertragen wurde, bis zum heutigen Umweltbetrieb Bremen, dessen Vertragspartner hanseWasser Bremen GmbH seit 1998 die operative Durchführung der Stadtentwässerung im Überseehafengebiet betreibt. Die Entwässerung im stadtbremischen Überseehafengebiet erfolgt zu 100 % im Trennsystem. Während das Niederschlagswasser im Wesentlichen direkt in die Wesermündung geleitet wird, erfolgt die Ableitung des Schmutzwassers über die Kläranlage der Entsorgungsbetriebe Bremerhaven/ZKA-Nord.

- 1 Ableitung von Schmutz- und Regenwasser in einem Kanal
- 2 Ableitung von Schmutz- und Regenwasser getrennt
- 3 anders als im Fischereihafengebiet Bremerhaven, das 1946 dem Land Bremen einschließlich aller Hoheitsrechte für die Infrastruktur übertragen wurde und die seitdem durch eine eigenständige Organisation, die Fischereihafen Betriebsgesellschaft Bremerhaven, wahrgenommen werden

1.3 Abwasserentsorgung in der Region



Neben der Ableitung und Reinigung der stadtbremischen Abwässer, wird auch das Schmutzwasser aus Teilbereichen des niedersächsischen Umlandes an definierten Übergabepunkten in das bremische Kanalnetz übernommen und in den Kläranlagen Bremen-Seehausen und Bremen-Farge gereinigt. Die ersten Abwasserübernahmeverträge wurden bereits Ende der 1970er Jahre abgeschlossen. Zunächst war das Schmutzwasser aus Teilbereichen der Stadt Achim und der Gemeinde Oyten zu übernehmen. Weitere Vereinbarungen folgten, so dass derzeit Verträge mit insgesamt sieben niedersächsischen Nachbargemeinden bzw. deren Abwasserverbänden bestehen.

Abwasserentsorgung von bremischen Nachbargemeinden

1.4 Struktur und Aufgabenverteilung

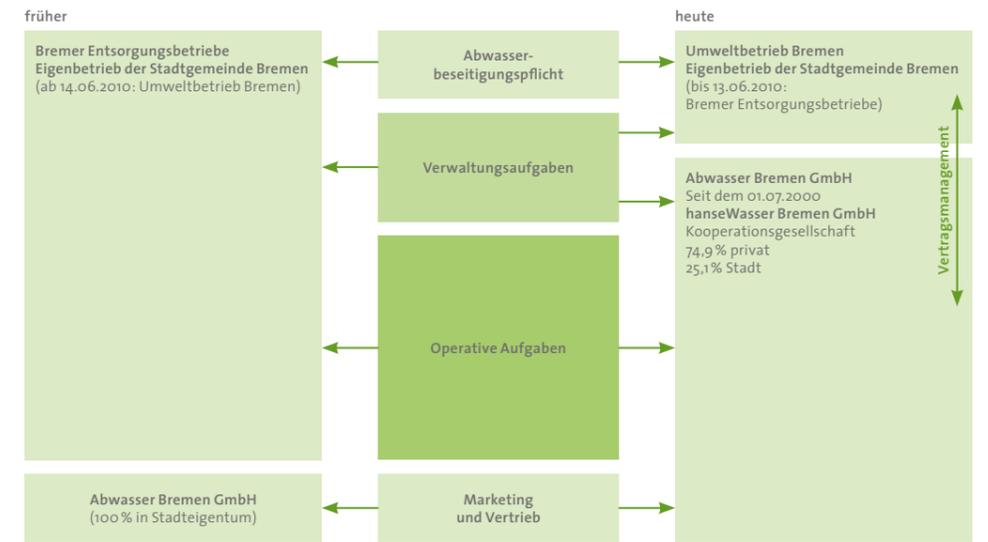
Die Betriebsführung der Stadtentwässerung Bremen erfolgt seit dem 1. Januar 1999 im Rahmen eines sogenannten Kooperationsmodells in öffentlich-rechtlicher und privater Trägerschaft. Privater Kooperationspartner ist die mehrheitlich private Abwassergesellschaft hanseWasser Bremen GmbH. Im Rahmen der Privatisierung der stadtbremischen Stadtentwässerung und des ehemaligen Abwasserbetriebes Bremer Entsorgungsbetriebe erfolgte eine Teilung von Aufgaben und Verantwortlichkeiten. Während der Umweltbetrieb Bremen als Rechtsnachfolger der Bremer Entsorgungsbetriebe weiterhin die hoheitliche und gesetzliche Verantwortung für die Abwasserbeseitigungspflicht trägt, erfolgt die technische Betriebsführung der Stadtentwässerung seit 1999 durch die hanseWasser Bremen GmbH im Rahmen eines umfassenden Betreibermodells für eine Laufzeit von 30 Jahren.

Zur Sicherstellung einer langfristig ordnungsgemäßen Abwasserbeseitigung wurden differenzierte Verträge zwischen der Stadtgemeinde Bremen und der hanseWasser Bremen GmbH geschlossen.

Die hanseWasser Bremen GmbH nimmt darüber hinaus, im Rahmen einer gesonderten wasserrechtlichen Beleihung, Verwaltungsaufgaben im hoheitlichen Bereich wahr, wie den

Aufgabenverteilung zwischen privater Gesellschaft und der Stadtgemeinde Bremen

Privatisierung Stadtentwässerung seit 01.01.1999



Einzug von Entwässerungsgebühren, den Vollzug des Entwässerungsortsgesetzes oder die Betreuung der Grundstücksentwässerung. Unabhängig davon verblieb die Satzungshoheit bei der Stadtgemeinde, die die vollumfängliche Abwasserbeseitigungspflicht inne hat. Der Umweltbetrieb Bremen ist in diesem Rahmen Ansprechpartner als Träger öffentlicher Belange.



2 Abwasserableitung

Hinter der technischen Betriebsführung stehen im Wesentlichen Aufgaben, um die Bestandteile des Entwässerungssystems zu unterhalten, baulich zu erneuern bzw. neu zu errichten, oder um hydraulische und/oder verfahrenstechnische Aspekte zu erweitern. Unterteilt wird der technische Bereich in die Abwasserableitung (öffentliches Kanalnetz und Pumpwerke) und die Abwasserbehandlung (Kläranlagen und Mischwasserbehandlungsanlagen).



2.1 Das öffentliche Kanalnetz

Insgesamt hat das bremische Kanalnetz eine Länge von 2.349 km. Hinzu kommen noch ca. 100.000 Stück Hausanschlusskanäle von den Hauptkanälen in der Straße zu den Grundstücksgrenzen.

Während in früheren Zeiten die Kanäle vorwiegend aus Steinzeug oder Beton und die begehbaren Kanäle aus Mauerwerk errichtet wurden, kommen heutzutage vorwiegend Kunststoffe wie Polyethylen und Polypropylen zum Einsatz, bei Niederschlagswasserkanälen nachwievor auch der Werkstoff Beton.

Grunddaten zum Kanalnetz 2011	
Kanalnetz – Freigefälle	2173 km
Mischwasserkanäle	669 km
Schmutzwasserkanäle	791 km
Niederschlagswasserkanäle	713 km
Kanalnetz – Druckleitungen	176 km
Pumpwerke	183 Stück

Bei Neubau bzw. Erneuerung wird in der Regel eine Nutzungsdauer von 80 Jahren angesetzt.

An den Tiefpunkten im Freigefällekanalnetz wird das Abwasser über Pumpwerke und Druckleitungen in weiterführende Netzteile gefördert. In 2011 wurden im Netz 183 Pumpwerke betrieben.

2.2 Kanalinformationssystem

Die Verwaltung und Speicherung sämtlicher relevanter Kanalnetzdaten im Kanalinformationssystem (KIS) erfolgt auf Grundlage der GIS-Basis ArcGIS⁴ und der Kanalfachschale novaKANDIS⁵. Funktionale Erweiterungen, z. B. hinsichtlich Druckfunktionen, Navigation (hier: Suchen nach Hausnummern) und Netzverfolgung, sind vorhanden.

Folgende Module sind im Einsatz:

- Bestand
- Zustand (mit Klassifizierung)
- Sanierung und
- Hydraulik (zum Datenaustausch mit den Berechnungsprogrammen).

Das derzeitige System besteht seit dem Jahr 2009. Neben dem Hauptkanal werden auch die Hausanschlüsse im KIS dargestellt. Aktuell ist ArcGIS Desktop auf ca. 30 Arbeitsplätzen installiert. Ergänzend hierzu steht mit dem KIS-Portal (browserbasiert) ein vereinfachtes Auskunftssystem zur Verfügung. Dies ermöglicht annähernd jedem Mitarbeiter Bestandsinformationen abzurufen. Zudem ist eine direkte Kopplung zwischen dem KIS und SAP realisiert.

Neben dem Betriebsführungssystem wird auch ein Programm zur Investitionsprojektverwaltung mit Daten des KIS gespeist. Als neueste Erweiterung zu ArcGIS wurde zum Zweck der Erhebung und Verwaltung der getrennten Entwässerungsgebühr die Erweiterung GBM3⁶ in die Gruppe der KIS-Anwendung übernommen.

Auszug aus dem KIS hinterlegt mit Orthophotos



4 ESRI, USA
5 CADMAP Consulting Ingenieurgesellschaft mbH, Essen
6 WTE Betriebsgesellschaft mbH, Hecklingen

2.3 Generalentwässerungsplanung

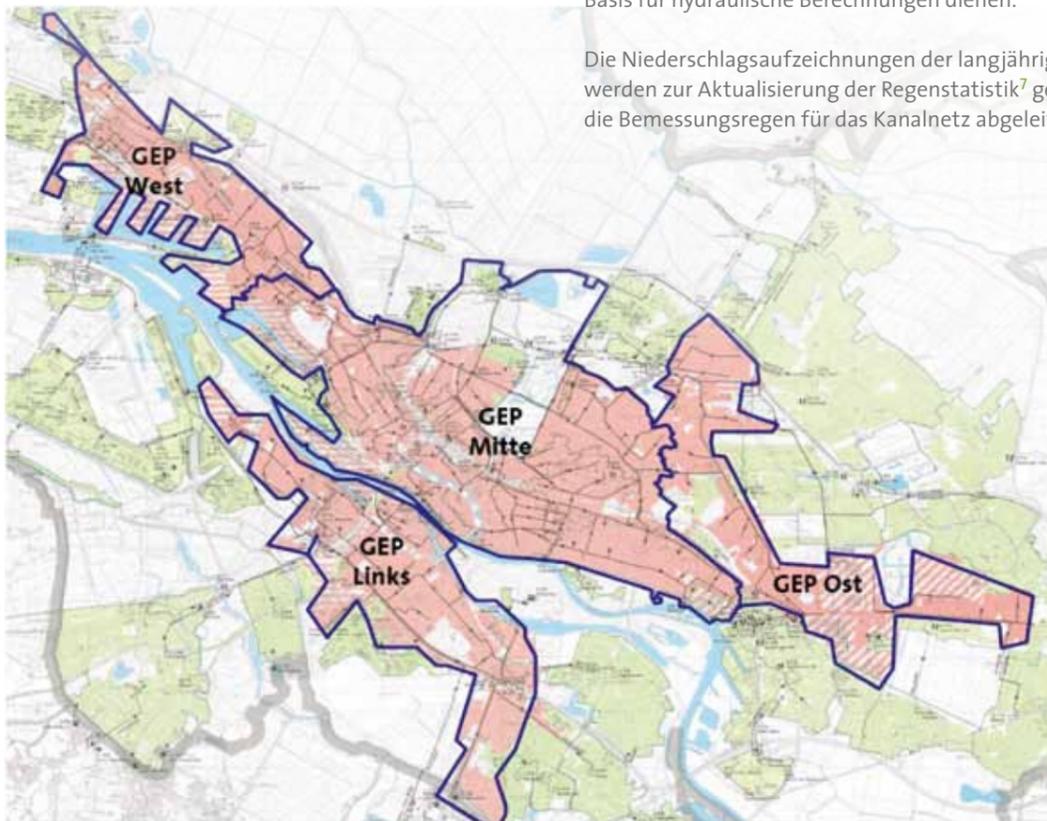
Für alle Entwässerungsgebiete, die im Mischsystem entwässert werden, liegen genehmigte Generalentwässerungspläne vor. Die Generalentwässerungsplanung wurde auf Anordnung der Oberen Wasserbehörde im Zeitraum von 2002–2008 durchgeführt. Im Rahmen der Erstellung wurde das öffentliche Netz auf seine technische Leistungsfähigkeit und Übereinstimmung mit den rechtlichen Anforderungen überprüft. Der rechnerische Nachweis wurde mittels Computersimulation und dem Programmsystem HYSTEM/EXTRAN geführt. An vereinzelten Punkten im Netz wurden rechnerisch Schwachstellen identifiziert. Nach einer Einzelfallbewertung und in Abstimmung mit der Wasserbehörde wurden hierfür Maßnahmenpläne entwickelt und umgesetzt.

In 2011 wurde in diesem Zusammenhang die Abkopplung der Unterführung Waller Ring/Osterfeuerberger Ring im Rahmen der Umgestaltung des Gesamtbereichs vorgenommen.

2.3.1 Niederschlagsmessstationen

Insgesamt sind im Jahr 2011 im bremischen Stadtgebiet zwölf Niederschlagsmessstationen vorhanden, davon zwei mit langjährigen Niederschlagsaufzeichnungen (> 50 Jahre). Auf diese Weise kann das Niederschlagsgeschehen auch in seiner räumlichen Verteilung nachvollzogen und bewertet werden, so wie als Basis für hydraulische Berechnungen dienen.

Die Niederschlagsaufzeichnungen der langjährigen Stationen werden zur Aktualisierung der Regenstatistik⁷ genutzt, aus der die Bemessungsregen für das Kanalnetz abgeleitet werden.



⁷ Die aktuelle Regenstatistik ist im Kapitel 6 aufgeführt.

2.3.2 Hydraulische Auslegung

Die Bemessung des Entwässerungssystems im Stadtgebiet Bremen erfolgt nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik auf der Grundlage des Arbeitsblattes DWA-A 118 »Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen«, das deutschlandweit maßgebend für die Bemessung von Kanalisationen bei Neuplanungen/Sanierungen ist. Differenziert nach der Art der Einzugsgebiete werden unterschiedliche Anforderungen an die überstaufreie Ableitung des Abwassers gestellt.

Im Rahmen der Bemessung wird das Netz rechnerisch mit einem sogenannten Modellregen belastet⁸. Als Basis für diesen Modellregen dienen die langjährigen Niederschlagsaufzeichnungen der Regenstation PW Findorff. Der Modellregen muss vom Kanalnetz abgeleitet werden können, ohne dass Wasser an der Oberfläche austritt (sog. Überstau). Kann der Regen ohne Überstau abgeleitet werden, ist das Netz hydraulisch ausreichend. Tritt Überstau auf, müssen für die relevanten Bereiche Maßnahmen entwickelt werden.

Kanalnetz Bemessung			
	Wohngebiete	Innenstadt, Gewerbegebiete	Unterführungen
Dauer 90 min (aktuelle Regenstatistik)	23,0 mm	26,0 mm	30,1 mm
Wiederkehrzeit (Tn) in Jahren	3	5	10
Wiederkehrhäufigkeit (n)	0,33	0,2	0,1

Die Tabelle zeigt beispielhaft die Regenhöhen für die Regendauer von 90 Minuten, die das Kanalnetz bei einer Neubemessung ohne Überstau abführen muss (Stand 2011).

2.4 Betrieb des öffentlichen Kanalnetzes

Die betrieblichen Aufgaben im Bereich Netz, wie Kanalreinigung, Reinigung und Wartung von Sonderbauwerken, Kanalinspektion oder Instandsetzungsarbeiten, werden in der Abwicklung durch ein Betriebsführungssystem (BFS) gesteuert. Alle durchgeführten Leistungen werden dauerhaft dokumentiert.

In regelmäßigen Abständen werden die aktualisierten Bestandsdaten des Kanalinformationssystems in das BFS überführt; das BFS bietet eine eigene Kartendarstellung basierend auf den Daten des KIS.

2.4.1 Kanalreinigung

Die öffentlichen Freigefällekanäle werden turnusmäßig gereinigt. Die Reinigung erfolgte auch in 2011 vorwiegend mittels Hochdruckspülwagen mit einem Druck von bis zu 120 bar.

Je nach Abwasserart sind aufgrund der Erfahrungen einer bedarfsgerechten Reinigung Regelintervalle festgelegt. Die Reinigung wird mit dem Ziel durchgeführt, größere Ablagerungen im Netz zu vermeiden und den Abflussquerschnitt zu erhalten, wobei gleichzeitig die Reinigungsintervalle so optimiert werden, dass die Belastungen für das Material und die Dichtungen durch den Spüldruck so gering wie möglich gehalten werden. Für einige Kanalstrecken wäre die Anwendung des allgemeinen Regelreinigungsintervalls nicht bedarfsgerecht. Es gibt Abschnitte die kürzere Intervalle benötigen, zumeist bedingt durch geringes Gefälle und/oder durch die Zusammensetzung des Abwassers mit einem höheren Feststoffanteil. Die Regelreinigungsintervalle liegen für Misch- und Schmutzwasserkanäle zwischen zwei und vier Jahren, für Niederschlagswasserkanäle



Spülwagen

⁸ Ein Modellregen ist ein statistischer Regen einer bestimmten Wiederkehrhäufigkeit (n) (oder Wiederkehrzeit als Kehrwert der Wiederkehrhäufigkeit (Tn)).

bei zehn Jahren. Auf Grundlage der bedarfsgerechten Reinigung wurde im Jahr 2011 insgesamt eine Kanallänge von 703.149 Meter gereinigt.

2.4.2 Zustandserfassung des öffentlichen Kanalnetzes

FreigefälleNetz

Zur wiederkehrenden Feststellung des Zustandes werden alle Freigefällekanäle in einem ca. 10jährigen Rhythmus untersucht. Die Inspektion erfolgt gebietsweise und in der Regel mittels einer fahrbaren Kamera, bei größeren Kanalquerschnitten mittels Begehung mit einer Handkamera. Da die Kanäle vor der Inspektion gereinigt werden müssen, werden die Bedarfe der gebietsorientierten Inspektion mit den Bedarfen der Regelreinigung verknüpft. Dies dient der Optimierung der Kanalstandhaltung.

Neben den Regeluntersuchungen ist ein weiterer Anlass für Zustandserfassungen die geplante Durchführung von Baumaßnahmen Dritter (z. B. Straßenbau), um sicher zu stellen, dass notwendige Bauaktivitäten gemeinsam erfolgen.

Druckleitungsnetz

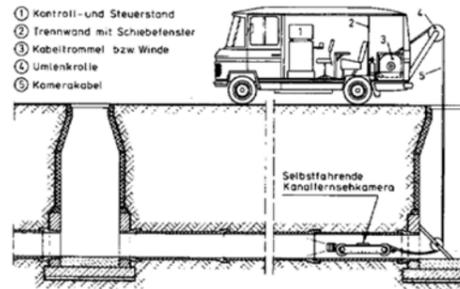
Die regelmäßige Inspektion und Wartung der Druckleitungen ist eine wichtige Voraussetzung für einen sicheren Betrieb und dient damit dem Gewässer- und Grundwasserschutz sowie der Verkehrs- und Gebäudesicherheit. Das Gefährdungspotential durch eine defekte Druckleitung kann ein höheres sein als das eines schadhaften Freispiegelkanals. Gesetzliche Bestimmungen und technische Regelwerke enthalten nur wenig konkrete Vorgaben.

Die Druckleitungen werden in unterschiedliche Prioritäten eingeteilt. Berücksichtigt werden bei dieser Kategorisierung insbesondere Material und Alter, die Anzahl der Druckleitungen in einer Trasse sowie die Fördermenge der Pumpstation. Aus dieser Kategorisierung entsteht der Maßnahmenkatalog für Druckprüfungsintervalle, der aktuell vorsieht, dass eine Druckprüfung abhängig von Material, Baujahr, vorhandenen Redundanzen und Fördermenge mindestens einmal in zehn Jahren erfolgt. Die Trassenbegehungen werden, je nach DL-Priorität, bis zu einmal jährlich durchgeführt. Jegliche Unregelmäßigkeiten bei der Trassenbegehung und sämtliche Messwerte der Druckprüfung werden in einem Protokoll festgehalten.

Andere Bauwerke und Einbauten im öffentlichen Netz werden in verschiedenen Intervallen von 1–10 Jahren begangen.

In 2011 wurden folgende Zustandserfassungen durchgeführt:

Zustandserfassung öffentliches Kanalnetz 2011	
TV-Inspektion Hauptkanal	252.118 m
Kanalbegehung	3.991 m
TV-Inspektion Anschlusskanal	2.530 Stück
Druckleitungen – Druckprüfung	17.353 m
Druckleitungen – Trassenbegehung	32.206 m
Regenbecken, Sonderbauwerke, Sonstige	1.761 Stück



Prinzipische Skizze TV-Inspektion (Quelle DWA)



Kanalinspektion mit selbstfahrender Kamera



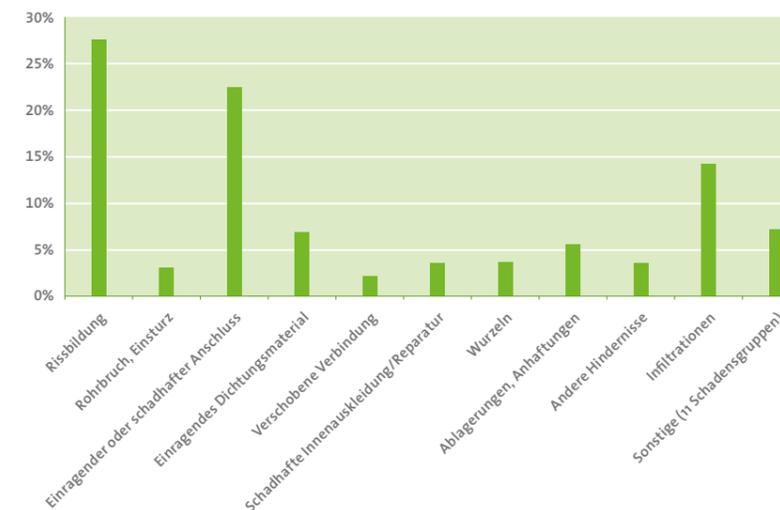
Kanalinspektion durch Begehung

2.5 Sanierung des öffentlichen Kanalnetzes

Die Zustandserfassung ist Auslöser für Sanierungsmaßnahmen, sofern Schäden festgestellt werden. Schäden können aufgrund unterschiedlichster Ursachen hervorgerufen werden, z. B. als Folge von Einbaumängeln, erhöhter Verkehrsbelastung, Verschleiß, Ablagerungen, Beschädigungen durch Baumaßnahmen Dritter oder Wurzeleinwuchs. Die Sanierung des öffentlichen Netzes umfasst die Durchführung aller baulichen Instandhaltungsmaßnahmen. In Abhängigkeit der vorgefundenen Schäden kommen unterschiedliche Sanierungsverfahren in Betracht.

2.5.1 Sanierungspflichten

Prozentuale Verteilung nach Schadensarten der in 2011 erfassten Sanierungspflichten



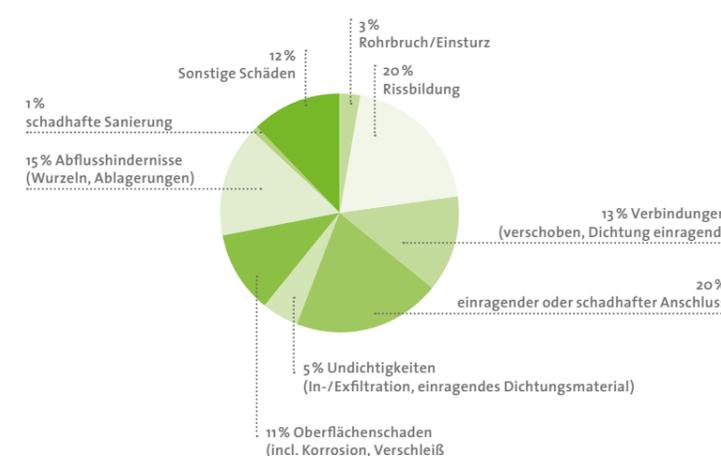
Die mittels selbst fahrender Kamera oder Begehung durch den Operateur festgestellten Schäden in den Freigefällekanälen werden im Kanalinformationssystem nach den anerkannten Regeln der Technik (DWA M-149) erfasst. In Abhängigkeit von Art und Ausprägung der Schäden sind seitens der Stadtgemeinde Bremen entsprechende Sanierungsverpflichtungen festgelegt.

Die von der Fachvereinigung DWA (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.) in 2009 durchgeführte bundesweite Umfrage kommt zu ähnlichen Ergebnissen (siehe nebenstehende Grafiken).

Den erfassten Schäden ist je nach Schadensumfang ein Handlungsbedarf mit zugeordneten Sanierungsfristen hinterlegt. Im Jahr 2011 wurden von den erfassten Schäden mit Sanierungsverpflichtung 155 Stück der Rubrik »sofortiger Handlungsbedarf« zugeordnet. Sofortschäden werden umgehend, alle anderen zeitnah innerhalb von sechs Monaten einer ingenieurtechnischen Bewertung unterzogen. Bestätigen sich die Schäden bzw. Sanierungspflichten im Rahmen der Bewertung, erfolgt unter Berücksichtigung verschiedener Randbedingungen eine Zuordnung zur Instandsetzung oder einem größeren Investitionsprojekt.

Unabhängig von allen Sanierungsmaßnahmen nimmt das Alter des Kanalnetzes vor dem Hintergrund der jährlichen Erneuerungsquote bundesweit und auch in Bremen zu. Damit steigt statistisch auch die Schadensanfälligkeit. Das Kanalalter ist von durchschnittlich 37,5 Jahren im Jahr 1999 auf 43,6 Jahren im Jahr 2011 gestiegen. Vor dem Hintergrund wird auch in den Folgejahren an dem bisherigen Investitionsumfang für Sanierungen weiterhin festgehalten. Werden Schäden bei Druckleitungen

Prozentuale Verteilung nach Schadensarten Ergebnisse der DWA-Umfrage 2009



Die Bilder zeigen Beispiele vorgefundener Schäden, die aktuell Sanierungsmaßnahmen nach sich gezogen haben:



Kanalinspektion durch Begehung



Bruch im Breitenweg



Querriss in Druckleitung



Herausdrückende Dichtung in Druckleitung

im Rahmen der Trassenbegehung oder der Druckprüfung festgestellt, werden diese umgehend behoben.

In 2011 wurden zwei Schäden an Druckleitungen festgestellt.

2.5.2 Instandsetzungen

Instandsetzungsmaßnahmen (Reparaturen) an Kanälen sind in der Regel punktuelle Maßnahmen. In 2011 wurden in diesem Zusammenhang folgende Maßnahmen an Freigefällekanälen durchgeführt:

- Aufgrabung in offener Bauweise, Ersatz eines Rohrabschnittes (61 Maßnahmen).
- Grabenlose Instandsetzung, indem per Roboterverfahren von den Schächten aus z. B. Injektionen zur Abdichtung, Verspachtelungen zur Beseitigung von Rissen oder eine partielle Innenauskleidung an Bruch- oder Rissstellen erfolgt. In begehbaren Sammlern werden die Instandsetzungen von Kanalmaurern vorgenommen, wie z. B. Ersatz von Kanalklinkern, Neuverfugungen (1.695 Maßnahmen)

In 2011 wurden an Druckleitungen fünf Instandsetzungsmaßnahmen durchgeführt. Auch an Bauwerken wie z. B. Schächten werden kontinuierlich Instandsetzungen erforderlich, insbesondere bei Schachabdeckungen, die durch direkte Verkehrsbelastungen besonders beansprucht werden. In 2011 wurden 453 Kanalschachtinstandsetzungen durchgeführt. Bei Einbauten im Kanalnetz (z. B. Schieber u.a.) und Netzpumpwerken wurden zum Erhalt der Funktionsfähigkeit ebenfalls Instandsetzungen vorgenommen.

Neben punktuellen Maßnahmen werden eine Vielzahl von Schäden im Rahmen größerer baulicher Sanierungsinvestitionen behoben, die bei einem Freigefällekanal den gesamten Abschnitt zwischen zwei Schächten betreffen (Haltung).

2.6 Investitionsprogramm für das öffentliche Kanalnetz

Die Investitionen in das öffentliche Netz resultieren in erster Linie aus Sanierungsnotwendigkeiten, die durch punktuelle Instandsetzungen nicht mehr wirtschaftlich beseitigt werden können. Neben der klassischen Bauform der Erneuerung in offener Bauweise kommen bei der Sanierung auch vermehrt Renovierungsmaßnahmen zum Einsatz, hier hauptsächlich in Form von Schlauchlining und bei größeren Sammlern durch den Einbau von Formteilen.

Weitere Investitionsinitiale sind in kleinerem Umfang Erweiterungsinvestitionen, wie die Neuerstellung von Kanalanlagen zur Erschließung von Baugebieten, Herstellung von Druckentwässerungssystemen als Ersatz für die Schutzwassersammelgrubenentsorgung, Hausanschlusskanäle zur Anbindung der Grundstücksentwässerung, sowie Ausbauinvestitionen bei hydraulischen Engpässen oder anderen Anpassungsmaßnahmen aufgrund betrieblicher oder rechtlicher Randbedingungen.

Das Investitionsprogramm wird zweistufig aufgestellt. In der ersten Stufe wird ein Rahmenplan für einen Zeitraum von fünf Jahren erstellt. Hier wird der zu erwartende finanzielle Investitionsbedarf festgelegt. Dieser Rahmenplan wird in der zweiten Stufe durch jährliche Investitionsjahrespläne maßnahmengenaue konkretisiert.

Der aktuelle Rahmenplan wurde für den Zeitraum 2009 bis 2013 aufgestellt. Er enthält ein Investitionsvolumen von 87,5 Mio. Euro. Den größten Anteil nehmen hier die Sanierungsinvestitionen mit 77,6 Mio. Euro ein. 6,9 Mio. Euro entfallen auf die Erweiterungs- und 3,0 Mio. Euro auf die Ausbauinvestitionen.

Für das Freigefällekanalnetz wurden in dem 5-Jahreszeitraum folgende Sanierungslängen prognostiziert:

Kanäle	Sanierungsverfahren	Sanierungslänge
Kleinformatige Rohrkanäle	Erneuerung	26.300 m
Kleinformatige Rohrkanäle	Renovierung	11.300 m
Gemauerte Kanäle/Sammler	Erneuerung	7.700 m
Gemauerte Kanäle/Sammler	Renovierung	3.300 m

Für die Druckleitungen aus Asbestzement (AZ), die bis in die achtziger Jahre verlegt wurden und sich als besonders schadensanfällig darstellen, wurde eine Sanierungs- und Erneuerungsstrategie festgelegt. Die geplante Sanierungslänge beträgt 2.200 m.

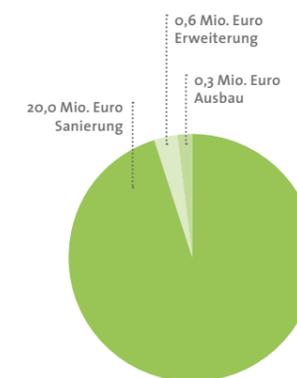
2.6.1 Investitionsjahresplan 2011

In 2011 wurden 20,0 Mio. Euro in das öffentliche Netz investiert, dabei nehmen die Sanierungsinvestitionen in 2011 mit 19,0 Mio. Euro den größten Anteil ein. Die Maßnahmen zur Erweiterung des Netzes und Ausbauinvestitionen für Anpassungsmaßnahmen nehmen 1,0 Mio. Euro in Anspruch.

Insgesamt waren 215 Maßnahmen im Jahre 2011 in der Umsetzung des Jahresplanes enthalten. Hiervon konnten 64 Maßnahmen baulich abgeschlossen werden⁹.

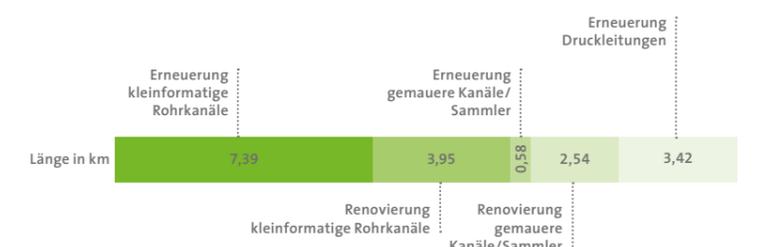
Der in 2011 aufgestellte Jahresplan für das Jahr 2012 umfasst ca. 170 Maßnahmen mit einem Investitionsvolumen von 17,5 Mio. Euro.

Öffentliches Netz Investitionen 2011



Sanierungslängen der in 2011 abgeschlossenen Maßnahmen

Sanierungslänge Gesamt: 17.875 km



⁹ Eine vollständige Liste findet sich im Kapitel 6



Erneuerungsmaßnahme in der Friedrich-Rauers-Straße



Renovierung per Schlauchliner – Emders Straße

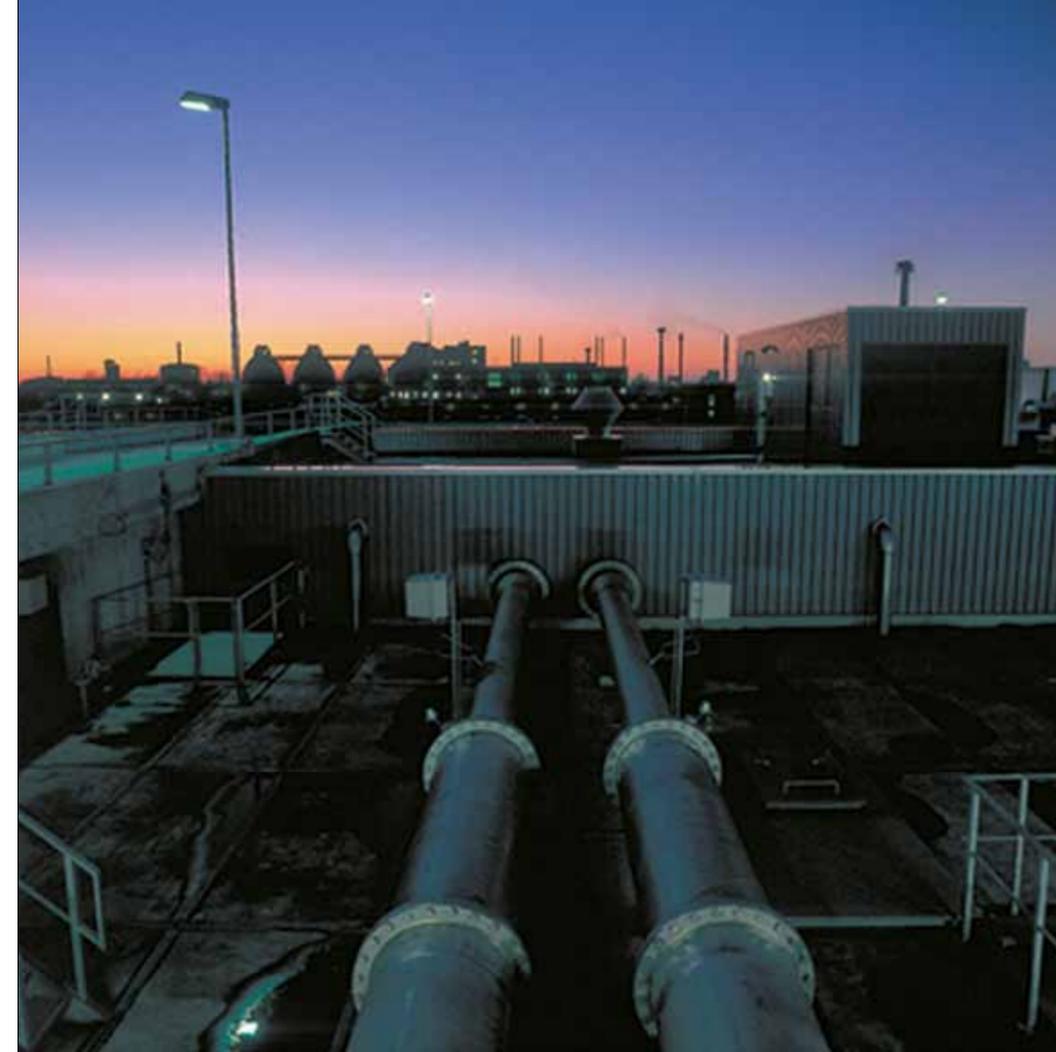
2.7 Standards für die öffentlichen Abwasseranlagen

Die Standards für öffentliche Abwasseranlagen in der Stadtgemeinde Bremen dienen zur Sicherstellung der Qualität bei der Planung und Durchführung von Baumaßnahmen am öffentlichen Kanalnetz. Sie gelten für Maßnahmenträger, die für die Stadtentwässerung im Rahmen von Baumaßnahmen am öffentlichen Netz tätig werden, sowie für die Abwicklung von externen Kanalbauprojekten die unter anderem in neuen Erschließungsgebieten erforderlich werden.

Das Standardregelwerk wird durch die Stadtentwässerung regelmäßig nach den Regeln der Technik aktualisiert und nach Erfordernis ergänzt. Es beinhaltet folgende Themenbereiche:

1. Grundlagen/Allgemeine Hinweise
2. Planung und Ausschreibung
3. Neubau und Erneuerung
4. Renovierung
5. Druckrohrleitungen und Pumpwerke
6. Abnahme und Gewährleistung
7. Abrechnungsgrundlagen

Das gesamte Standardregelwerk kann bei der hanseWasser GmbH angefordert werden¹⁰.



3 Abwasserbehandlung

3.1 Kläranlage Bremen-Seehausen



Luftbild der Kläranlage Seehausen

Die Kläranlage Bremen-Seehausen (KAS) auf der linken Weserseite wurde 1966 zunächst als mechanische Kläranlage in Betrieb genommen. Das Einzugsgebiet umfasst das komplette stadtbremische Gebiet und die Nachbargemeinden Ritterhude, Lilienthal, Oyten, Stuhr/Weyhe und zum Teil Achim. Die größte Abwassermenge kommt von der rechten Weserseite durch zwei Weserdüker zur Kläranlage. Die Abwassermengen Links der Weser werden über das Pumpwerk Links über Druckleitungen (7 km) zur Kläranlage Seehausen gefördert.

Bereits 1966 wurden eiförmige Faulbehälter betrieben, in denen der in den Vorklärbecken abgesetzte Schlamm ausgefault wurde. Mit dem bei der Faulung entstehenden Klärgas (Methan) wurden Verbrennungsmotoren betrieben und elektrische Energie gewonnen. Die Kläranlage hatte keinen Anschluss an das öffentliche Elektrizitätsnetz und arbeitete vollkommen energieautark.

¹⁰ »Standards für die öffentlichen Abwasseranlagen der Stadtgemeinde Bremen« anfordern bei: hanseWasser Bremen GmbH, Schiffbauer Weg 2, 28237 Bremen

In den 80er Jahren wurde die Kläranlage als biologische Kläranlage mit Belebungs-, Zwischen- und Nachklärbecken ausgebaut. Die Belebungsbecken wurden mit Prozessluft durch Kerzenbelüfter am Beckenboden belüftet. Wegen des hohen Energieverbrauches für die Belüftung übersteigt seitdem der Energieverbrauch die Eigenstrom-Erzeugung der Kläranlage aus Klärgas und es wird Strom aus dem öffentlichen Netz bezogen. Mitte der 1990er Jahren wurde die Kläranlage schließlich für die weitergehende Abwasserreinigung ausgebaut (Nährstoffelimination Stickstoff und Phosphor).

Die Kläranlage ist heute für eine Spitzenlast von 1 Mio. Einwohnerwerte ausgebaut und mit rund 600.000 angeschlossenen Einwohnern sowie 400.000 Einwohnergleichwerten aus gewerblichen Abwässern voll ausgelastet. Im Mittel werden in Seehausen 124.000 m³ pro Tag Abwasser, entsprechend 1,4 m³/sec, gereinigt. Die biologische Stufe ist für maximal 286.000 m³ pro Tag, entsprechend 3,3 m³/sec, bemessen.

Im Jahr 2011 wurden insgesamt 45,1 Mio. m³ Abwasser gereinigt. Davon betrug das Jahresschmutzwasservolumen (Trockenwetterabfluss) 35,2 Mio. m³.

Die Abwasserkonzentration im Zulauf zur Kläranlage Bremen-Seehausen war mit einem biochemischen Sauerstoffbedarf von 500 mg/l und einem chemischen Sauerstoffbedarf von 900 mg/l relativ hoch. Dies liegt zum einen an hochkonzentrierten gewerblichen Abwässern aus der Lebensmittelindustrie, aber auch an dem guten Zustand des Kanalnetzes. In Bremen findet keine nennenswerte Verdünnung durch in das Kanalnetz infiltrierendes Grundwasser statt.

Im Jahresmittel wurden 2011 folgende Frachtreduzierungen erreicht

- CSB = 94 %
- BSB₅ = 99 %
- Nges = 84 %
- Pges = 95 %

Die wasser- bzw. abgaberechtlichen Vorgaben (CSB 75 mg/l, BSB₅ 15 mg/l, Nges anorg 18 mg/l, Pges 1 mg/l) wurden in 2011 eingehalten. In den Sommermonaten wurden darüber hinaus die Parameter CSB, Nges anorg und Pges. niedriger erklärt.

3.2 Kläranlage Bremen-Farge

Die Kläranlage Bremen-Farge (KAF), in Bremen-Nord gelegen, wurde 1974/75 direkt als mechanisch-biologische Kläranlage in Betrieb genommen. Die Hauptzuläufe kommen durch den Weserparallelkanal aus Bremen-Nord sowie den Nachbargemeinden Lemwerder und Schwanedede.

Auch in Farge wurden gleichzeitig mit dem Bau der Kläranlage Faulbehälter errichtet und betrieben. Mit dem in den Faulbehältern entstehenden Biogas werden Verbrennungsmotoren betrieben und über die Hälfte des Strombedarfs der Anlage wird selbst produziert. Im Zuge des Ausbaus der Kläranlage zur weitergehenden Abwasserreinigung (Nährstoffelimination) in

Die Tabelle zeigt die in 2011 auf der Kläranlage Farge behandelte Abwassermenge, angefallene Abfallmengen und elektrische Energieverbräuche/-erzeugung

Ausgewählte Betriebsdaten (KAF)		
Parameter	Menge	Einheit
Abwassermenge/Jahr	5,74	Mio m ³ /a
Abwassermenge/Tag	15.714	m ³ /d
Klärschlammmenge TR	1.500	Mg TR/a
Rechengut	84	Mg/a
Sandfanggut	98	Mg/a
Faulgaserzeugung	1,20	Mio. Nm ³ /a
Stromerzeugung aus Klärgas	1,89	Mio. kWh/a
Stromverbrauch ges.	2,99	Mio. kWh/a

Pumpwerke in Bremen			
	Mischwasser	Schmutzwasser	Niederschlagswasser
Anzahl der Pumpwerke im Stadtgebiet Bremen	22	85	18
Anzahl der Pumpwerke im stadtbremischen Überseehafengebiet Bremerhaven		53	5

1994/95 wurden die Belebungsbecken vergrößert und durch Denitrifikations- und Phosphor-Eliminationsbecken (Bio-P) ergänzt. Die Oberflächenbelüfter (Kreisel) auf den Belebungsbecken wurden durch ein effizienteres feinblasiges Belüftungssystem mit Membranbelüftern am Beckenboden ersetzt. Die Kläranlage ist für 160.000 Einwohnerwerte ausgebaut.

Im Jahr 2011 wurden in der Kläranlage Bremen-Farge insgesamt 5,7 Mio. m³ Abwasser gereinigt. Davon betrug das Jahresschmutzwasservolumen (Trockenwetterabfluss) 4,7 Mio. m³. Im Mittel wurden in Farge rund 16.000 m³ pro Tag gereinigt.

Die Abwasserkonzentration im Zulauf zur Kläranlage Bremen-Farge war 2011 mit einem biochemischen Sauerstoffbedarf von 450 mg/l und einem chemischen Sauerstoffbedarf von 860 mg/l, wie auch in Seehausen, relativ hoch.

Im Jahresmittel wurden 2011 folgende Frachtreduzierungen erreicht

- CSB = 96 %
- BSB₅ = 99 %
- Nges = 84 %
- Pges = 96 %

Die wasser- bzw. abgaberechtlichen Vorgaben (CSB 75 mg/l, BSB₅ 15 mg/l, Nges anorg 18 mg/l, Pges 1 mg/l) und die für Sommermonate niedriger erklärten Werte für die Abwasserabgabe wurden sicher eingehalten.

3.3 Pumpwerke

Aufgrund des geringen Gefälles in Bremen muss das Abwasser von Tiefpunkten des Kanalnetzes mehrmals in höher gelegene Kanalhaltungen gehoben werden. Hierzu werden insgesamt 183 Pumpwerke betrieben. Die größten Anlagen sind Pumpwerke für Mischwasser. Daneben gibt es eine Anzahl von reinen Schmutz- bzw. Niederschlagswasserpumpwerken¹¹.

Das größte und wichtigste Pumpwerk der bremischen Stadtentwässerung ist das Pumpwerk Findorff. Dessen Einzugsgebiet umfasst die Stadtteile Walle, Findorff, Mitte, Schwachhausen östliche Vorstadt, Teile von Gröpelingen und große Teile von Hastedt. In diesen Stadtteilen ist die Mischwasserkanalisation vorherrschend. Die Stadtgebiete in Randlage werden im Trennverfahren entwässert. Das Schmutzwasser aus diesen Gebieten wird größtenteils in das Mischsystem übergeleitet. Zum Rückhalt des Mischwassers bei Starkregen werden Regenüberlaufbecken genutzt. Der größte Beckenkomplex dieser Art im Einzugsgebiet des Pumpwerks Findorff befindet sich am Müllheizkraftwerk mit einem Speichervolumen von etwa 40.000 m³.

Das Pumpwerk Findorff ist mit drei Abwasserpumpen ausgerüstet, um die Abwässer über eine etwa 7,8 km lange Druckrohrleitung zur Kläranlage Seehausen zu fördern. Maximal kann ein Volumenstrom von 2.400 L/s zur Kläranlage gefördert werden. Bei Trockenwetter liegt die Förderleistung etwa zwischen 500 und 1.000 L/s. Das Pumpwerk ist seit Mitte der 1990er Jahre in

Die Tabelle zeigt die in 2011 auf der Kläranlage Seehausen behandelte Abwassermenge, die angefallene Abfallmengen und elektrische Energieverbräuche/-erzeugung

Ausgewählte Betriebsdaten (KAS)		
Parameter	Menge	Einheit
Abwassermenge/Jahr	45,14	Mio m ³ /a
Abwassermenge/Tag	123.613	m ³ /d
Klärschlammmenge TR	13.800	Mg TR/a
Rechengut	1.765	Mg/a
Sandfanggut	215	Mg/a
Faulgaserzeugung	9,00	Mio. Nm ³ /a
Stromerzeugung aus Klärgas	12,32	Mio. kWh/a
Stromerzeugung aus Wind	4,98	Mio. kWh/a
Stromverbrauch ges.	22,72	Mio. kWh/a



Luftbild der Kläranlage Farge

¹¹ Die Auslegungs- und Betriebsdaten für die 13 Mischwasser- bzw. Schmutzwasser-Pumpwerke mit der größten Förderleistung sind im Kapitel 6 wiedergegeben.



Das größte Pumpwerk ist das Mischwasser-Pumpwerk Findorff mit einem Wasserschloss, das an die Minarette einer Moschee erinnert. Das Pumpwerk wurde Mitte der neunziger Jahre neben dem alten Pumpwerk komplett neu errichtet. Das Wasserschloss dient zur Vermeidung von Druckstößen in den Abwasser-Druckleitungen



Das größte Pumpwerk auf der linken Weserseite ist das Pumpwerk Links in Woltmershausen, das in 2010/11 grundsaniiert wurde.



Das größte Regenüberlaufbecken (MVA hoch- und tiefliegend) mit einem Volumen von 40.000 m³ liegt neben dem Müllheizwerk. Wenn es voll ist, fließt der Überlauf aus dem Becken in die kleine Wümme.

Betrieb und löste das Alte Pumpwerk Findorff ab, welches heute ein Museum für Technik- und Kulturgeschichte ist.

Das Pumpwerk Links stand im Jahr 2011 wegen der grundlegenden Sanierungen besonders im Fokus. Es entwässert das Einzugsgebiet auf dem linken Weserufer. Neben den stadtbremischen Gebieten, die teilweise im Mischverfahren, teilweise im Trennverfahren entwässert werden, fördern auch Schmutzwasserpumpwerke aus Stuhr, Brinkum und Dreie in das Einzugsgebiet des PW Links. Vom PW Links werden die Abwässer über eine etwa sieben Kilometer lange Druckrohrleitung zur KA Seehausen gefördert.

Bei Trockenwetter liegt die Förderleistung bei etwa 300 bis 600 L/s; Maximal können bis zu 1.600 L/s zur Kläranlage gepumpt werden. Bei Starkregen werden zum Rückhalt des Mischwassers das Regenüberlaufbecken Krimpel (Speichervolumen 8.200m³) und das Regenüberlaufbecken Links (Speichervolumen 10.400m³) genutzt. Aus diesen Becken kann Mischwasser in die Gewässer Weser bzw. Krimpelfleet und Neuenlander Wasserlöse überlaufen und somit das Einzugsgebiet vor möglichem Überstau bewahren. Die Regenüberlaufbecken und das Pumpwerk Links, welche in den 1970er Jahren in Betrieb gegangen sind, werden im Zeitraum von 2010 bis 2012 grundlegend saniert.

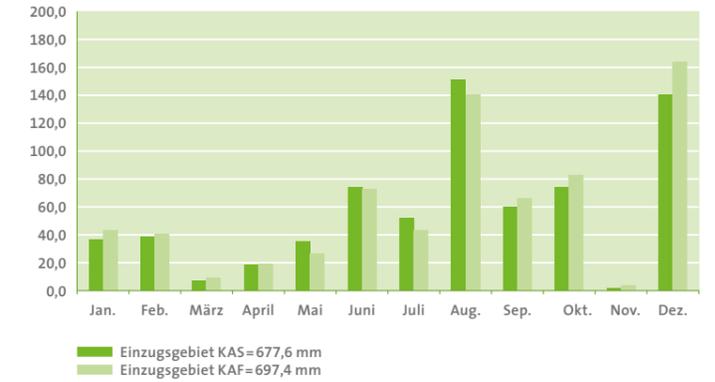


Naturnahes Regenbecken

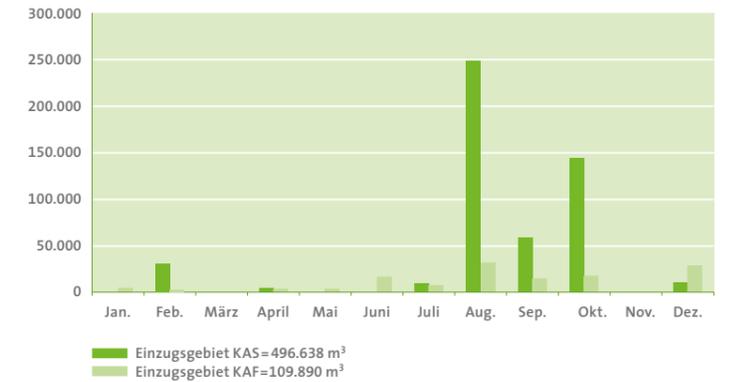
3.4 Regenwasserbehandlung

Für den Fall von ergiebigen Niederschlägen, die im Mischwasser-Kanalnetz nicht sofort abgeführt und auf den Kläranlagen nicht unmittelbar behandelt werden können, werden zur Zwischenspeicherung und Behandlung des Regenwassers Regenüberlaufbecken und Regenrückhaltebecken mit einem Volumen von insgesamt fast 100.000 m³ vorgehalten. Zusätzlich kann ein Rückhaltevolumen von 180.000 m³ im Kanalnetz selbst bewirtschaftet werden.

Niederschlagsmengen 2011 in mm (Mittelwert aller hanseWasser-Regenmesser)



Mischwasserentlastungsmengen 2011 in m³



Bei Überschreitung der Speicherkapazität der Regenbecken erfolgt eine Entlastung des vorgereinigten Regenwassers durch Mischwasserauslässe in die Vorfluter. Die Mischwasserauslässe sind mit einem Messsystem zur Erfassung der Überlaufmenge ausgerüstet. Die Daten werden zur Leitwarte der Kläranlage Seehausen fernübertragen und dort gespeichert und archiviert.

Zulässige Entlastungsraten aus Mischwasser-Kanalnetzen werden in Deutschland auf der Grundlage des Arbeitsblattes ATV A128 ermittelt. Für Bremen gelten die Anforderungen des Arbeitsblattes als eingehalten, wenn im Mischwasser-Einzugsgebiet der Kläranlage Seehausen nicht mehr als 13,3 %, und in dem der Kläranlage Farge nicht mehr als 15,3 % des Regenabflussvolumens in Gewässer abgeschlagen werden. Die Einleitung des Mischwassers ist von der Abwasserabgabe befreit, solange diese maximalen Entlastungsraten, gemittelt über einen Zeitraum von 5 Jahren, eingehalten werden.

In 2011 gab es extrem ergiebige Regenfälle. Die drei Ereignisse mit den größten Mischwasserentlastungsmengen lagen im August und September. Am 4. August fielen im Einzugsbereich des Mischwasser-Kanalnetzes 830.000 m³ Niederschlag innerhalb von 3 Stunden, es mussten 192.000 m³ in Gewässer entlastet werden. Am 18. August fielen im gleichen Zeitraum 475.000 m³, mit einem maximalen Stundenwert von 43 mm in Rablینگhausen. Hier wurden 34.000 m³ entlastet.



Unterirdisches Stahlbetonbecken



Einleitstelle für Niederschlagswasser im Achterdiekpark

In der der Kläranlage Seehausen können maximal 3,3 m³ pro Sekunde gereinigt werden, in 3 Stunden rund 36.000 m³. Im gleichen Zeitraum fielen am 4. Aug. 830.000 m³ Niederschlag. Trotz dieser extremen Starkregenereignisse wurden die zulässigen Mischwasserentlastungsraten im gesamten Einzugsgebiet eingehalten.

Die Jahresentlastungsrate für das Jahr 2011 beträgt im Mischwasser-Einzugsgebiet der Kläranlage Seehausen 4,7% und für das Einzugsgebiet der Kläranlage Farge 9,4%, das Fünfjahresmittel für Seehausen 4,9% und für Farge 12,8%.

Zur Behandlung von **Niederschlagswasser im Trennsystem** werden **Regenklärbecken** als unterirdische Stahlbetonbecken oder als naturnahe Regenbecken im Dauerstau betrieben. Die Behandlung besteht im Wesentlichen aus dem Rückhalt absetzbarer Stoffe und dem Abscheiden von Leichtflüssigkeiten (in der Regel mittels Tauchwand).

In Bremen werden im öffentlichen Bereich derzeit 56 Regenklärbecken mit 15.000 m³ Gesamtvolumen betrieben. Außerdem wird durch neun Regenrückhaltebecken der Abfluss in kleine Gewässer vergleichmäßig, um den hydraulischen Stress zu reduzieren.

Im Jahr 2011 bestehen für die Stadtentwässerung Bremen 470 öffentliche Einleiterlaubnisse für die Einleitung von Niederschlagswasser in ein Gewässer.

3.5 Klärschlamm



Aufbringen von Klärschlamm



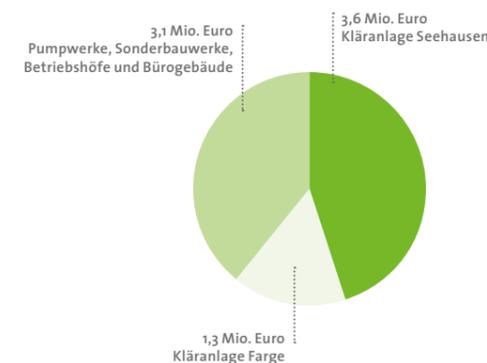
Klärschlammearbeitung

Das langfristige Klärschlammensorgungskonzept setzt für die nächsten 10 Jahre auf einen Entsorgungsmix, der sich zu gleichen Teilen aus stofflicher und thermischer Entsorgung zusammensetzt. Grundlagen waren unter anderem zwei von der hanseWasser Bremen GmbH beauftragte Gutachten, die die langfristige Sicherheit der landwirtschaftlichen als auch der thermischen Verwertung nachweisen.

Durch eine gezielte Überwachung der Indirekteinleiter, eine kontinuierliche Qualitätsprüfung des Klärschlammes und die Teilnahme an dem QLA-Gütesicherungssystem (Qualitätssicherung Landbauliche Abfallverwertung) wird die nachhaltige Verwertung des Bremer Klärschlammes sichergestellt.

Im Jahr 2011 sind insgesamt ca. 16.300 Mg Trockenrückstand (TR) Klärschlamm angefallen, die zu entsorgen waren. Etwa 14.800 Mg TR davon stammten aus der bremischen Abwasserreinigung. Weitere 700 Mg TR ergaben sich aus der Behandlung von Drittschlämmen auf den bremischen Kläranlagen und 800 Mg TR resultierten aus dem Umschlag zur anschließenden Verbrennung. Von der Gesamtmenge wurden 7.800 Mg TR landwirtschaftlich, 800 Mg TR im Rahmen einer Kompostierung und 7.100 Mg TR thermisch verwertet. 600 Mg TR führten zur Erhöhung des Lagerbestandes.

Investitionen in Eigenanlagen im Jahr 2011



3.6 Investitionsprogramm für Kläranlagen, Pumpwerke, Sonderbauwerke

Für den Entsorgungsweg Thermik wurden in 2011 Verträge mit der Hamburger Stadtentwässerung (Monoverbrennung VERA) und der swb Entsorgung (Mitverbrennung MHKW) abgeschlossen. Insgesamt wird damit die thermische Entsorgung für ca. 8.500 Mg TR über 10 Jahre gesichert.

Im Dezember 2011 wurden erste Mengen im Rahmen eines Probetriebes bei beiden Anlagen erfolgreich angeliefert. Seit dem 03.01.2012 erfolgt der Transport und die Verbrennung im Regelbetrieb. In Zukunft wird der Klärschlamm komplett entwässert und per LKW abgefahren.

Im Unterschied zum Kanalnetz, dessen Bestand bei der Privatisierung in 1999 im Eigentum der Stadtgemeinde Bremen verblieben ist, sind die im Vertragswerk als »Eigenanlagen« bezeichneten Kläranlagen, Pumpwerke und Sonderbauwerke an die hanseWasser Bremen GmbH verkauft worden.

Die Maßnahmen zur Instandhaltung einschließlich der Investitionen werden von der hanseWasser Bremen GmbH finanziert. In 2011 hat die hanseWasser rund 8 Mio. Euro in Eigenanlagen investiert, davon rund 3,6 Mio. auf der Kläranlage Seehausen, 1,3 Mio. auf der Kläranlage Farge und 3,1 Mio. in Pumpwerke, Sonderbauwerke, Betriebshöfe und Bürogebäude.

Die größten Blöcke im Investitionsprogramm, mit Investitionen für Projekte, die schon vor oder in 2011 begonnen wurden und sich über mehrere Jahre erstrecken, sind

- Die komplette Erneuerung der Leit- und Automatisierungstechnik auf Eigenanlagen (rund 7 Mio. Euro) und im Bereich des Kanalnetzes (rund 1 Mio. Euro)
- Die Erneuerung des Schlammumpwerks auf der Kläranlage Seehausen für 2,3 Mio. Euro
- Die Sanierung des Pumpwerks Links (Senator-Apelt-Straße) für 6 Mio. Euro
- Die Erneuerung der Schlammverdickung und der Neubau einer stationären Schlammverflüssigung mit Schlammager auf der Kläranlage Farge für 2 Mio. Euro
- Die Erneuerung des Blockheizkraftwerks und der alten Turboverdichter auf der Kläranlage Seehausen für 8 Mio. Euro

Wesentliche Investitionsvorhaben werden mit dem Umweltbetrieb Bremen abgestimmt. In den meisten Fällen handelt es sich um langfristige Investitionsgüter, die in 2028 (Vertragsende) noch nicht abgeschlossen sind und die die Verfahrenstechnik langfristig bestimmen. Da die Stadtgemeinde Bremen diese Anlagen nach 2028 weiterbetreiben wird, ist eine Mitwirkung und Zustimmung seitens der Stadt von besonderer Bedeutung.



4 Gebühren und Abwassermengen

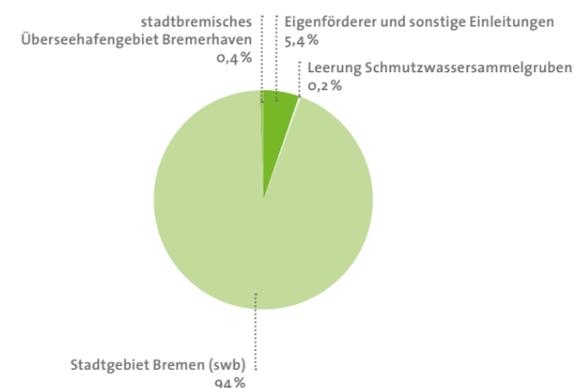
Die Gebühren für die Schmutz- und Niederschlagswasserbeseitigung werden in Bremen von der hanseWasser Bremen GmbH im Auftrag der Stadtgemeinde eingezogen und im Rahmen einer Jahresabrechnung an den Umweltbetrieb Bremen, der für die Kalkulation und Festsetzung der Gebührenhöhe verantwortlich ist, ausgekehrt. In diesem Rahmen erhält die hanseWasser Bremen GmbH auch das für die Betriebsführung der Stadtentwässerung vertraglich festgelegte Entgelt, das auch wesentlich von der abgerechneten Abwassermenge abhängig ist.

4.1 Abwassermengen

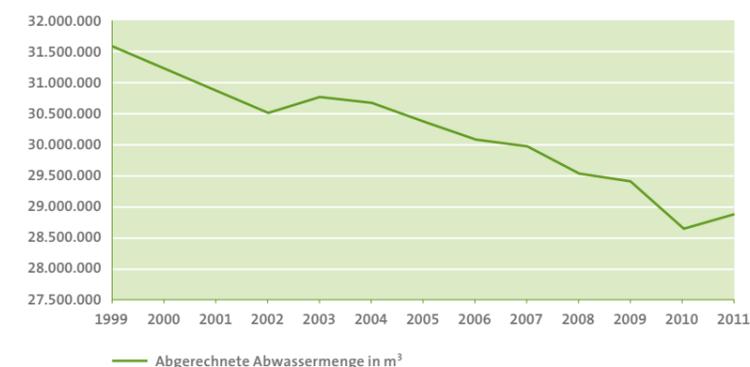
Die gebührenrelevante Abwassermenge dient als Grundlage der Abrechnung zwischen Stadt und privatem Dritten und als Maßstab für die Gebührenbedarfsberechnungen.

Im Jahr 2011 betrug die gebührenrelevante Abwassermenge insgesamt 28.879.446 m³. Damit sind die Abwassermengen im Jahre 2011 zwar leicht gestiegen, dennoch ist die Abwassermengenentwicklung von einem langfristig wirkenden Abwärts-

Zusammensetzung der bremischen Abwassermengen 2011



Abwassermengenentwicklung 1999–2011



trend geprägt. Seit 1999 ist ein Abwassermengentrückgang von durchschnittlich 0,74 % pro Jahr zu verzeichnen, der im Wesentlichen in der Nutzung von Wassereinsparmöglichkeiten bei Gewerbe, Industrie und privaten Haushalten begründet ist. Abwanderungen von wasserintensiven Industriebetrieben verstärken den Trend.

Die dargestellte abgerechnete Abwassermenge umfasst neben der im Stadtgebiet Bremen durch den Wasserversorger direkt abgerechneten Menge auch die Mengen von Eigenförderern und sonstige Einleitungen, die direkt durch die hanseWasser erhoben werden. Die Abwassermenge aus dem stadtbremischen Überseehafengebiet Bremerhaven sowie die Leerung der 856 Schmutzwassersammelgruben machen einen vergleichsweise kleinen Teil der Gesamtmenge aus.

Von den Nachbargemeinden wurden im Jahre 2011 folgende Mengen entgegengenommen und in den Kläranlagen gereinigt:

Abwasserübernahme in 2011:	
Gemeinde Stuhr/Weyhe:	3.278.596 m ³
Gemeinde Schwanewede:	1.049.991 m ³
Gemeinde Lilienthal:	971.706 m ³
Gemeinde Lemwerder:	471.834 m ³
Gemeinde Ritterhude (geschätzt):	850.000 m ³
Gemeinde Achim:	22.932 m ³
Gemeinde Oyten (geschätzt):	5.200 m ³

4.2 Umstellung Gebährensystm – Einführung der getrennten Entwässerungsgebühr

Mit Einführung der getrennten Entwässerungsgebühr zum 1. Januar 2011 wurde das Gebährensystm in der Stadtgemeinde Bremen verursachergerecht umgestellt und an die bundesweite Rechtsprechung angepasst. Für Grundstücke, die mindestens 1000 m² versiegelte und an den Kanal angeschlossene Fläche umfassen, wurde die bisherige Gebühr in einen Schmutz- und einen Niederschlagswasseranteil getrennt. Hierzu wurden in den Jahren 2009 und 2010 die notwendigen Vorkehrungen getroffen, Luftbildaufnahmen des bremischen Stadtgebietes erstellt und die versiegelten Flächen auf den Grundstücken digitalisiert. Die Eigentümer der Grundstücke, bei denen mindestens 1.000 m² versiegelte Fläche vorermittelt wurde, erhielten



Für die Ermittlung der getrennten Entwässerungsgebühr digitalisiertes Grundstück

im Frühjahr 2010 Selbstauskunftsunterlagen, in denen Angaben zum Einleitverhalten auf den Grundstücken zu treffen waren. Auf Basis dieser Erhebungen wurden im Jahre 2011 in Bremen für die betroffenen 4.876 Grundstücke erstmals sowohl Schmutz- als auch Niederschlagswassergebührenbescheide erstellt.

Für kleinere Grundstücke wird weiterhin eine einheitliche Abwassergebühr erhoben. Hierin sind sowohl die Kosten für die Schmutzwasser- als auch für die Niederschlagswasserentsorgung enthalten, so dass keine Ungleichbehandlung zur getrennten Ausweisung im Rahmen des getrennten Gebührenmaßstabes entsteht. Auf Antrag ist auch für diese Grundstückseigentümer eine freiwillige Selbstveranlagung nach der getrennten Gebühr möglich. Im Jahr 2011 wurden insgesamt 371 Anträge auf freiwillige Selbstveranlagung gestellt.

Die getrennte Gebühr wird ebenfalls für Grundstücke erhoben, die sich im Eigentum der Stadt Bremen befinden. So werden zum einen Niederschlagswassergebühren für entsprechend große städtische Grundstücke erhoben, zum anderen kommt die Stadt auch für die Kosten der Entwässerung der öffentlichen Straßen auf. Auch hierfür sind Daten im Rahmen der Einführung der getrennten Entwässerungsgebühr aktualisiert worden.

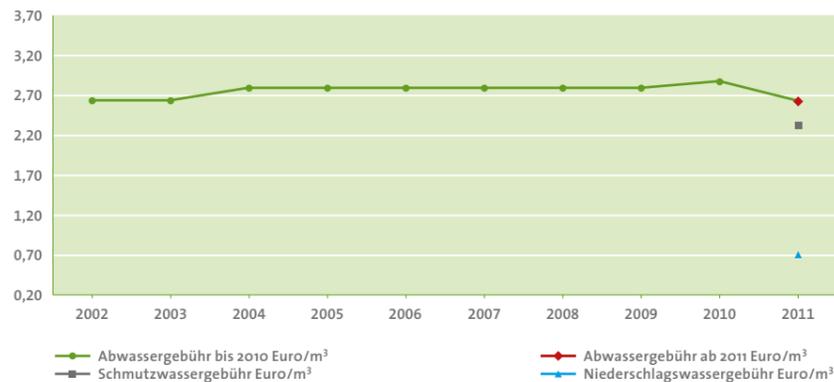
Insgesamt wurde für das Stadtgebiet Bremen im Jahr 2011 eine versiegelte und an den öffentlichen Kanal angeschlossene Fläche von ca. 47 Mio. m² ermittelt.

4.3 Entwässerungsgebühren 2011

Die Gebührensätze 2011 stellen sich gemäß Entwässerungsgebührenortsgesetz wie folgt dar:

- Schmutzwassergebühr: 2,31 Euro/m³
- Niederschlagswassergebühr: 0,72 Euro/m²
- Abwassergebühr: 2,64 Euro/m³
- Entleerung der Schmutzwassersammelgruben: 7,34 Euro/m³

Gebührenentwicklung der vergangenen 10 Jahre



Innerhalb der letzten 10 Jahre konnte die Gebühr weitgehend stabil gehalten werden. Nachdem im Jahre 2010 die Abwassergebühr von 2,79 Euro leicht auf 2,87 Euro angehoben werden musste, konnte hier – aufgrund der durch die Einführung getrennter Entwässerungsgebühren verursachergerechteren Verteilung – eine Reduzierung auf 2,64 Euro/m³ erfolgen.

Im Jahr 2011 betrug das Gebührenaufkommen insgesamt 84,9 Mio. Euro.

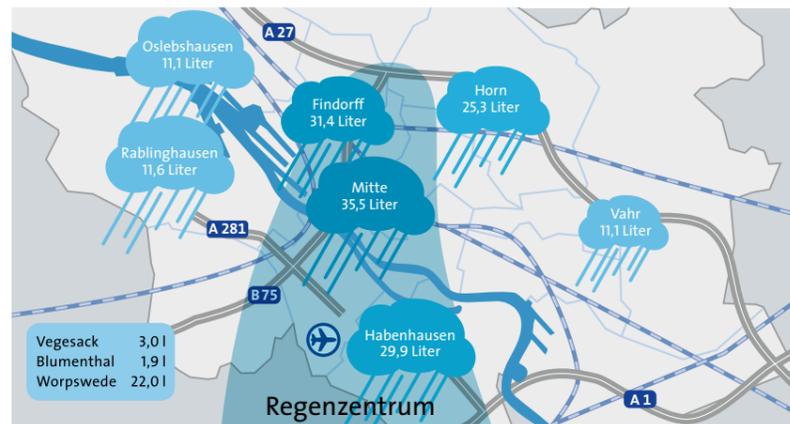


5 Besondere Themen/Projekte

5.1 Auswirkungen der Starkregenereignisse 2011

Im August 2011 haben zwei Starkregenereignisse zu Problemen im Stadtgebiet geführt. Sowohl der öffentliche Verkehr als auch der Individualverkehr wurde aufgrund überfluteter Unterführungen für einige Stunden sehr stark beeinträchtigt. Die an diesen Tagen gefallenen Regenmengen waren deutlich größer als die bundesweit vorgeschriebenen Bemessungswerte der Abwasseranlagen. Für derartige Katastrophenergebnisse sind Kanalnetze generell nicht ausgelegt.

4.8.2011: In den besonders stark betroffenen Gebieten Neustadt/Habenhausen, Mitte und Findorff fielen innerhalb von 90 min je nach Messstelle 35 mm bis 40 mm Niederschlag (bzw. 29,9 bis 35,5 mm in 60 min). Die Besonderheit an diesem Regenereignis war, dass der Regen nicht nur punktuell fiel, sondern große Teile Bremens traf. Dies hat zu den bekannten Folgen geführt, insbesondere auch zu den im weiten Bereich überfluteten Unterführungen.



Verlauf des Starkregens am 4. August 2011 – in Liter je m² und Stunde

18.8.2011: Im Bereich Rablinghausen sowie Teilen Woltmershausens und des Bremer Westens kam es erneut zu Starkregenfällen. Innerhalb von 90 min fielen bis über 45 mm Niederschlag. Der Starkregen war auf die genannten Bereiche beschränkt, insofern konzentrierten sich die Behinderungen ebenfalls auf diese Bereiche.

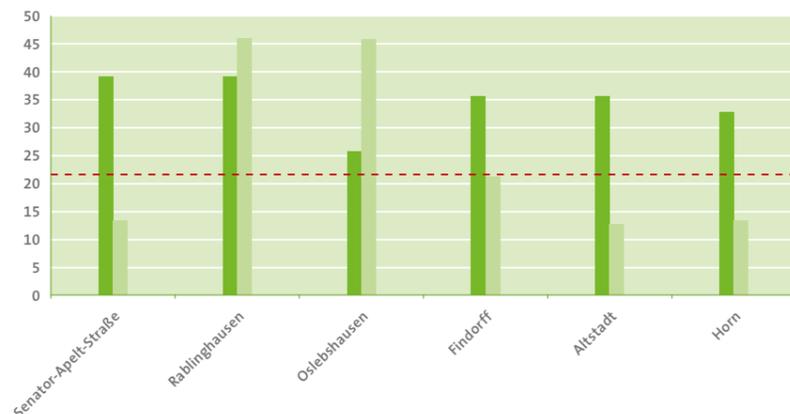
Die Starkregen hatten zur Folge, dass

- in vielen Gebäuden im Keller bzw. Souterrain Wassereintritte wegen fehlender/mangelhafter Rückstausicherungen oder anderer Mängel an der Grundstücksentwässerung zu verzeichnen waren.

- Unterführungen überflutet wurden, da das Kanalnetz, die Pumpen für die Unterführungen und/oder die Straßenabläufe mit den Niederschlagsmengen überlastet waren.
- Grundstücke und Gebäude oberflächlich überflutet wurden.
- Größere Mengen Mischwasser in Gewässer entlastet werden mussten.

Letztlich haben die Starkregenereignisse im August 2011 die Kapazität, auf die ein Kanalnetz ausgelegt sein muss, deutlich überschritten. Dies ist auch die Ursache für die aufgetretenen Schäden. Auch wenn die Leistungsfähigkeit des Netzes kontinuierlich erhöht wird und/oder das in das Mischwassernetz gelangende Regenwasser durch Abkoppelung verringert wird, ist Rückstauschutz und Überflutungsschutz auf dem Grundstück dauerhaft erforderlich und bleibt in Bremen wie anderswo alternativlos.

Regenhöhen der beiden Starkregen im August 2011



(Dauerstufe 90 min für Wohnbaugebiete in Bremen) – in mm in 90 Minuten

■ 04.08.2011
■ 18.08.2011

--- Der aus den bundesweit geltenden Regeln der Technik entsprechend ermittelte Ansatz für die Kanalbemessung von Wohngebieten

Ausgelöst durch die Regenereignisse im August 2011 wurde der Umweltbetrieb Bremen seitens der Deputation für Umwelt, Energie und Verkehr am 24.01.2011 beauftragt, Strategien zum Umgang mit Starkregenereignissen in der Stadtgemeinde Bremen zu entwickeln. Aufgrund der sich weltweit verändernden klimatischen Randbedingungen (Klimawandel) ist in den kommenden Jahren ein vermehrtes Auftreten von kleinräumigen und intensiven Starkregenereignissen, insbesondere in Großstädten mit deren ausgeprägten mikroklimatischen Wärmeineffekten, nicht auszuschließen.

Da es am 04. und 18.08. 2011 aufgrund des überlasteten Kanalnetzes zu massivem oberflächigen Regenwasserabfluss gekommen ist, der sowohl den Individualverkehr als auch große Teile der öffentlichen Infrastruktur betroffen hat, ist der Blick auf den Überflutungsschutz an der Oberfläche zu richten,

um die großräumigen Auswirkungen zukünftiger Starkregenereignisse als mögliche Effekte des Klimawandels abzumildern. Hierzu ist eine ressortübergreifende Arbeitsgruppe der bremischen Verwaltung zum Umgang mit Starkregenereignissen in

der Stadtgemeinde Bremen gebildet worden, in der die notwendigen Diskussionen der Stadtentwässerung mit allen relevanten Institutionen und betroffenen Infrastrukturträgern wie z. B. Stadtplanung, Bauordnung, Grünordnung, Straßenbau und den Deichverbänden zur Ableitung von Strategien und Maßnahmen geführt werden.

Unabhängig von den zu erwartenden Ergebnissen dieser Arbeitsgruppe, bleibt die private Eigenvorsorge der Grundstückseigentümer zum Schutz vor Rückstau aus dem Kanalnetz bei tiefliegenden Wohn- und Nutzräumen, wie bislang auch, unverzichtbar.

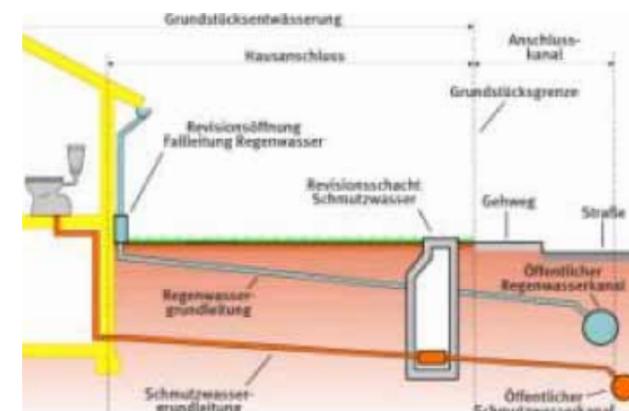
5.2 Dichtigkeit von Grundstücksentwässerungsanlagen

Für eine nachhaltige Abwasserbeseitigung sind neben den öffentlichen Abwasseranlagen auch die privaten Grundstücksentwässerungsanlagen (GEA) von großer Bedeutung. Sie führen dem öffentlichen Netz das auf den privaten Grundstücksflächen anfallende Schmutz- und Niederschlagswasser zwecks Ableitung und Reinigung zu. Die Verantwortung für deren Herstellung, Betrieb und Instandhaltung liegt bundesweit beim jeweiligen Grundstückseigentümer.

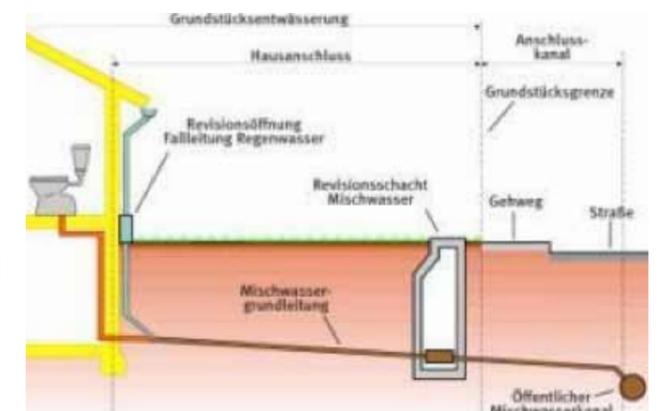
Der Zustand von Kanalisationen hängt wesentlich von der Qualität der ausgeführten Arbeiten bei der Herstellung ab. Ein enges System von Baubegleitung, -überwachung und -abnahme gewährleistet in Bremen in dieser Hinsicht einen hohen Qualitätsstandard bei Investitionen in das öffentliche Netz. Baumaßnahmen auf privaten Grundstücken werden von der hanseWasser Bremen GmbH ebenfalls eng begleitet und überwacht. Dichtheitsprüfungen neuer Kanäle sind Bestandteil des Qualitätssicherungssystems sowohl im öffentlichen als auch im privaten Raum.

Andererseits erfährt das bestehende öffentliche Netz eine Zustandserfassung im 10-Jahresrhythmus. Für private Abwasserleitungen existiert eine ähnlich systematische Erfassung des Bestands von Altanlagen in Bremen wie praktisch bundesweit nicht. In den letzten Jahren hat sich um diesen Sachverhalt eine

Quelle: Bremen, Senator für Umwelt, Bau und Verkehr »Dichte Grundleitungen – sichere Ableitung von Abwasser«



Grundstücksentwässerung im Trennsystem



Grundstücksentwässerung im Mischsystem

lebhaft unter dem Stichwort »Dichtheit von privaten GEA« schwerpunktmäßig in Nordrhein-Westfalen, aber zum Teil auch in anderen Bundesländern entwickelt. Kristallisationspunkt war insbesondere eine Überprüfungsfrist für alle Anlagen bis 2015 in der DIN 1986, die in dieser starren Form überarbeitet wurde. Es wurde eine Zeitspannenreglung eingeführt, die sich am Abnutzungsvorrat von Abwasserleitungen und -schächten orientiert.

Hinsichtlich des Umgangs mit dem Thema Grundstücksentwässerung gibt es Unterschiede zwischen den einzelnen Bundesländern und Kommunen. In Bremen sind Hausanschlusskanäle vom Hauptkanal zur Grundstücksgrenze öffentlich und unterliegen damit dem beschriebenen systematischen Instandhaltungsregime. In anderen Bundesländern und Kommunen sind diese Kanäle privat und werden typischerweise nicht systematisch erneuert. Darüber hinaus ist die generelle Überprüfung neu errichteter Kanäle auf Privatgrund außerhalb Bremens grundsätzlich nicht generalisiert.

Im Ergebnis weist das Bremer Abwasser, trotz eines hohen Grundwasserspiegels, einen außerordentlich geringen Fremdwasseranteil aus. Der Zustand von GEA ist darüber hinaus für Hauseigentümer selbst von Bedeutung. Dies gilt nicht nur im Hinblick auf einen ausreichenden Rückstauschutz, sondern auch für den Zustand erdverlegter Leitungen. Undichtigkeiten bergen das Risiko der Entstehung von Abflusshindernissen, Gebäudevermögensungen oder sogar von Unterspülungen durch Erdeintrag in Abwasserleitungen. hanseWasser hat daher in 2011 begonnen, das seit vielen Jahren erfolgreich praktizierte Kommunikationsprogramm zur Rückstausicherung KoSaH (Kooperation-Sanierung-Hausentwässerung) um den Themenbereich »Dichtheit privater Abwasserkanäle« zu ergänzen. Damit wird Aufklärung, Information und Hilfestellung angeboten. Unter der Überschrift »Objektschutz und Werterhalt von Immobilien« wird Hauseigentümern so Gelegenheit gegeben, ihrer Verantwortung für die Funktionstüchtigkeit von GEA besser gerecht zu werden.

Außerdem bezuschusst der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr über ein Förderprogramm die Zustandserfassung von privaten Grundleitungen (Dichtheitsprüfung bzw. TV-Inspektion)¹². Die Stadtgemeinde Bremen hilft den Grundstückseigentümern und -eigentümern damit bei der Erfassung des Zustandes von privaten Grundleitungen für häusliches Abwasser, um feststellen zu können, ob die Grundstücksentwässerungsleitung intakt ist.

5.3 Träger öffentlicher Belange und Kanalbautechnische Erschließungen

Träger öffentlicher Belange:

Mit dem Begriff Träger öffentlicher Belange werden Behörden und Institutionen des öffentlichen Rechts bezeichnet, die mit der Wahrnehmung öffentlicher Aufgaben betraut sind. Bei allen Planungen und Maßnahmen im öffentlichen Raum, z. B. der Bauleitplanung sind diese gemäß § 4 Abs. 1 Baugesetzbuch (BauGB) zu beteiligen. Die Stadtentwässerung Bremen hat im Rahmen



Förderantrag zur Zustandserfassung privater Grundleitungen



Beginn Kanalbau



Endarbeiten Kanalbau



Fertigstellung der Straße und Hochbau

Ihrer Beteiligung in 2011 zu unterschiedlichsten Projekten und Vorhaben insgesamt 175 Stellungnahmen bezogen auf das bremische Stadtgebiet und 11 Stellungnahmen bezogen auf das Stadtbremische Überseehafengebiet abgegeben.

Erschließungen:

Da ein Grundstück an sich ist noch kein Bauland ist, müssen zuvor die technischen Voraussetzungen geschaffen werden, die eine bauliche Nutzung ermöglichen. Die Bebauung von Grundstücken setzt deren Erschließung voraus, die der Versorgung und Entsorgung sowie der Anbindung an eine öffentliche Straße dient.

Im Einzelnen sind folgende Auflagen zu erfüllen:

- Versorgung mit Trinkwasser, Strom, Gas und ggf. mit Fernwärme
- Entsorgung von Abwasser, Oberflächenwasser (Niederschlagswasser) und Abfall
- Zugang oder Zufahrt zu einer öffentlichen Verkehrsfläche
- Feuerwehruzugang bzw. -zufahrt

Eine weitere Voraussetzung für die Erschließung ist die Aufstellung eines Bebauungsplans, der die zukünftige rechtlich zulässige Bebauung regelt bzw. vorgibt. Die Erschließung von Neubaugebieten erfolgt entweder über die Stadtgemeinde Bremen selbst oder durch von der Stadtgemeinde beauftragte Dritte (Erschließungsträger) nach § 124 BauGB. In letzterem Fall werden durch den Umweltbetrieb Bremen Erschließungsverträge mit den entsprechenden Erschließungsträgern für Wohnbau- und Gewerbeerschließungen sowie für sonstige Erschließungen geschlossen¹³.

5.4 Mischwasserkonzept Kleine Wümme

Mischwassereinleitungen in staugeregelten und damit langsam fließenden Gewässern können zum Teil zu länger anhaltenden Sauerstoffdefiziten führen. Bereits Anfang der 1990er Jahre wurden umfangreiche Maßnahmen zum Ausbau der Mischwasserbehandlung in Bremen umgesetzt. Dadurch wurde auch eine deutliche Verbesserung der Situation in den sensiblen Blocklandgewässern erreicht.

Vor dem Hintergrund der Anforderungen aus der EU-Wasserrahmenrichtlinie wurden die Umwelteinwirkungen auf die Blocklandgewässer in Bremen im Jahr 2007 neu bewertet, da Mischwassereinleitungen nach wie vor eine signifikante Belastung für das Gewässersystem im Bereich der Kleinen Wümme darstellen.

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie »Maßnahmen zur weitergehenden Reduzierung der Auswirkung von Mischwassereinleitungen im Bereich der Kleinen Wümme« (hanseWasser, 2007) wurden drei Maßnahmen für eine weitere detaillierte Untersuchung und Planung und für die Umsetzung empfohlen:

- weitergehende Abflusssteuerung im Kanalnetz
- weitergehende Wasserhaltung der Blocklandgewässer
- naturnahe Gewässergestaltung

¹² Auskünfte zu Förderprogramm und Antragstellung erfolgt bei der Bremer Umwelt Beratung: www.bremer-umwelt-beratung.de

¹³ Die in 2011 abgeschlossenen kanalbautechnischen Erschließungsverträge sind im Kapitel 6 aufgeführt.



Kleine Wümme

Geplant ist, die Mischwasserentlastungen in die Blocklandgewässer durch betriebliche Maßnahmen (Weitergehende Abflusssteuerung) zu verringern.

Es wird angestrebt, die Förderleistung des PW Findorff bei Regenwetter zu steigern, um mehr Mischwasser zur Kläranlage bzw. zur Weser zu fördern und somit die Entlastungsmengen in die Kleine Wümme zu verringern.

Darüber hinaus wird das bestehende Konzept der Abflusssteuerung angepasst werden, um noch besser die vorhandenen Speicherräume in den Regenbecken und im Kanalnetz ausnutzen zu können.

Des Weiteren hat der Deichverband am rechten Weserufer zusammen mit dem Senator für Umwelt, Bau und Verkehr in den Blocklandgewässern zusätzliche Retentionsflächen geschaffen, mit Schilf bepflanzt und naturnah gestaltete Gewässerabschnitte angelegt. Damit erfolgt bei Mischwassereinleitungen eine erste Verbesserung der Wasserqualität vor Einleitung in das Hauptgewässer. Eine solche Maßnahme ist z. B. die Umgestaltung des Oslebshäuser Piepengrabens.

Eine weitere Maßnahme zur Reduzierung der Auswirkung von Mischwassereinleitungen besteht in der Steuerung der Sielanlagen Kuhsiel und Wasserhorst, um eine schnellere Verbesserung der Sauerstoffsituation nach Mischwassereinleitungen zu erzielen¹³.

5.5 Klärschlammdeponie Edewechterdamm



Aufnahme des Deponiegeländes

Die 140 ha große Klärschlammdeponie Edewechterdamm, in der Gemeinde Friesoythe (Landkreis Cloppenburg), wurde 1970 auf dem Gelände eines Torfwerkes als Lagerstätte für kommunalen Klärschlamm eingerichtet. Über die gesamte Laufzeit der Deponie (1972 bis 2005) wurden ca. 3,2 Mio. m³ ausgefauter Klärschlamm in flüssiger Form in die ehemaligen Torfpütten (Becken) eingespült. Der Deponiestandort zeichnet sich durch eine natürliche Abdichtung zum Grundwasserleiter aus (unterliegende Lagen aus Hochmoortorf).

Der Klärschlamm stammt überwiegend aus den beiden Bremer Kläranlagen Seehausen und Farge sowie aus verschiedenen kommunalen Kläranlagen im Umkreis der Deponie. Grundsätzlich wurde nur unbelasteter, auch als Dünger nutzbarer Klärschlamm eingelagert, der im Rahmen der landwirtschaftlichen Verwertung nicht mehr benötigt wurde.

Seit Mai 2005 ist die Klärschlammdeponie stillgelegt und befindet sich in der Stilllegungsphase. Um den damit verbundenen Genehmigungsaufgaben des Stilllegungsbescheids vom 15.12.06 nachzukommen und die Sicherheit des Standortes langfristig zu gewährleisten, werden eine Reihe von Bewirtschaftungsmaßnahmen durchgeführt. Hierzu gehört die Pflege der Dämme, die Wasserhaltung in den Pütten, die Zutrittssicherung, die Behandlung des abgeleiteten Überstandswassers sowie das Grundwasser-Monitoring. Das sogenannte Überstandswasser, das sich

durch den Niederschlagseintrag oberhalb des Klärschlammes in den Pütten ansammelt, wird bei Bedarf gezielt abgezogen, in der Abwasserbehandlungsanlage gereinigt und in die nahe gelegene Lahe abgeleitet.

In 2011 sind insgesamt 152.000 m³ Überstandswasser behandelt und abgeleitet worden. Es war hinsichtlich der Niederschlagsmenge von 780 mm ein durchschnittliches Jahr, mit allerdings überdurchschnittlichen Niederschlagsmengen in den Monaten Juni und August.

Seit 1999 ist die Klärschlammdeponie aufgrund ihrer nationalen Bedeutung als Vogelbrutgebiet zentraler Teil des 322 ha großen Naturschutzgebiets »Ahrensdorfer Moor«. Für die Öffentlichkeit ist die Deponie seit Anfang 2010 als »Lebensraum Klärschlammdeponie« selektiv geöffnet: Für ausgewählte und angemeldete Kleingruppen stehen auf dem Gelände zwei ausgeschilderte Routen zur Verfügung, die an den attraktivsten Örtlichkeiten dieses einmaligen Lebensraumes vorbeiführen.

5.6 Klimaneutralität bis 2015



Windkraftanlage Kläranlage Seehausen

Für die Reinigung von Abwasser ist ein erheblicher Energieeinsatz erforderlich. In Bremen werden hierfür ca. 30 Kilowattstunden (kWh) pro Einwohnerwert und Jahr benötigt. In Summe ergibt sich für die beiden bremischen Kläranlagen zur Reinigung der häuslichen und gewerblichen Abwässer ein Gesamtenergieverbrauch von ca. 26 Mio. kWh pro Jahr. Ein Großteil der benötigten Energie (bis zu 50%) wird jedoch schon seit Jahren aus dem biogenen Klärgas (aus Klärschlammfäulung und Co-Vergärung) der Bremer Kläranlagen eigenerzeugt. Damit wird ein wichtiger Beitrag zum Klimaschutz geleistet. Zum Schutz des Klimas gilt es in Zukunft noch weitere Potenziale der Abwasserwirtschaft bei Energieerzeugung und -effizienz zu identifizieren und zu heben.

HanseWasser hat die Herausforderung mit der Erstellung eines Energiekonzeptes für die Kläranlage Seehausen angenommen. Ziel ist es, im Jahresmittel so viel Strom zu erzeugen, wie für den Kläranlagenbetrieb verbraucht wird. Dies wird erreicht durch die Steigerung der Eigenproduktion: Durch den Ersatz der alten Windkraftanlagen durch eine leistungsstärkere Anlage auf dem Gelände der Kläranlage Seehausen (seit Oktober 2010) wurde z. B. die Windstromerzeugung verzehnfacht. Das führte dazu, dass die hanseWasser mit diesem Standort 2011 Klimaschutzbetrieb geworden ist. Als zweiter Schritt ist geplant, durch den Einsatz effizienterer BHKW-Anlagen zukünftig mehr Strom aus dem Klärgas zu erzeugen (geplante Umsetzung: 2013). Darüber hinaus soll der biologische Reinigungsprozess energieeffizienter gestaltet werden. Bei Umsetzung der Maßnahmen werden die CO₂-Emissionen der Gesellschaft mehr als halbiert, der Strombezug um 2/3 reduziert.

2010 wurde von hanseWasser ein Projekt ins Leben gerufen, welches die firmeninternen Klimaschutzmaßnahmen bündelt, strukturiert und einer einheitlichen Leitlinie unterstellt. Kernaussage dieser Leitlinie ist es, dass die hanseWasser ihre CO₂-

¹³ Literatur: hanseWasser (2007): Maßnahmen zur weitergehenden Reduzierung der Auswirkungen von Mischwassereinleitungen im Bereich der Kleinen Wümme. Studie erstellt im Auftrag des Senators für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa, Bremen. Unveröffentlicht.

Emissionen bis 2015 auf Null reduzieren will. Dazu gilt es, den Verbrauch von Energie, wo möglich, zu vermeiden oder zu reduzieren und die Gewinnung von Energie aus erneuerbaren Quellen zu steigern. In dem Projekt »Wärme aus Abwasser« konnte z. B. auf der Basis einer Machbarkeitsstudie ein wirtschaftlich und ökologisch sinnvolles Konzept für den Standort Bayernstraße entwickelt werden. Nach Vorliegen der Projektförderbewilligung des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr soll die Maßnahme im Jahr 2012 umgesetzt werden.

5.7 Klimapartnerschaft Bremen – Durban, Südafrika



Workshop im Rathaus Durban

Ende 1999 wurden die ersten Kontakte Bremens zur Umweltverwaltung und zum Water and Sanitation Department in Durban geknüpft. In der Folge entstanden Kooperationsprojekte, u. a. ein Forschungsprojekt zum Abwasserbehandlungssystem der Borda, Bremen, mit der Kwa-Zulu Natal University.

Seit 2010 besteht eine Entwicklungspartnerschaft für Klima- und Ressourcenschutz zwischen Bremen und Durban. Die hanseWasser stellte in diesem Zusammenhang vier nicht mehr benötigte Windkraftanlagen für die Aufstellung in Durban zur Verfügung. Darüber hinaus fand ein Austausch zwischen den Wasserwirtschafts- und Stadtplanungsexperten aus Bremen und Durban statt, in dessen Rahmen Ansätze für Projekte, die in den kommenden Jahren in Durban durchgeführt werden sollen, entwickelt wurden.

Da zumindest in Deutschland Kläranlagen die größten kommunalen Stromverbraucher darstellen, erscheint es sinnvoll, auch in Durban den Energieverbrauch für die Abwasserbehandlung näher zu betrachten. Deutschland ist auf dem Gebiet der Technologien zur Verbrauchssenkung bei gleichzeitiger Erhöhung der Energieerzeugung aus Klärschlamm auf Kläranlagen weltweit führend.

Durban hat andererseits Erfahrungen im Umgang mit extremen Niederschlagsereignissen, die für die ressortübergreifende Arbeitsgruppe Starkregen in Bremen interessant sein können und zeigt darüber hinaus Interesse an der Funktionalität der Messstationen, die vom SUBV zur Überwachung der Wasserqualität betrieben werden.

6 Technische Kennzahlen im Überblick

Grunddaten zum Entwässerungssystem

Länge gesamtes Kanalnetz	2.349 km
Hausanschlusskanäle	100.000 Stück
Kanalnetz – Freigefälle nach Abwasserart	2173 km
Mischwasserkanäle	669 km
Schmutzwasserkanäle	791 km
Niederschlagswasserkanäle	713 km
Kanalnetz – Freigefälle nach Durchmesser	
Begehrbar > 1 m	235 km
Kleinformatig <= 1 m	1938 km
Kanalnetz – Freigefälle nach Material	
Steinzeug	55,7 %
Beton	29,6 %
Mauerwerk	6,2 %
Kunststoffe	8,2 %
Sonstiges	0,3 %
Mittleres Alter Freigefällekanäle	43,6 Jahre
Kanalnetz – Druckleitungen	176 km
Mittleres Alter Druckleitungen	23,9 Jahre
Pumpwerke	183 Stück
Regenbecken (offen)	59 Stück
Niederschlagsmessstationen	12 Stück
Andere Sonderbauwerke	22 Stück
Kläranlage Seehausen	1.000.000 Größe/EW
Kläranlage Farge	160.000 Größe/EW

Zustandserfassung öffentliches Kanalnetz 2011

Reinigungslänge Freigefällekanäle	703.149 m
TV-Inspektion Hauptkanal	252.118 m
Kanalbegehung	3.991 m
TV-Inspektion Anschlusskanal	2.530 Stück
Druckleitungen – Druckprüfung	17.353 m
Druckleitungen – Trassenbegehung	32.206 m
Regenbecken, Sonderbauwerke, Sonstige	1.761 Stück

Instandsetzungsmaßnahmen in 2011

Aufgrabung in offener Bauweise	61 Maßnahmen
Grabenlose Instandsetzung	1.695 Maßnahmen
Instandsetzungen an Druckleitungen	5 Maßnahmen
Kanalschachtinstandsetzungen	453 Maßnahmen

Investitionen ins öffentliche Kanalnetz 2011

Sanierung	20,039 Mio. Euro
Erweiterung	0,639 Mio. Euro
Ausbau	0,393 Mio. Euro

Sanierungslängen in 2011 abgeschlossener Maßnahmen

Erneuerung kleinformatische Rohrkanäle	7,386 km
Renovierung kleinformatische Rohrkanäle	3,948 km
Erneuerung gemauerte Kanäle / Sammler	0,575 km
Renovierung gemauerte Kanäle / Sammler	2,544 km
Erneuerung Druckleitungen	3,422 km

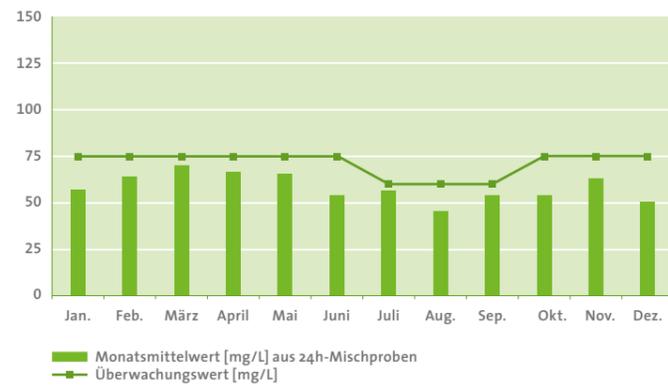
2011 abgeschlossene kanalbautechnische Erschließungsverträge

Nr	Bezeichnung	Ort/Lage	Art
1	Verlängerung der Neanderstraße mit Wendeplatz	Bremen-Huckelriede	Wohnbau-Erschließung
2	Saarburger Straße	Bremen Hemelingen	Wohnbau-Erschließung
3	Gut Hoher Kamp	Bremen Burglesum	Wohnbau-Erschließung
4	1. Bauabschnitt Überseepark	Überseestadt Bremen	Wohnbau- und Gewerbe-Erschließung

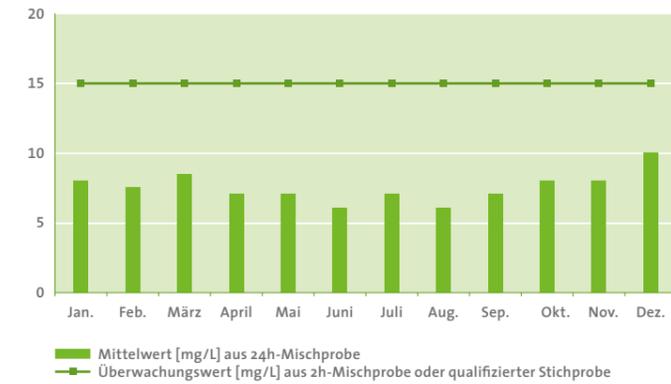
Grunddaten Kläranlagen

Parameter / Kläranlage		Seehausen	Farge
Abwassermenge/Jahr	Mio m ³ /a	45,14	5,74
Abwassermenge/Tag	m ³ /d	123.613	15.714
Klärschlammmenge TR	Mg TR/a	13.800	1.500
Rechengut	Mg/a	1.765	84
Sandfanggut	Mg/a	215	98
Faulgaserzeugung	Mio. Nm ³ /a	9,00	1,20
Stromerzeugung aus Klärgas	Mio. kWh/a	12,32	1,89
Stromerzeugung aus Wind	Mio. kWh/a	4,98	
Stromverbrauch ges.	Mio. kWh/a	22,72	2,99

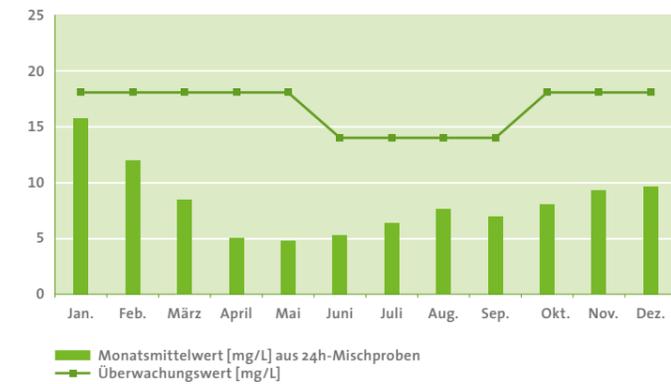
Kläranlage Seehausen 2011 – Ablaufkonzentration CSB [mg/L]



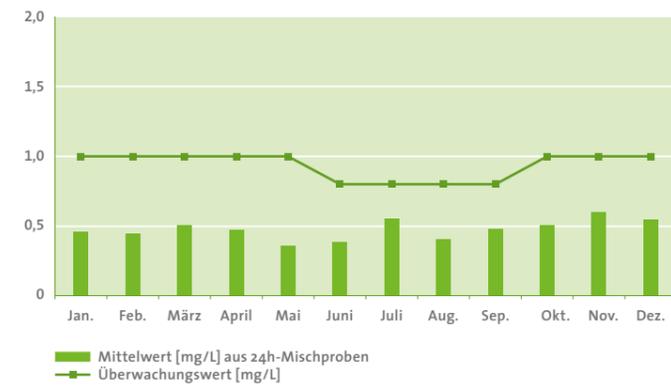
Kläranlage Seehausen 2011 – Ablaufkonzentration BSB₅ [mg/L]



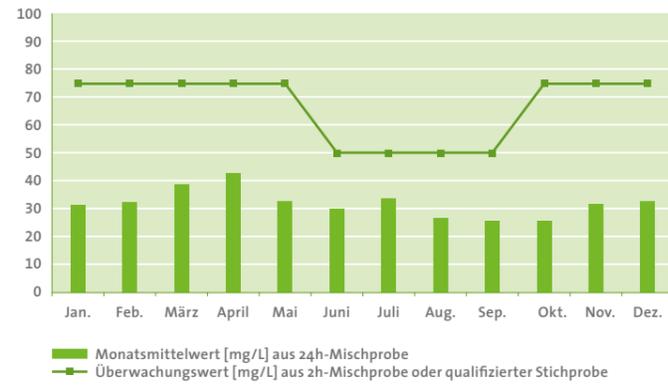
Kläranlage Seehausen 2011 – Ablaufkonzentration N ges. anorg. [mg/L]



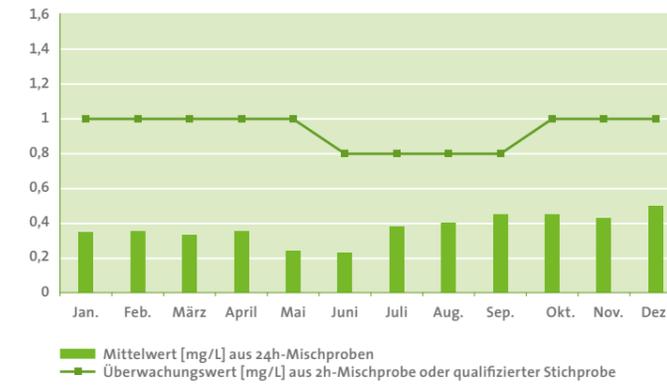
Kläranlage Seehausen 2011 – Ablaufkonzentration P ges. [mg/L]



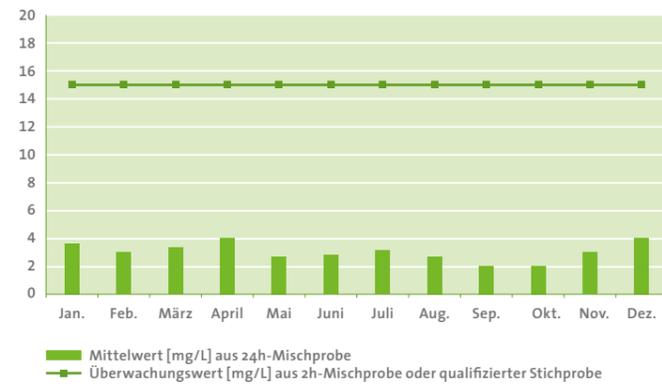
Kläranlage Farge 2011 – Ablaufkonzentration CSB [mg/L]



Kläranlage Farge 2011 – Ablaufkonzentration P ges. [mg/L]



Kläranlage Farge 2011 – Ablaufkonzentration BSB₅ [mg/L]



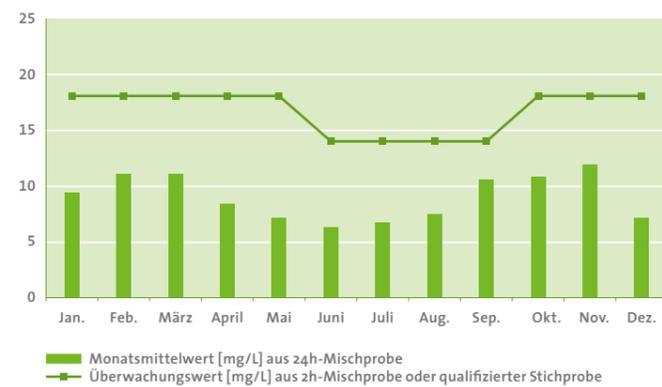
Daten zum Klärschlamm 2011

Gesamt Trockenrückstand (TR)	ca. 16.300 Mg
aus bremischer Abwasserreinigung	ca. 14.800 Mg
aus Behandlung von Drittschlämmen	ca. 700 Mg
aus Umschlag zur anschließenden Verbrennung	ca. 800 Mg
Verwendung:	
landwirtschaftliche Nutzung	7.800 Mg
Kompostierung	800 Mg
Thermische Verwertung	7.100 Mg
Erhöhung Lagerbestand	600 Mg

Investitionen in Kläranlagen, Pumpwerke, Sonderbauwerke 2011

Kläranlage Seehausen	3,6 Mio. Euro
Kläranlage Farge	1,3 Mio. Euro
Pumpwerke, Sonderbauwerke, Betriebshöfe und Bürogebäude	3,1 Mio. Euro

Kläranlage Farge 2011 – Ablaufkonzentration N ges. anorg. [mg/L]



Auslegungs- und Betriebsdaten für die 13 Mischwasser- bzw. Schmutzwasser-Pumpwerke mit der größten Förderleistung

Stadt Bremen	max. Förderleistung [L/s]	Fördermenge 2011 [m³]	Druckhöhe [mWS]	Pumpen		Druckleitungen		Energieverbrauch 2011 [kWh]	
				Anzahl	Laufgradtyp	Anzahl	Durchmesser		Länge [m]
PW Findorff	2.400	27.578.633	7,4–18,5	3	Einkanalarad	2	1.200	3.655	1.521.300
PW Links	1.600	13.641.334	9–20	3	Dreikanalarad	2	100	7.000	1.096.300
PW Oslebshausen	700	5.181.991	7–19	3	Schraubenzentrifugalrad	2	800/1.200	1.860/1.650	328.620
PW Universität	800	7.201.954	7–8	3	Schraubenzentrifugalrad	2	400/450	78	248.451
PW Horn	660	7.628.522	9	4	Einkanalarad	2	500	650	267.640
PW Huchting*	200	2.373.300	9–23	4	Schraubenzentrifugalrad	2	350	3.592	141.735
PW Holter Feld	450	2.218.018	6	3	Einkanalarad	keine			137.660
PW Krimpel	700	4.187.326	4,5	3	Förderschnecke	keine			111.520
PW Industriehafen	120	713.673	7–19	3	Schraubenzentrifugalrad	1	400/250	2.862/250	114.500
PW Uppe Angst*	180	1.475.000	17	2	Schraubenzentrifugalrad	2	250/300	850	107.795

* Schmutzwasserpumpwerke

Bremen Nord									
PW Ständer	800	3.884.000		3	Schraubenzentrifugalrad	2	600	599	280.980
PW Vegesack	260	1.461.000	27–40	2	Schraubenzentrifugalrad	2	400/500	1.597/1.839	227.455
PW Schulkenstraße	160	464.800	16	3	Schraubenzentrifugalrad	1	350	687	47.472

Einleitstellen und abgeschlagene/entlastete Mengen in 2011

Mischwasserüberlauf/ Regenbecken	Einleitungsgewässer	Breite Überlauf [m]	Höhe Überlauf [m NN]	Volumen Regenbecken [m³]	Entlastungsmengen [m³]
RÜ Hohentorplatz ¹	Weser	3,43	3,02		6.320
RÜ Neustadtwall ¹	Weser	3,63	2,88		
MA Ladestraße	Weser	3,98	2,71		1.980
RB PW Krimpel	Krimpefleet	22,55	4,80	8.200	490
RB PW Links	Hohentorhafen/Weser	28,26	4,42	10.800	83.544
RB PW Links	Wasserlöse/Hakenburger See	6,00	4,13		16.000
MA Herzogenkamp	Kleine Wümme	5,98	0,78		16.720
MA Torfbassin	Torfkanal	26,95	1,79		20.000
RÜ Drakenburger Straße ²	Weser	6,36	3,79		2.820
RÜ Quintschlag ²	Weser	2,98	4,15		
RÜ Rosenberg ²	Weser	2,97	4,14		
MA Lüneburger Straße	Weser	4,71	3,52		7.780
MA Schlachte	Weser	5,73	4,00		1.220
MA Waller Stieg	Holzhausen/Weser	4,97	2,70		5.645
RB PW Holter Feld				14.500	
RB PW Horn	Kleine Wümme	35,95	3,99	8.200	32.082
RB MVA, hochliegend	Kleine Wümme	74,70	2,09	26.100	241.067
RB MVA, tiefliegend	Kleine Wümme	37,20	0,33	14.000	
RB PW Oslebshausen		48,20	0,75	6.900	9.060
MA Piepengraben	Piepengraben	9,68	0,50		
MA Kap Horn	Weser	4,39	7,48		0
RB PW Industriehafen				4.900	
RÜ Kläranlage	Weser				51.910
MA Rohrstraße	Weser	0,80	9,61		2.050
MA Schulkenstraße	Weser	17,37	7,00		78.010
MA Zur Fähre	Weser	18,60	2,86		14.950
MA Jollenstraße	Weser	17,05	6,49		594
MA Wietingsgang	Weser	1,26	13,14		626
MA Buschdeel	Weser	2,76	1,80		13.660
RB PW Vegesack				3.300	

1 MA-Friesenwerder, 2 MA-Weserwehr

Regenstatistik Bremen (entspricht Regenstation Findorff, Auswertung Regenreihe 1956–2006)

Tn	[a]	0,5	1	2	3	5	10	20	30	50	100
n	[1/a]	2	1	0,5	0,33	0,2	0,1	0,05	0,033	0,02	0,1
Dauer D		Niederschlagshöhen [mm]									
5 min		4,0	5,9	7,8	8,9	10,3	12,2	14,0	15,1	16,5	18,4
10 min		6,1	8,5	10,9	12,3	14,0	16,4	18,8	20,2	22,0	24,4
15 min		7,3	10,0	12,7	14,2	16,3	19,0	21,7	23,2	25,2	27,9
20 min		8,1	11,1	14,0	15,7	17,8	20,7	23,7	25,4	27,5	30,4
25 min		8,8	11,9	15,0	16,8	19,0	22,1	25,2	27,0	29,3	32,3
30 min		9,4	12,6	15,8	17,7	20,0	23,2	26,5	28,3	30,7	33,9
45 min		10,6	14,1	17,6	19,6	22,2	25,8	29,3	31,3	33,9	37,4
60 min		11,4	15,1	18,9	21,1	23,8	27,5	31,3	33,5	36,2	39,9
90 min		12,6	16,7	20,7	23,0	26,0	30,1	34,1	36,4	39,4	43,5
2 h		13,5	17,7	22,0	24,4	27,6	31,8	36,1	38,6	41,7	45,9
3 h		14,7	19,2	23,8	26,5	29,8	34,3	38,9	41,6	44,9	49,5
4 h		16,3	21,2	26,1	28,9	32,5	37,4	42,3	45,1	48,7	53,6
6 h		18,6	23,9	29,3	32,4	36,3	41,7	47,0	50,1	54,1	59,4
8 h		20,2	25,9	31,5	34,8	39,0	44,7	50,4	53,7	57,9	63,5
12 h		22,5	28,6	34,7	38,3	42,8	49,0	55,1	58,7	63,2	69,4
24 h		26,4	33,3	40,2	44,2	49,4	56,3	63,2	67,3	72,4	79,3
2 d		30,2	38,0	45,7	50,2	55,9	63,6	71,3	75,9	81,5	89,3

Aus »Auswirkungen des Klimawandels auf das Niederschlagsgeschehen im Stadtgebiet der Freien Hansestadt Bremen«, Prof. Schmitt, Mai 2009 (Tabelle 22 bzw. Zwischenwerte nach Regression u(D), w(D) Anhang A-65)

Liste der in 2011 baulich abgeschlossenen Sanierungsmaßnahmen

Am Dammacker EMK	Euckenstraße EMK	Huchting Grolland ESDL	Rosenakstraße RMK
Am Holzhafen RSK	Falkenstraße RMK	Industriestraße RNK	Rübekamp EMK
Am Lehester Deich ENK	Fleetstraße EMK	Inliner 2011 Paket 2	Schopenhauerstraße EMK
Am Schwarzen Meer EMK ₁	Fraunhoferstraße ENK	Inliner 2011 Paket 5	Schwachhauser Heerstraße EMK
Arbergen ESDL	Friedenstraße EMK	Inliner 2011 Paket 6	Schweidnitzer Straße RMK
Arensburgstraße RMK	Geeren EMK	Kattenturmer Heerstraße EMK 3	Sedanstraße EMK
Bauhüttenstraße EMK	Geeren RMK	Langeooger Straße RMK	Stralsunder Straße RMK
Bayernstraße RMK	Georg-Gröning-Straße EMK 2	Lesmonastraße ESK	Stubbener Straße EMK 2
Biebricher Straße EMK	Gersweilerstraße ESK ENK	Lilienthaler Straße EMK	Stuhrer Straße EMK
Blocklander Straße EMK	Grünbergstraße EMK	Marßeler Straße RMK	Süsterstraße EMK
Bremerhavener Straße EMK 2	Güstrower Straße RMK	Möckernstraße EMK	Tiefer RMK
Cuxhavener Straße ENK 2	Heidbergstraße EMK 2	Pillauer Straße RSK	Waltjenstraße EMK
Dirschauer Straße EMK	Hemmstraße EMK 3	Rembertiring RMK 2	Wasserhorster Straße EMK
Eickedorfer Straße RMK	Hermann-Heye-Straße EMK	Richard-Wagner-Straße EMK	Weserkraftwerk MW-Auslass
Eiderstraße EMK	Hoerneckestraße ENK	Riensberger Straße EMK	Wilstedter Straße RMK
Eislebener Straße RSK 2	Hohenlohestraße RMK	Ritter-Raschen-Straße EMK	Worpsweder Straße EMK

Erläuterung Kürzel z.B. EMK = Erneuerung Mischwasserkanal
 Erster Buchstabe: E, R: Bauart: Erneuerung, Renovierung
 Zweiter Buchstabe: M, S, N: Abwasserart: Mischwasser, Schmutzwasser, Niederschlagswasser
 Weitere Buchstaben: K, DL: Kanal, Druckleitung



Umweltbetrieb Bremen
Eigenbetrieb der
Stadtgemeinde Bremen

Willy-Brandt-Platz 7
28215 Bremen
office@ubbremen.de
www.umweltbetrieb-bremen.de
Telefon 0049 421 361-79000
Telefax 0049 421 361-9517