

Beseitigung von kommunalem Abwasser in Hamburg

Lagebericht 2005/2006

Mit Erlass der Richtlinie des Rates vom 21. Mai 1991 über die Behandlung von Kommunalem Abwasser (91/271/EWG) haben die Mitgliedsstaaten der Europäischen Union einheitliche Anforderungen für Maßnahmen zur Reinigung von kommunalem Abwasser festgelegt. In der Richtlinie werden Anforderungen bezüglich der Abwassereinleitungen aus kommunalen Kläranlagen, Überwachungsverfahren und der zeitliche Rahmen für den Ausbau von abwassertechnischen Anlagen gestellt. Darüber hinaus ist nach Artikel 16 alle 2 Jahre ein Lagebericht zum aktuellen Stand der Abwassersituation zu erstellen und zu veröffentlichen.

Der vorliegende Lagebericht informiert über die Beseitigung von kommunalem Abwasser und die Entsorgung von Klärschlamm für den **Berichtszeitraum 2005-2006**. Er basiert, wie die vorherigen Lageberichte, auf einem auf den Stand 31.12.2006 fortgeschriebenen Auszug des Kapitels „Oberflächengewässer und Abwasser“ aus dem digitalen „Umweltatlas Hamburg“ von 1996 und steht im Internet unter www.abwasser.hamburg.de der Öffentlichkeit zur Verfügung.

Einträge in die Oberflächengewässer

1 Herkunft und Menge des Abwassers

Das Entsorgungsgebiet der Hamburger Stadtentwässerung umfasst das Stadtgebiet der Freien und Hansestadt Hamburg sowie Teile des Umlands.

Abwässer und Regenwasser werden gesammelt und fließen über die Grundstückskanalisation der Gebäude und die Hausanschlüsse, das Regenwasser z.T. direkt in die öffentliche Kanalisation, durch diese in die Kläranlage und anschließend in das Gewässer (Vorfluter). Soweit das Regenwasser im Trennsystem in ein Regenwassersiel geleitet wird, fließt es direkt in das Gewässer.

Grundlage jeder Planung zur Abwasserentsorgung ist die Kenntnis der Menge und Zusammensetzung des anfallenden Abwassers. Maßnahmen zur Verminderung der Abwassermengen und zur Reduzierung der in die Gewässer gelangenden Schmutzfrachten erfordern darüber hinaus genaue Angaben über die Quellen des Abwassers. In Hamburg gelangen durchschnittlich mehr als 220 Mio. m³ Abwasser in die Gewässer.

Abb. 1, Herkunft und Mengen der Abwässer, zeigt die in Hamburg anfallenden Abwassermengen (ohne Kühlwasser), ihre Herkunft und ihren Verbleib.

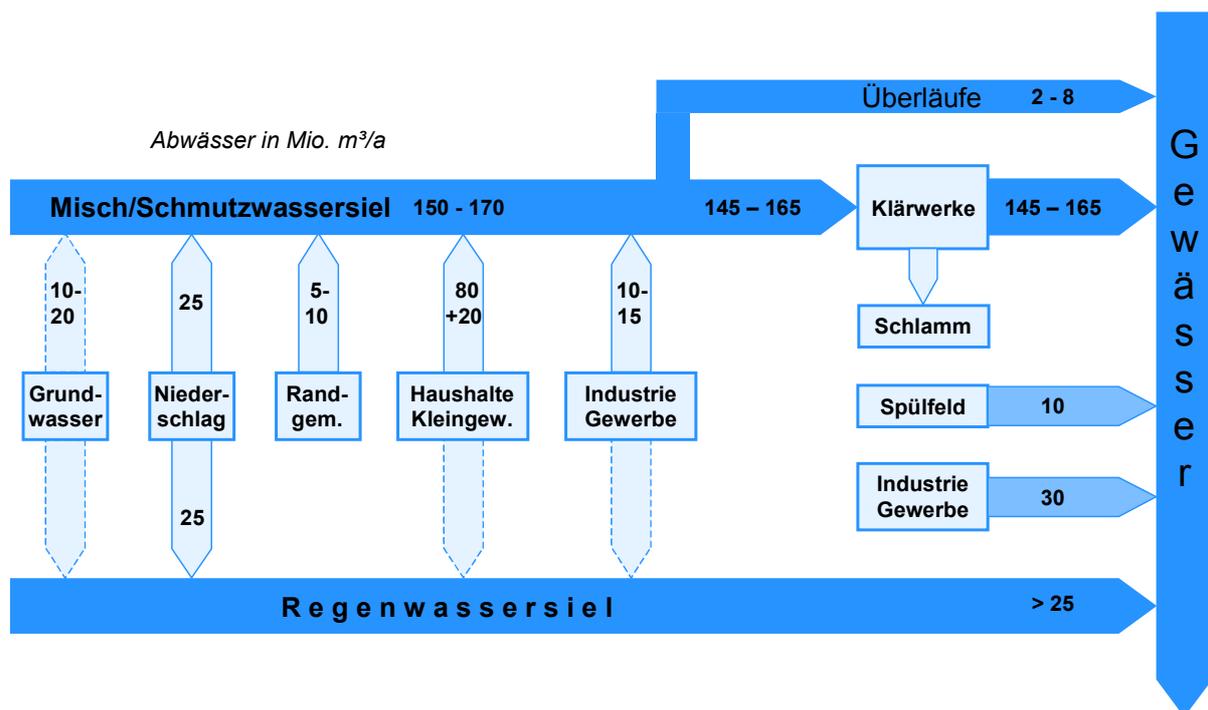


Abbildung 1: Herkunft und Mengen der in Hamburg anfallenden Abwässer

2 Kommunale Abwasserbeseitigung

Abwasser ist so zu beseitigen, dass die Gesundheit der Bevölkerung nicht gefährdet und Wasser und Boden nicht verunreinigt werden. Hierzu betreibt die Hamburger Stadtentwässerung ein ausgedehntes Entwässerungsnetz mit Sielen, Sammlern, Transportleitungen, Pumpwerken und Abwasserbehandlungsanlagen. Die ersten Siele wurden 1842 gebaut; bis

heute ist das Hamburger Sienetz über eine Länge von über 5.400km ausgebaut. Die Unterhaltung des Kanalnetzes und der Anschlussleitungen ist Aufgabe der Hamburger Stadtentwässerung (HSE).

Von der gesamten Landfläche Hamburgs sind ca. 29.500 ha, etwa 40 %, besiedelt. Das auf diesen Flächen anfallende Abwasser (Schmutzwasser und Regenwasser) wird dem Sienetz zugeführt. Die besiedelte Fläche unterteilt sich wiederum in ca. 9.500 ha Fläche im Mischsystem (ca. 1.207 km Mischwassersieie) und ca. 20.000 ha Fläche im Trennsystem (ca. 2.086 km Schmutzwassersieie /123 km Druckentwässerungsleitung / 1.695 km Regenwassersieie).

Durchschnittlich werden jährlich über das Sienetz insgesamt 209 Mio. m³ Abwasser abgeleitet. Den größten Anteil hieran hat das Schmutzwasser aus den Gebieten des Trenn- und Mischsystems. Der Anteil des Regenwassers im Sienetz beträgt 57 Mio. m³ (siehe Abb. 2: Über das Sienetz abgeleitete Abwässer).

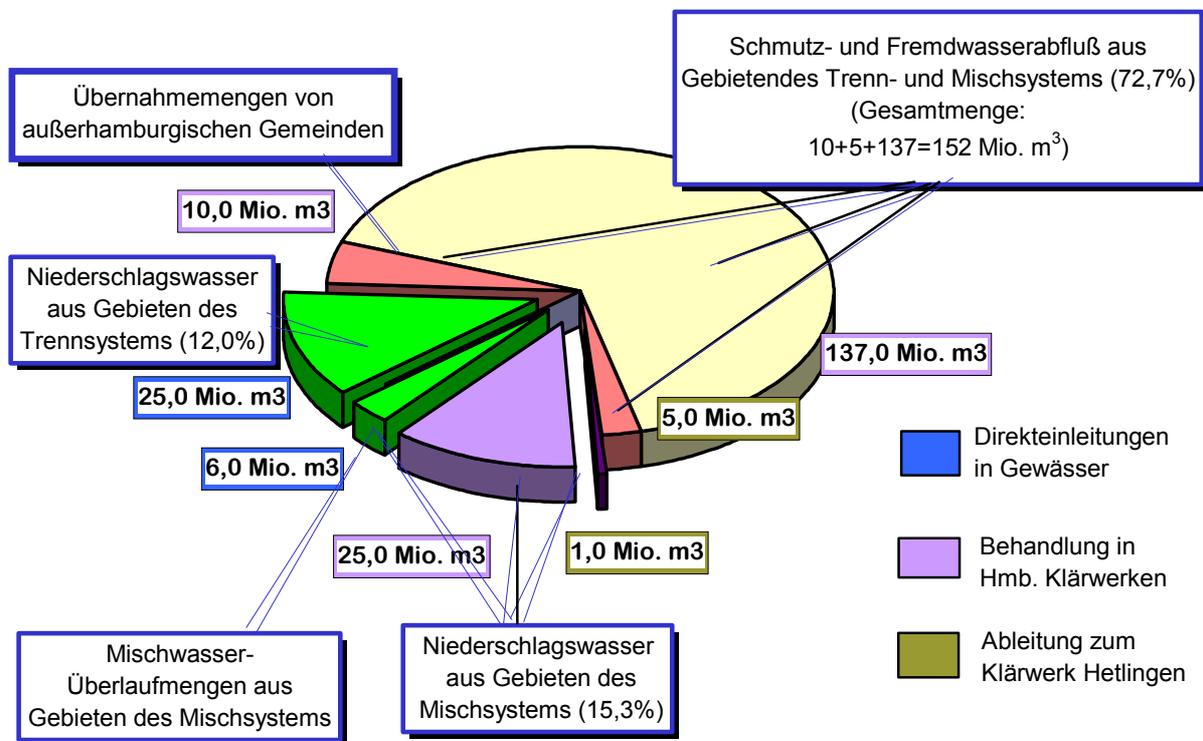


Abbildung 2: Über das Hamburger Sienetz im langjährigen Mittel abgeleitetes Abwasser

Das Mischsystem beschränkt sich auf den Innenstadtbereich sowie auf Teilgebiete von Altona, des Hafens und von Bergedorf. Im Mischsystem wird das Schmutzwasser aus Haushalt und Gewerbe sowie das von den befestigten Oberflächen abgeleitete Regenwasser erfasst und weitgehend den Klärwerken zugeführt. Da ein Mischwassersiel nicht für jedes erdenkliche Regenereignis dimensioniert werden kann, ist es notwendig, Entlastungsmöglichkeiten zu schaffen, um Überstauungen von Straßen und Kellerüberflutungen bei Starkregen zu vermeiden. Dies wird erreicht, indem Überlaufschwelen mit Anschluss an ein Gewässer oder Rückhaltebecken zur Zwischenspeicherung im Sienetz eingebaut werden. Im Hinblick

auf den Gewässerschutz ist es erforderlich, die Überläufe zum Gewässer zu reduzieren und mehr Abwasser im Sielnetz zurückzuhalten.

Im Trennsystem werden das Schmutzwasser und das Regenwasser in jeweils separaten Sielen abgeleitet, wobei das Regenwasser den nächstgelegenen Gewässern, das Schmutzwasser vollständig den Klärwerken zugeleitet wird.

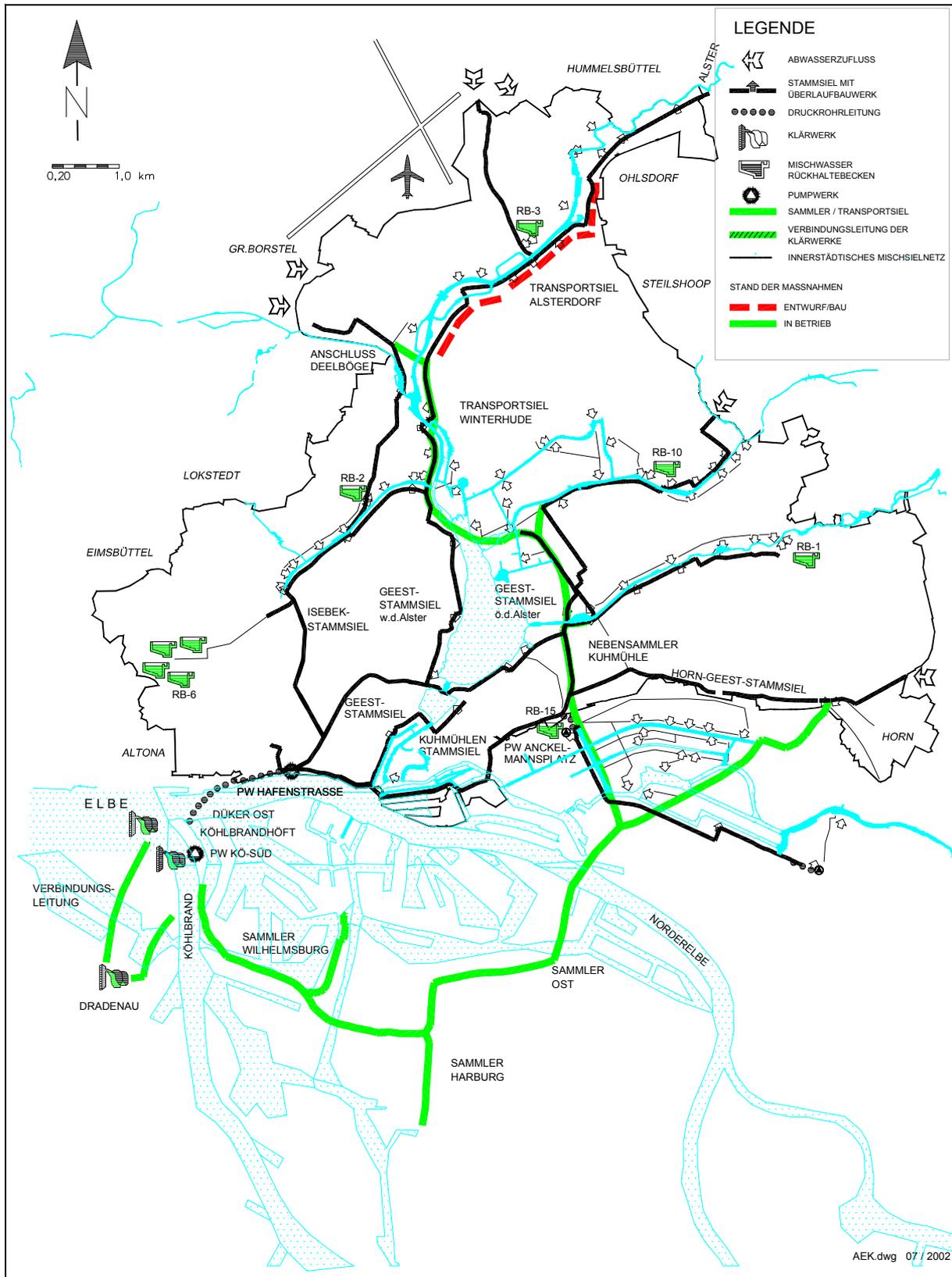
3 Das Alsterentlastungskonzept

Das innerstädtische Mischwassersielnetz ist das älteste und größte Mischwassereinzugsgebiet in Hamburg. Bei starken Regen floss aus diesem Netz an bis zu 90 Überlaufbauwerken Mischwasser in die Alster und ihre Nebengewässer. Zur Verbesserung der Wasserqualität in diesen Gewässern und zur Stärkung der Funktionsfähigkeit des innerstädtischen Netzes ist das "Konzept zur Entlastung der Alster und Nebengewässer von Überläufen aus dem Mischwassersielnetz" (Alsterentlastungskonzept/AEK) entwickelt worden. Der Grundgedanke dieses Konzeptes besteht darin, das Sielnetz in überschaubare Teileinzugsgebiete zu gliedern und für jedes Teilgebiet eine ausreichende Ableitungskapazität zum Klärwerk sowie ausreichend Speicherraum bei Regen zur Verfügung zu stellen. Das wird durch den Bau neuer Mischwassertransportsiele und die Anlage von Mischwasserrückhaltebecken erreicht. Die Transportsiele werden als "Abwasserschnellstraßen" unter dem vorhandenen Mischsystem gebaut. Sie sind mit dem alten Netz an geeigneten Punkten verbunden, besitzen keine Überläufe und leiten das Abwasser auf schnellstem Weg zur Kläranlage.

Das Gesamtkonzept des AEK umfasst den Bau von 20 km Mischwassertransportsielen, die Anlage von 15 unterirdischen Mischwasserrückhalte- und -absetzbecken, die Erneuerung von 27 km Stammsielen und die Beseitigung einer Vielzahl örtlicher Engpässe. In einer ersten Ausbaustufe des AEK waren enthalten: das Transportsiel Winterhude (5,4 km), das Transportsiel Alsterdorf (4 km), 7 Rückhaltebecken (zusätzlich zu drei bereits vorhandenen), Abflussverbesserungen in der Innenstadt sowie erste Sielerneuerungsmaßnahmen.

Mit Blick auf das Ziel – die Alstergewässer schnell und wirksam zu entlasten und die dabei gewonnenen Erkenntnisse möglichst zeitnah wieder in den Planungsprozess einzubeziehen – sind Einzelmaßnahmen in der Abfolge verändert, teilweise auch ergänzt oder ausgetauscht worden. Z.B. haben die zwischenzeitlich durchgeführten Untersuchungen zur Beschaffenheit der Stadtgewässer gezeigt, dass der Notwendigkeit einer Abwasserentlastung für die Nebengewässer höheres Gewicht beigemessen werden muss, als der Entlastung des Alsterlaufs selbst. Daher wurde die Herstellung der Rückhaltebecken Augustenburger Straße/Plöner Straße (zur Entlastung des Isebekkanals) und Osterbekweg (zur Entlastung des Osterbekkanals) vorgezogen. Nach der Inbetriebnahme des Transportsiels Winterhude sowie den Rückhaltbecken Schädler Straße (RB-1), Lehmweg (RB-2), Sengelmanstraße (RB-3) und Augustenburger Straße/Plöner Straße (RB-6), Osterbekweg (RB-10) und des Transportsiels Winterhude, wurde 1999 mit dem Bau des Transportsiels Alsterdorf begonnen. Im Jahr 2004 wurde es in Betrieb genommen.

Im Rahmen eines flächendeckenden Sielerneuerungsprogramms wird zusätzlich Speicherraum geschaffen, der ebenfalls zur Entlastung der Nebengewässer der Alster beiträgt.



Karte 1: Maßnahmen zur Entlastung der Alster

4 Kommunale Kläranlagen

In Hamburg fallen pro Tag bei Trockenwetter über 400.000 m³ Abwasser an. Insgesamt ergeben sich jährlich im Mittel 140 - 150 Mio. m³ Schmutzwasser. Im Klärwerksverbund Köhlbrandhöft-Dradenau, als zentrale Abwasser-Behandlungsanlage, werden dem Abwasser organische und anorganische Schmutzstoffe entzogen, die sonst die Gewässer belasten würden.

Dem Klärwerksverbund Köhlbrandhöft-Dradenau, bestehend aus den Teilanlagen Köhlbrandhöft-Nord, -Süd und Dradenau, fließen ca. 99 % des in Hamburg abgeleiteten kommunalen Abwassers zu. Innerhalb des Verbundes nehmen Köhlbrandhöft-Nord und -Süd, mit mechanischer Behandlung (Rechenanlage, Sandfang und Vorklärung durch Sedimentation), die Aufgaben der ersten Reinigungsstufe wahr. In Köhlbrandhöft-Süd erfolgt zusätzlich die chemische Simultanfällung zur Elimination von Phosphor. Nach dem Umbau des Werkteils Köhlbrandhöft-Nord im Jahr 2000, wird dort nunmehr vermehrt Niederschlagswasser behandelt.

Das aus Köhlbrandhöft-Nord und -Süd ablaufende Wasser wird dem Klärwerk Dradenau zugeleitet, dem seit seiner Inbetriebnahme in 1988 die Funktion der Oxidation der Stickstoffverbindungen (Nitrifikation) zukommt. Das Klärwerk Dradenau verfügt über eine sehr große Belebungsanlage (ca. 124.000 m³), in der einerseits Ammonium (NH₄) zu Nitrat (NO₃) oxidiert und andererseits ein großer Teil des Nitrats zu elementarem Stickstoff (N₂) reduziert wird, der in die Atmosphäre entweicht und somit dem Abwasser entzogen wird.

Die Betriebsergebnisse des Klärwerksverbundes Köhlbrandhöft/Dradenau der Jahre 2004-2006 sind in der Tab. 1, Betriebsergebnisse der kommunalen Kläranlage in Hamburg, als Jahresmittelwerte dargestellt.

Parameter	Einheit	Köhlbrandhöft/ Dradenau		Köhlbrandhöft/ Dradenau		Köhlbrandhöft/ Dradenau	
		Zulauf	Ablauf	Zulauf	Ablauf	Zulauf	Ablauf
Jahresmittelwerte		2004		2005		2006	
Abwassermenge (Zulauf)	Mio. m ³ /a	145,5		144,3		141,1	
BSB ₅	mg/l	360	6	342	4	376	5
CSB	mg/l	826	51	835	49	918	49
NH ₄ -N	mg/l	36,8	1,9	37,3	1,2	39,1	1,4
Anorg. N	mg/l	37	13,9	37,5	12,3	39,3	13,4
Gesamt N	mg/l	64,4	16,0	64,9	14,2	69,2	15,4
PO ₄ -P	mg/l	5,2	0,5	5,5	0,4	6	0,4
Gesamt P	mg/l	7,5	0,7	7,9	0,6	9,1	0,7
Cadmium, Cd	µg/l	0,5	<0,4	<0,3	<0,4	0,4	<0,4
Quecksilber, Hg	µg/l	0,3	0,3	0,2	<0,2	0,2	0,2
Kupfer, Cu	µg/l	210	14	207	8	211	8
Zink, Zn	µg/l	225	41	236	42	246	31
Blei, Pb	µg/l	17	5	17	<5	18	<5
Nickel, Ni	µg/l	15	13	10	<10	12	10
Chrom, Cr	µg/l	11	<6	10	<6	11	<6
Fäkalcoliforme Bakterien	KBE/ml	nicht ermittelt		nicht ermittelt		nicht ermittelt	

Tabelle 1: Betriebsergebnisse der kommunalen Kläranlage in Hamburg

Abb. 3, Abwasserschmutzfrachten aus Hamburger Klärwerken, stellt die Reinigungsleistung der Hamburger Klärwerke bei sauerstoffzehrenden Verbindungen (BSB₅, CSB und NH₄) und Nährstoffen (Ges.-N und Ges.-P) dar.

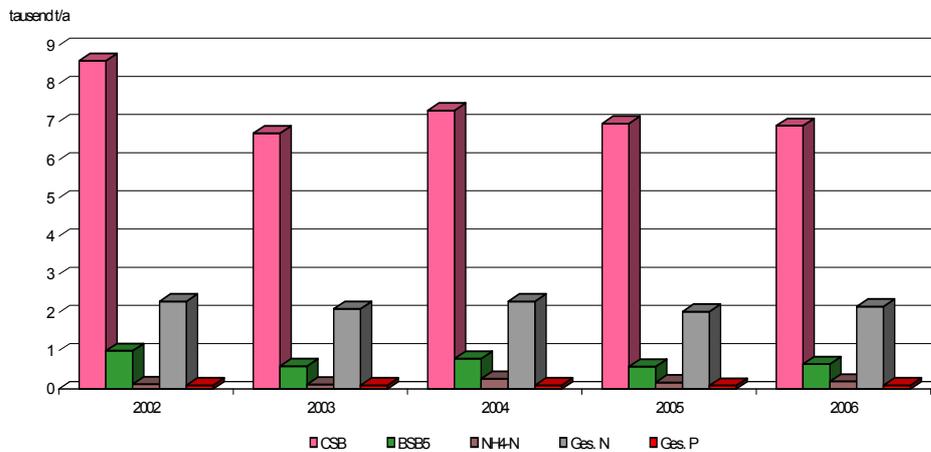


Abbildung 3: Abwasserschmutzfrachten

Einen Überblick über die, im Berichtszeitraum aus dem kommunalen Klärwerksverbund in die Elbe eingeleiteten Schadstofffrachten, gibt Tab. 2, Abwasserschmutzfrachten der Jahre 2005-2006:

Parameter	Einheit	2005	2006
CSB	1.000t/a	6,96	6,9
BSB ₅	1.000t/a	0,59	0,65
Abfiltrierbare Stoffe	1.000t/a	0,7	0,95
NH ₄ -N	1.000t/a	0,17	0,2
Gesamt N	1.000t/a	2,03	2,17
Gesamt P	1.000t/a	0,09	0,10
Blei, Pb	t/a	<0,72	<0,69
Cadmium, Cd	t/a	<0,06	<0,06
Chrom, Cr	t/a	<0,85	<0,83
Kupfer, Cu	t/a	1,2	1,07
Nickel, Ni	t/a	<1,44	1,44
Quecksilber, Hg	t/a	<0,03	<0,03
Zink, Zn	t/a	6,04	4,35

Tabelle 2: Abwasserschmutzfrachten der Jahre 2005-2006

5 Rückstände aus Abwasseranlagen

Bei der Behandlung des Hamburger Abwassers fallen Rückstände an, neben Klärschlamm auch Rechen- und Siebgut sowie Material aus der Trummen- und Kanalreinigung, die soweit wie möglich in den Wirtschaftskreislauf zurückgeführt oder thermisch verwertet werden. Die Verwertungsquote beträgt 99,98%.

Klärschlamm und Rechengut werden seit 1997 in der Verbrennungsanlage für Rückstände aus der Abwasserbehandlung „VERA“ behandelt. In dieser Anlage wird der hohe Energiegehalt, den der Klärschlamm nach seiner Trocknung aufweist, genutzt. Dadurch lässt sich einerseits Strom erzeugen, andererseits wird aus der VERA Dampf ausgekoppelt, um die vorgeschaltete Klärschlammmentwässerungs- und Trocknungsanlage „KETA“ zu versorgen.

Eine Zusammenstellung der im Berichtszeitraum angefallenen Reststoffe zeigt Tab. 3, Reststoffe Köhlbrandhöft-Dradenau.

Parameter	Einheit	2004	2005	2006
Rechen- und Siebgut	1.000t/a	5,37	7,19	7,49
Sandfanggut	1.000t/a	1,65	1,93	2,13
Klärschlamm vor Faulung	Mio m ³	1,34	1,37	1,45
Klärschlamm vor Faulung	1.000t TR	74,85	75,97	79,83
Klärschlamm vor VERA	1.000t TR	44,11	45,13	47,08
Verbrennungsasche	1.000t	17,47	19,29	21,08

Tabelle 3: Reststoffe Köhlbrandhöft-Dradenau

6 Investitionen

Die Investitionen für die kommunale Abwasserbehandlung betragen im Zeitraum von 1991-2000 ca. 240 Mio €.

Im Jahr 2005 wurden Investitionen für den Klärwerksverbund in der Höhe von 15 Mio €, im Jahr 2006 von 19,6 Mio € getätigt.

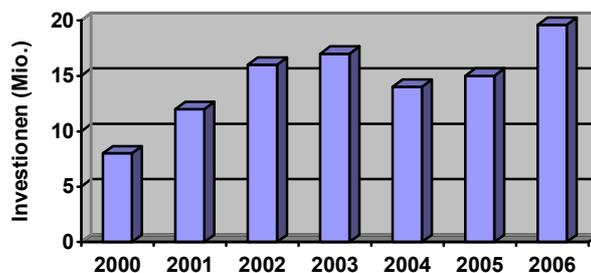


Abbildung 4: Entwicklung der Investitionen 2000-2006 (Klärwerksverbund)

Die gesamten Investitionen verteilen sich wie folgt:

Investitionen		2004	2005	2006
Gesamt	Mio EUR	119	120	132,9
Sielnetz, Betriebsplätze	Mio EUR	100	102	110,6
Klärwerksverbund	Mio EUR	14	15	19,6
sonstiges	Mio EUR	5	3	2,7

Tabelle 4: Investitionen der Hamburger Stadtentwässerung