



Umweltbericht für das Jahr 2011

Inhaltsverzeichnis

Vorwort des QUM-Verantwortlichen	5
Umweltleistungen der Abwasserableitung	6
Mischwasserbehandlung	6
Umweltleistungen der Abwasserreinigung	8
Behandelte Wassermengen im Klärwerk Nürnberg 1	8
Zulauf- und Ablaufkonzentrationen im Klärwerk Nürnberg 1	6
Behandelte Wassermengen im Klärwerk Nürnberg 2	10
Zulauf- und Ablaufkonzentrationen im Klärwerk Nürnberg 2	10
Umweltleistungen Stadtentwässerung und Umweltanalytik	12
Energieverbrauch	12
Klärgasverbrauch im Klärwerk 1	14
Heizölverbrauch	15
Treibstoffverbrauch	15
Jahreswärmeverbrauch	16
Betriebswasser	17
Betriebsstoffe	18
Abfälle gesamt	18
Abfälle aus der Abwasserreinigung	19
Angenommene flüssige Abfälle	20
Umweltziele	21

Titelbild:

Impressionen aus den Aufgabenbereichen
der Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg

Fotos rechts oben / links unten: Wolfgang Seitz

Fotor rechts unten / links oben: SUN

Impressum

Herausgeber:

Stadt Nürnberg

Stadtentwässerung und

Umweltanalytik Nürnberg (SUN)

Adolf-Braun-Straße 33, 90429 Nürnberg

sun@stadt.nuernberg.de, www.sun.nuernberg.de

Text: Peter Ulbrich, SUN

Gestaltung und Redaktion: Harald Bauer, SUN

Erscheinungsdatum: Juli 2012

Vorwort des QUM-Verantwortlichen



Dr. Peter Pluschke
Erster Werkleiter



Burkard Hagspiel
QUM-Verantwortlicher

Mit dem Umweltbericht 2011 legt die Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg die Umweltbilanz vor, in der die umweltgerechte Betriebsführung dokumentiert wird. Die langjährigen Anstrengungen zur Verbesserung der Reinigungsleistung der Kläranlagen und zur Reduzierung der Mischwasserentlastungen aus dem Kanalnetz zeigen Erfolg. Die Belastungen der Gewässer sind kontinuierlich zurückgegangen. Wir nehmen auch in der Region unsere Verantwortung wahr und übernehmen das Abwasser aus Nachbargemeinden, wo immer dies dem Schutz der Gewässer dient und sich die Lösungen wirtschaftlich für den Bürger darstellen.

Ohne den hohen Standard bei der Abwasserbehandlung zu vernachlässigen, liegt unser augenblicklicher Aufgabenschwerpunkt bei der energetischen Optimierung der Anlagen. Durch verschiedene Projekte zur Einsparung elektrischer und fossiler Energie helfen wir mit, Umweltschäden zu vermeiden und Einwirkungen auf die Umwelt so gering wie möglich zu halten. Durch die Inbetriebnahme zwei weiterer Maschinen zur Kraft-Wärme-Koppelung liegt der Anteil der Eigenstromerzeugung für die Klärwerke bei rund 50 %, und der Anteil bei der Wärmeerzeugung bis auf wenige Tage in den Wintermonaten bei 100 %. Diese Erfolge sind Ansporn für uns, den eingeschlagenen Weg konsequent weiter zu verfolgen. Daher befassen wir uns auch intensiv mit Möglichkeiten der energetischen und stofflichen Nutzung des bei der Abwasserreinigung anfallenden Klärschlammes.

Gleichzeitig sehen wir uns mit neuen Herausforderungen konfrontiert. Für viele Schadstoffe, ob Arzneimittelrückstände, endokrin wirksame Substanzen oder die Nanopartikel, sind die Umweltwirkungen nur unzureichend bzw. teilweise bekannt. So gelten doch die Kläranlagen als Hauptemittenten dieser anthropogenen Verbindungen. Der Nachweis dieser Spurenstoffe im Abwasser stellt auch unsere Umweltanalytik vor neue Herausforderungen. Das Labor stellt sich bereits heute mit neuen Geräten und neuen Analysemethoden auf Schadstoffnachweise im Nanogramm-Bereich ein.

Mit dem implementierten Qualitäts- und Umweltmanagementsystem steht uns heute ein Werkzeug zur Verfügung das uns hilft, alle Bereiche unseres Tuns zu erfassen, zu analysieren und Verbesserungen konsequent voranzutreiben. Es unterstützt uns ferner bei der Einhaltung einer strengen Qualitätssicherung sowie einer transparenten Darlegung unserer Leistungen gegenüber dem Bürger. Der Bericht ist Grundlage weiterer Anstrengungen für einen bestmöglichen Schutz unserer Umwelt.



Dr. Peter Pluschke
Erster Werkleiter



Burkard Hagspiel,
QUM-Verantwortlicher

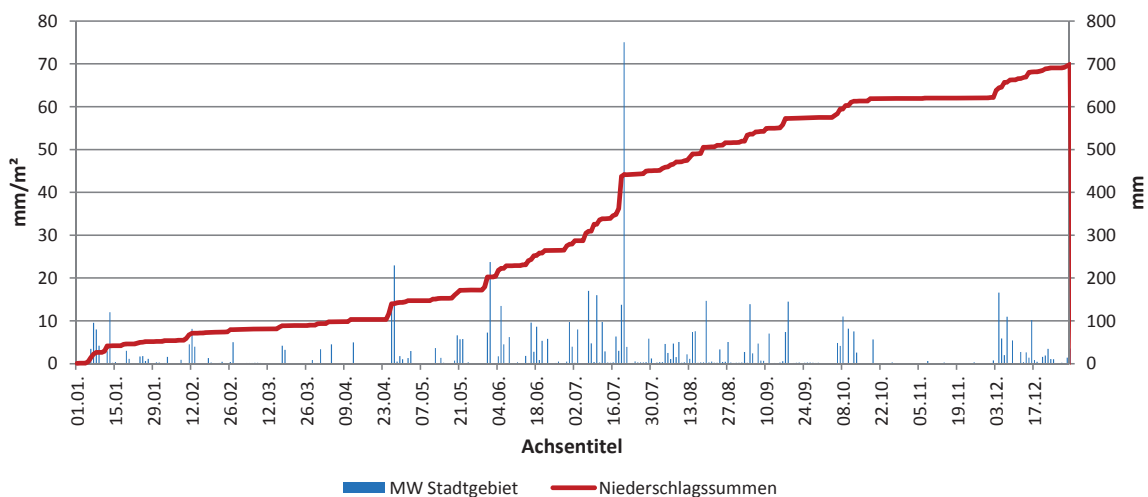
Umweltleistungen der Abwasserableitung

Mischwasserbehandlung

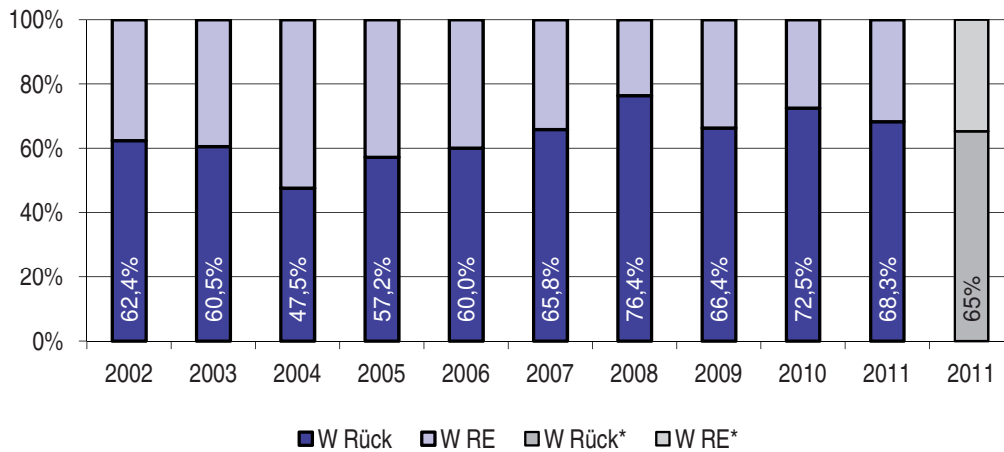
Im Jahr 2011 fielen mit rund 700 mm die Niederschläge höher aus als in den beiden vorangegangenen Jahren. Sie liegen damit über dem 10-jährigen Mittel. Auffällig ist das Starkregenereignis vom 20./21. Juli. In Teileinzugsgebieten der Stadt entsprach es durch zwei aufeinander folgende ergiebige Regenereignisse einem HQ100.

In den vergangenen Jahren wurden die Jahresniederschläge und die darauf basierenden Berechnungen der Mischwasserentlastungsmengen aus den Aufzeichnungen des DWD am Flughafen ermittelt. In 2011 wurden erstmals die eigenen 12 Niederschlagsmessungen des SUN berücksichtigt. Um den Vergleich zu den Vorjahren herzustellen, wurden die Entlastungsmengen und Frachten parallel mit den Niederschlägen aus der Wetterstation am Flughafen gerechnet. Hierbei differieren die entlasteten Wassermengen um 3 % und die entlastete Schmutzfracht mit 1,7 % etwa um die Hälfte.

Grafik 1: Regenspende und Niederschlagssumme im Stadtgebiet Nürnberg



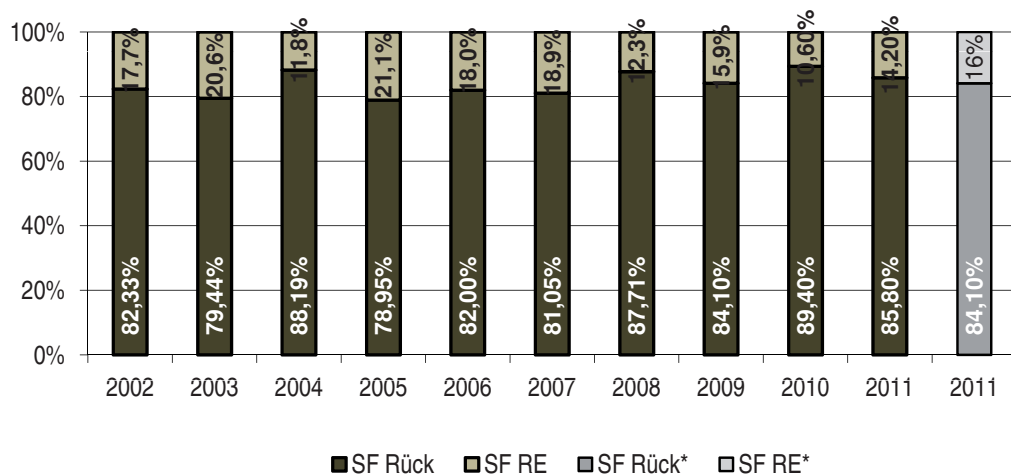
Grafik 2: Entlastete Wassermengen



W Rück = im Netz durch Kanäle oder Regenüberlaufbecken zurückgehaltene und den Kläranlagen zugeführte Wassermenge in Prozent gegenüber der gesamten zum Abfluss gelangten Wassermenge.

W RE = durch Entlastungsbauwerke wie Stauraumkanäle oder Regenüberlaufbecken in den Vorfluter entlastete Mischwassermengen bei Regenwetter in Prozent gegenüber der gesamten zum Abfluss gelangten Wassermenge.

Grafik 3: Entlastete CSB-Frachten



SF Rück = im Netz durch Kanäle oder Regenüberlaufbecken zurückgehaltene und den Kläranlagen zugeführte Schmutzfracht, gemessen in Prozent CSB gegenüber der gesamten zum Abfluss gelangten Schmutzfracht.

SF RE = durch Entlastungsbauwerke wie Stauraumkanäle oder Regenüberlaufbecken in den Vorfluter entlastete Schmutzfracht bei Regenwetter in % - CSB gegenüber der gesamten zum Abfluss gelangten Schmutzfracht

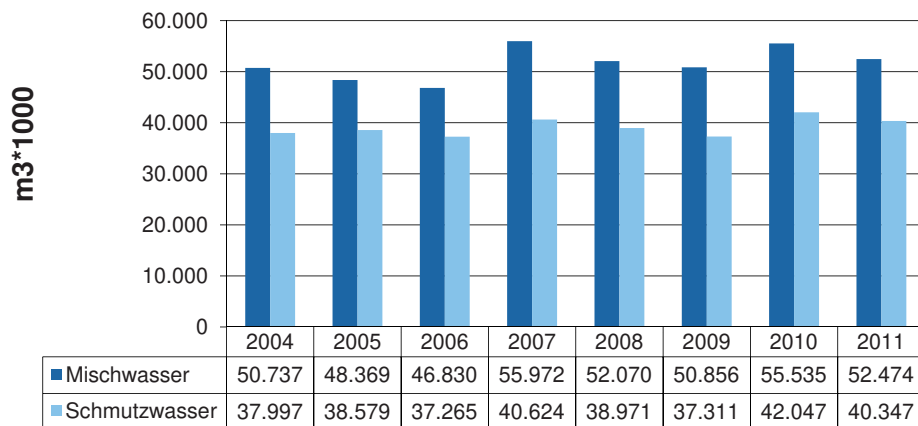
Umweltleistungen der Abwasserreinigung

Behandelte Wassermengen im Klärwerk Nürnberg 1

Entsprechend der höheren Jahresniederschläge im Jahr 2011 sind auch die behandelten Mischwassermengen in den beiden Klärwerken gegenüber den trockeneren Vorjahren gestiegen. Die Werte liegen im langjährigen Trend und dem üblichen Schwankungsbereich.

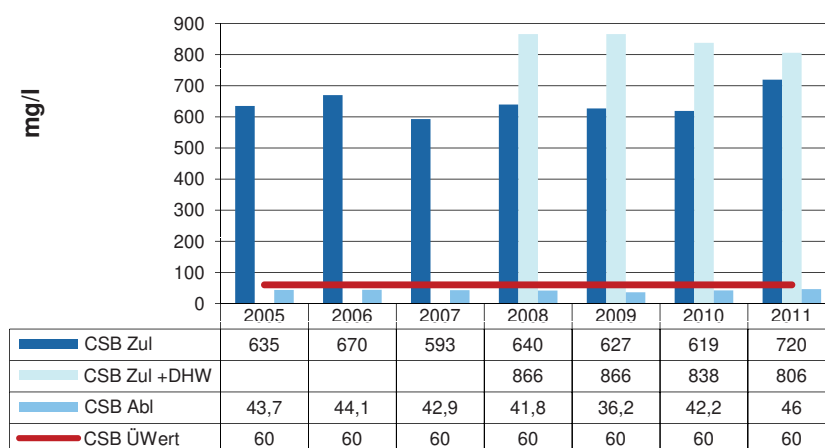
Der gestiegene Schmutzwasseranfall 2011 ist nicht einem höheren Frischwasserverbrauch der Bürger zuzuschreiben. Aufgrund des langen Kanalnetzes, der damit verbundenen mehrstündigen Fließzeiten und der großen Stauräume im Netz ist keine exakte Trennung zwischen Regenwetternachlauf und Trockenwetterzufluss in die Kläranlage möglich. Ferner erhöht sich in nassen Jahren durch den gestiegenen Grundwasserspiegel der Fremdwasserzufluss.

Grafik 4: Klärwerk 1, Mischwasser- und Schmutzwassermengen

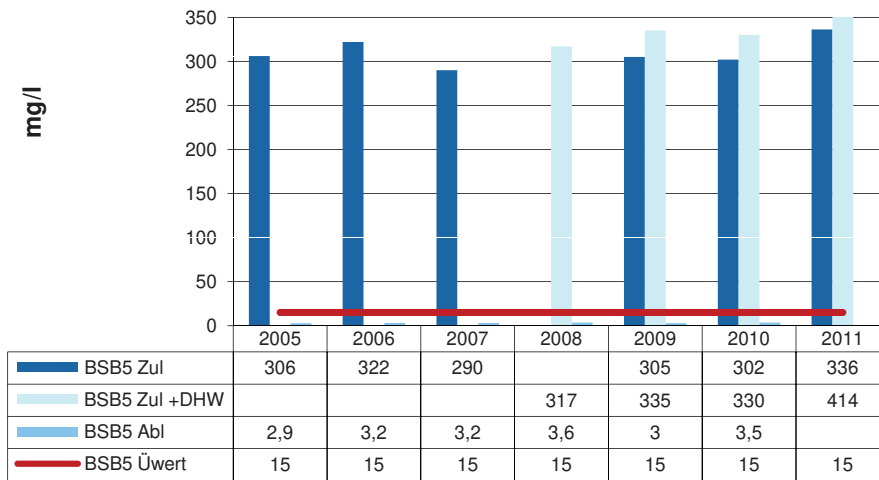


Zulauf- und Ablaufkonzentrationen im Klärwerk Nürnberg 1

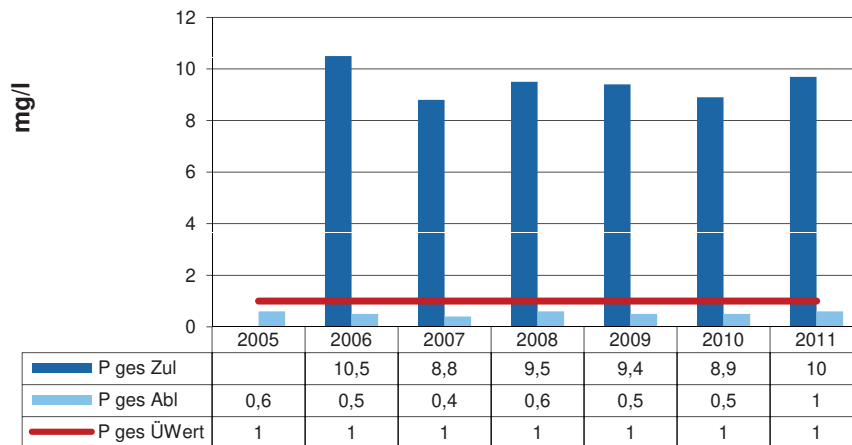
Grafik 5: Klärwerk 1, CSB Zulauf- und Ablaufkonzentration



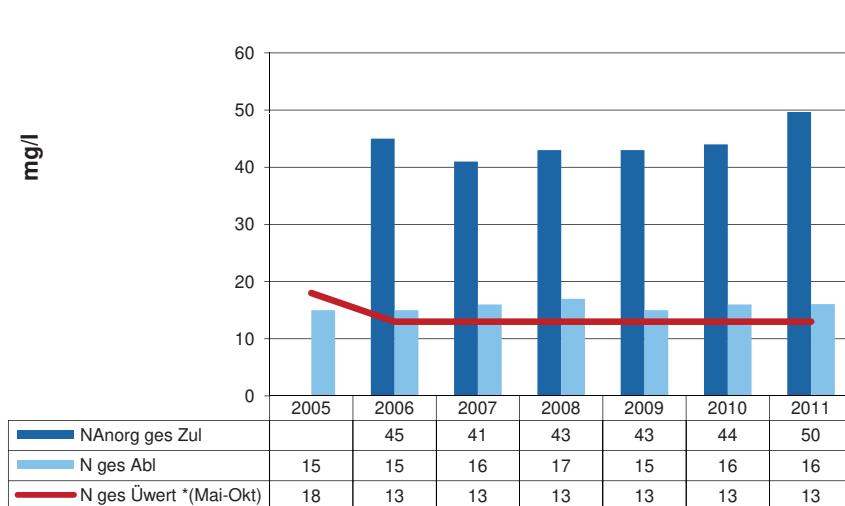
Grafik 6: Klärwerk 1, BSB₅ Zulauf- und Ablaufkonzentration



Grafik 7: Klärwerk 1, Pges Zulauf- und Ablaufkonzentration

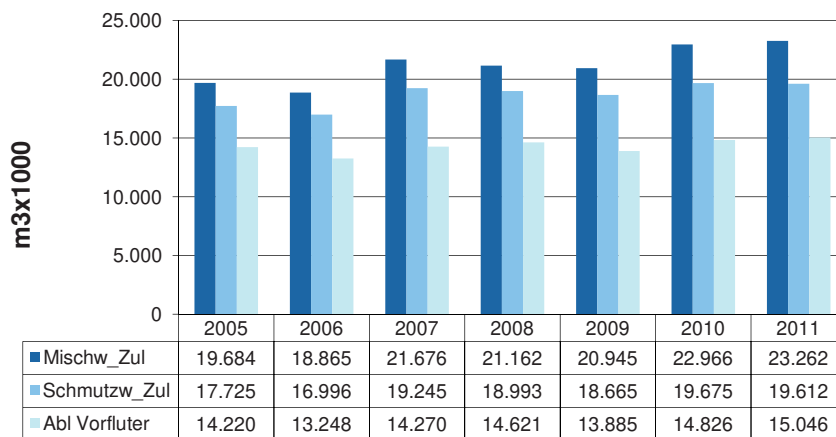


Grafik 8: Klärwerk 1, Nges Zulauf- und Ablaufkonzentration



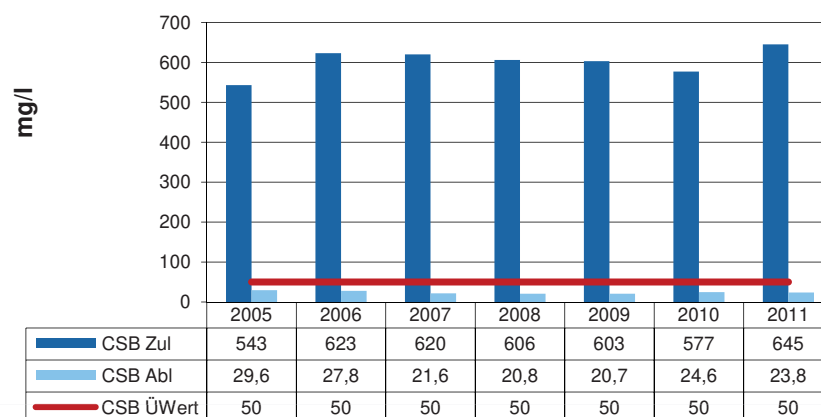
Behandelte Wassermengen im Klärwerk Nürnberg 2

Grafik 9: Klärwerk 2, Mischwasser- und Schmutzwassermengen

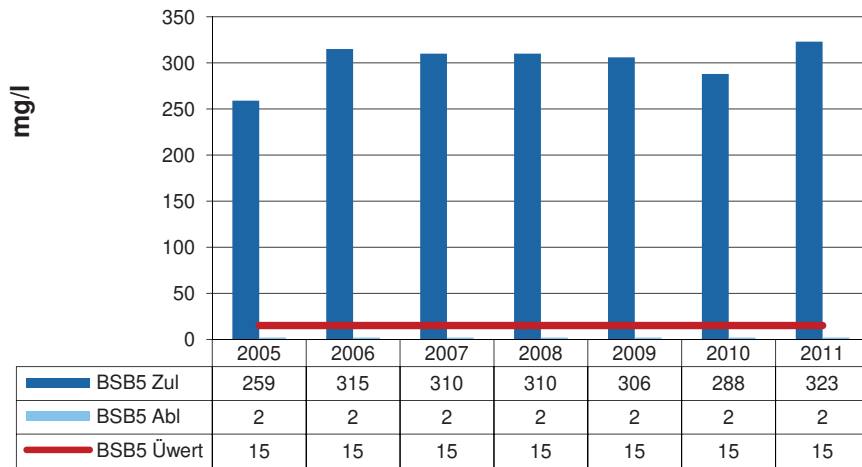


Zulauf- und Ablaufkonzentrationen im Klärwerk Nürnberg 2

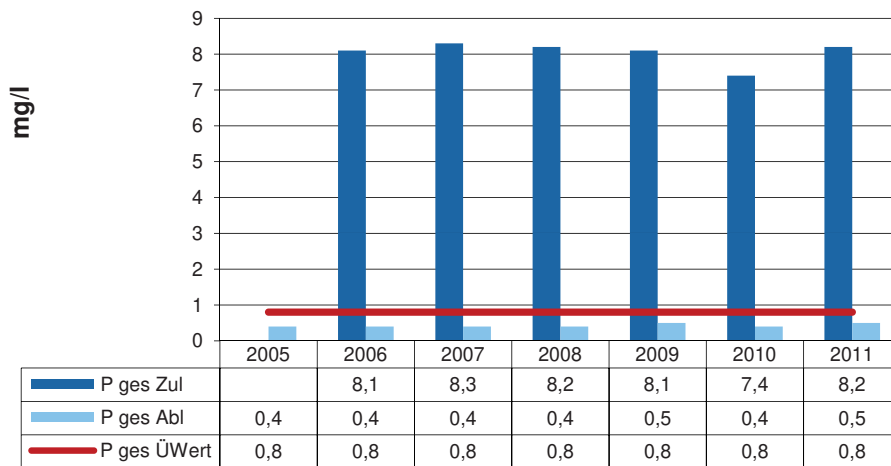
Grafik 10: Klärwerk 2, CSB Zulauf- und Ablaufkonzentration



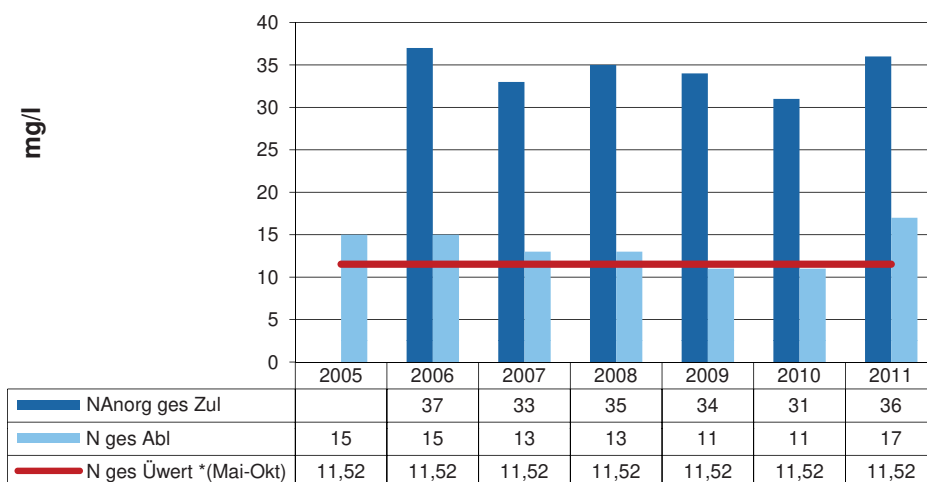
Grafik 11: Klärwerk 2, BSB₅ Zulauf- und Ablaufkonzentration



Grafik 12: Klärwerk 2, P_{ges} Zulauf- und Ablaufkonzentration



Grafik 13: Klärwerk 2, N_{ges} Zulauf- und Ablaufkonzentration



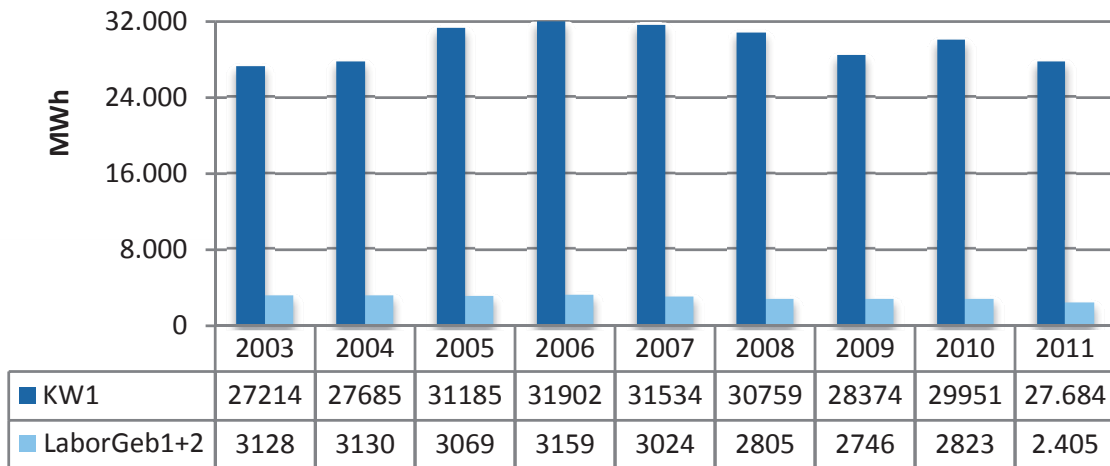
Umwelleistungen der Stadtentwässerung und Umweltanalytik

Energieverbrauch

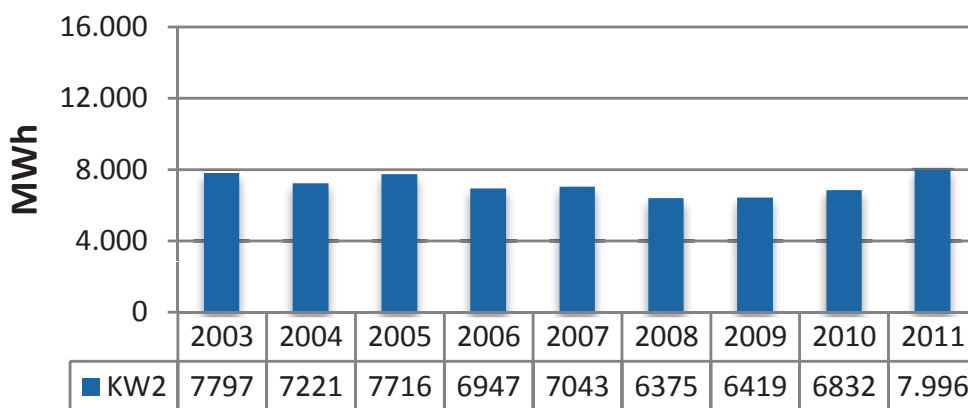
Kernpunkt unserer Anstrengungen ist eine Senkung unseres Verbrauches an elektrischer Energie bei gleichzeitiger Erhöhung unseres Eigenstromanteils. Die Eigenstromerzeugung hängt in erster Linie von der Verfügbarkeit der BHKWs ab.

Neben der Installation zweier neuer Blöcke und durch veränderte Betriebsweisen sowie durch ein angepasstes Wartungsmanagement ist es gelungen, die Ausfallzeiten deutlich zu senken. Damit erhöht sich der Stromeigendeckungsanteil 2011 bei den Klärwerken auf rund 50%.

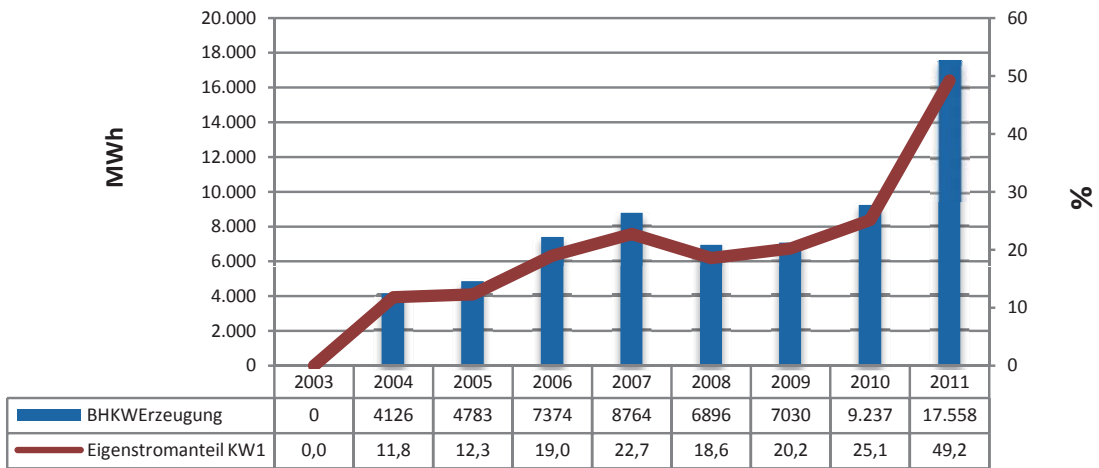
Grafik 14: Klärwerk 1, Stromverbrauch



Grafik 15: Klärwerk 2, Stromverbrauch



Grafik 16: Klärwerk 1, Eigenstromerzeugung, Anteil der Eigenstromerzeugung am Stromverbrauch

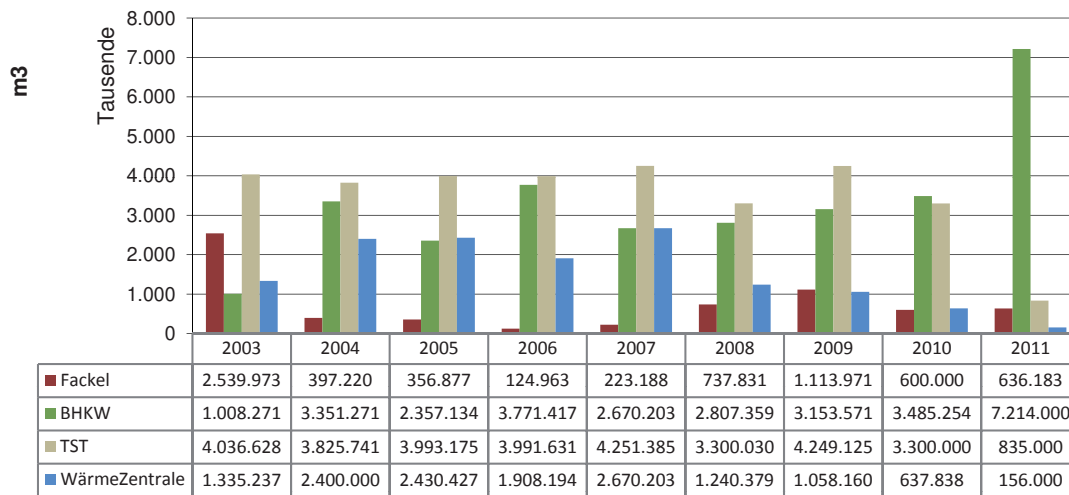


Klärgasverbrauch im Klärwerk 1

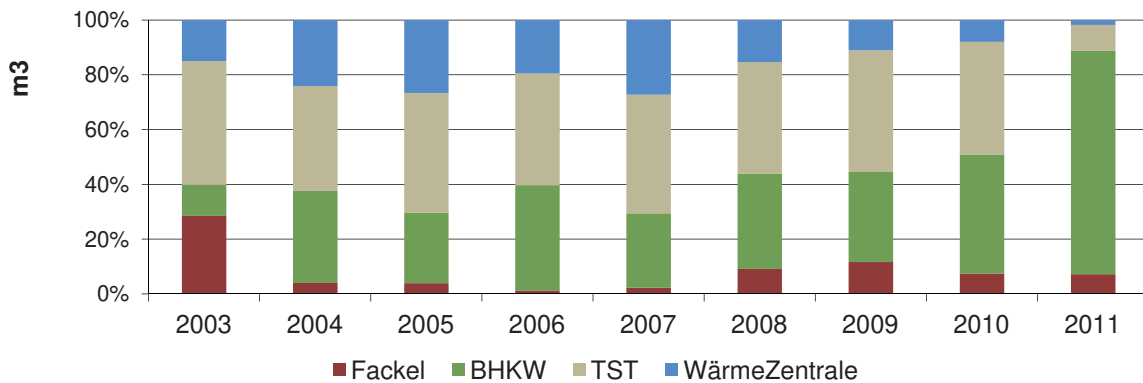
Neben Strom ist das erzeugte Klärgas der wesentliche Energieträger im Klärwerk 1. Das Gas wurde bis April 2011 überwiegend in der Schlamm-trocknungsanlage und ausschließlich als Brennstoff in den beiden BHKWs eingesetzt. Seit April ist die Trocknungsanlage stillgelegt. Aus der Abwärme der beiden Anlagen wird die Prozess- und Gebäude-wärme bereit gestellt. In den Wintermonaten reicht die Abwärme nicht aus und es muss zusätzlich Klärgas in den beiden Kesseln der Wärmezentrale verbrannt werden.

Die verfeuerten Gasmengen in der Wärme-zentrale sind zurück gegangen. Ebenso der Anteil des abgepackelten Klärgases. Dieser positive Effekt ist in der höheren Verfügbarkeit der BHKWs begründet, die über weite Strecken des Jahres die gesamte Wärmelast abdecken.

Grafik 17: Klärgasverbrauch, absolut



Grafik 18: Klärgasverbrauch, relativ

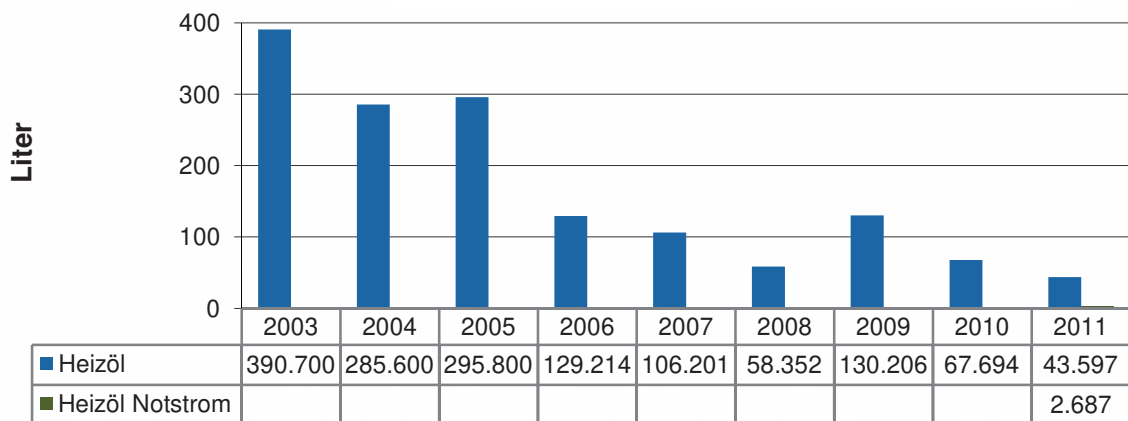


Heizölverbrauch

Hauptwärmeverbraucher im Klärwerk 1 war bis zum Frühjahr 2011 die Schlammfaulungsanlage und die Schlamm-trocknungsanlage (TST). Die Prozesswärme zum Aufheizen des Primär- und Sekundärschlammes wurde im Wesentlichen durch Abwärme der Schlamm-trocknungsanlage, der BHKWs und durch zusätzliche Kesselanlagen bereitgestellt.

Mit Stilllegung der TST sind die Hauptwärmeequellen die gasbetriebenen BHKWs mit 4 Blöcken. Es ist zu erwarten, dass der Heizölverbrauch weiter sinkt. Der Warmwasserkessel für das Einlaufgebäude wurde stillgelegt und der Anlagenteil ebenfalls an den zentralen Wärmeverbund angeschlossen.

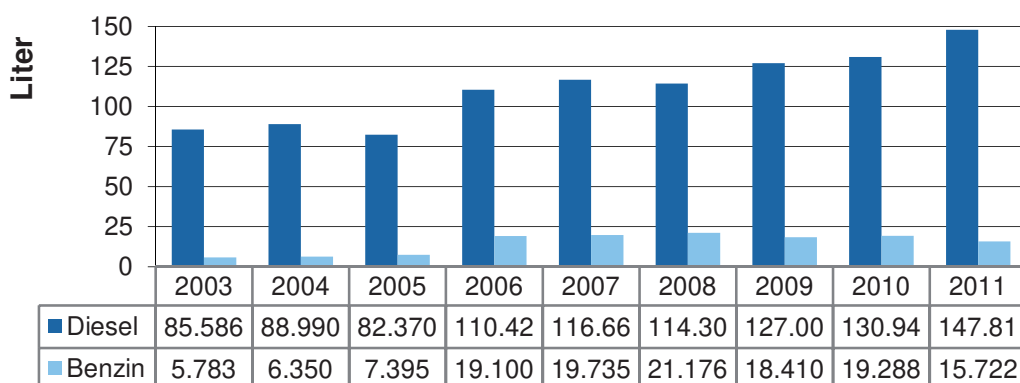
Grafik 19: Heizölverbrauch



Treibstoffverbrauch

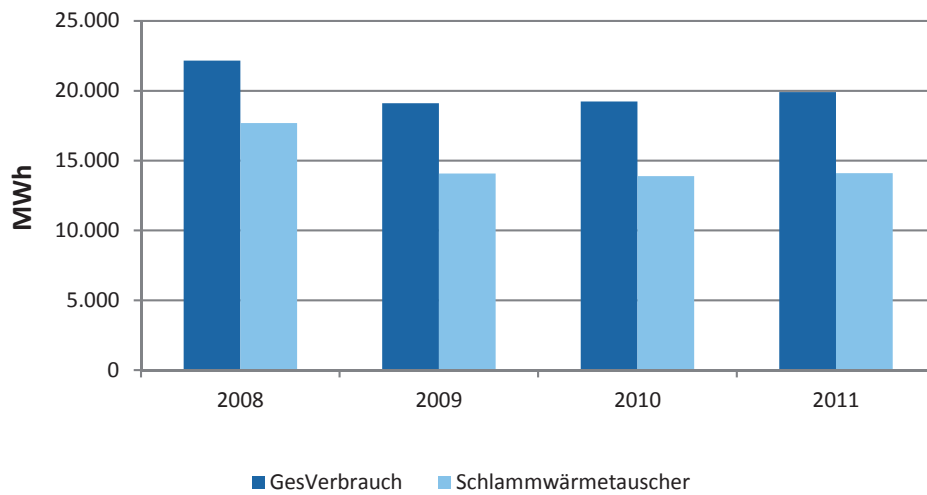
Der Treibstoffverbrauch wird durch den Dieselanteil dominiert. Trotz neuerer Hochdruckspülwagen im Kanalbetrieb ist der Verbrauch gestiegen. Der erhöhte Aufwand bei der Kanalreinigung kann trotz fortschrittlichem Technikeinsatz nicht vollständig kompensiert werden.

Grafik 20: Treibstoffverbrauch



Jahreswärmeverbrauch

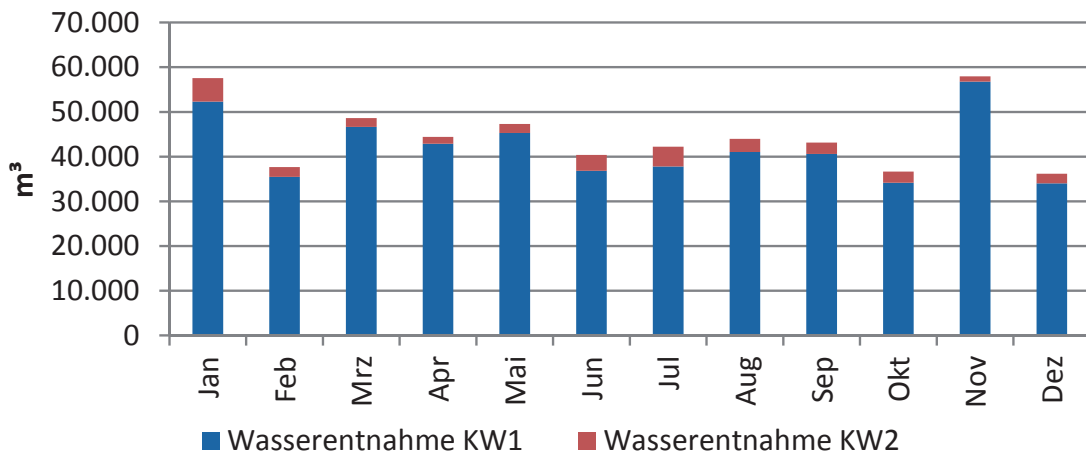
Grafik 21: Jahreswärmeverbrauch



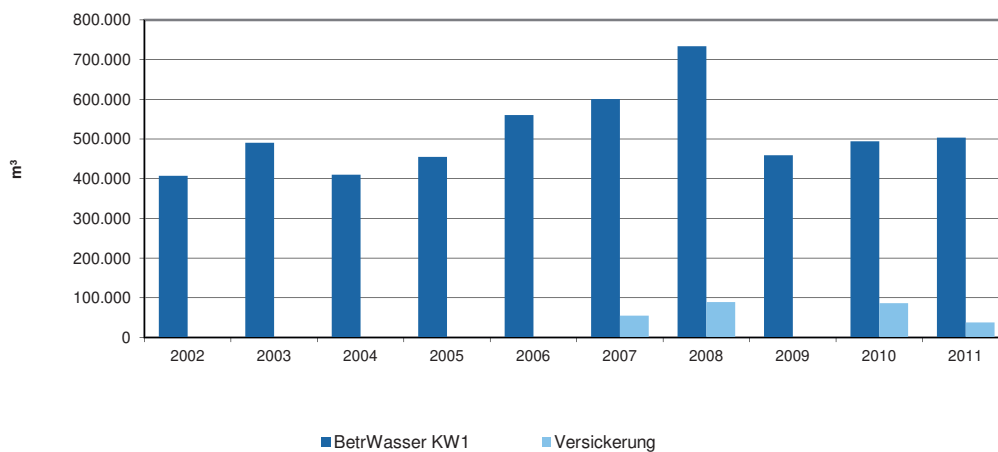
Betriebswasser

Der angestiegene Betriebswasserverbrauch in den Jahren 2006 bis 2008 konnte durch betriebliche Maßnahmen wieder auf das frühere Maß zurück geführt werden.

Grafik 22: Betriebswasserentnahme 2011 im Klärwerk 1 und im Klärwerk 2



Grafik 23: Jahresreihe Betriebswasserverbrauch im Klärwerk 1



Betriebsstoffe

Betriebsmittel	Einsatzbereich	Verbrauch 2011	Verbrauch 2010	Verbrauch 2009
		t	t	t
Motorenöl	Wartung Maschinenteknik	4,6	4,6	
Getriebeöl	Wartung Maschinenteknik	4,4	4,5	
Fette	Wartung Maschinenteknik	1,5	1,5	
				Summe Schmier- stoffe 15,9
Fällmittel	Phosphatfällung Abwasserreinigung	4.273,0	4.213,0	3.971,5
Flockungshilfsmittel	Schlammeindickung, Schlamm entwässerung, Flockung in der Nachklärung	192,0	207,7	166,2
Substrat (Methanol)	Kohlenstoffquelle Denitrifikation	631,0	562,3	641,9
Sauerstoff	Hochlastbelebung KW1 /KW2	1.766,0	4.679,0	4.805,0
Nutriox	Geruchsbekämpfung im Pumpwerk Großgründlach	168,0	162,4	2.067,0

Abfälle gesamt

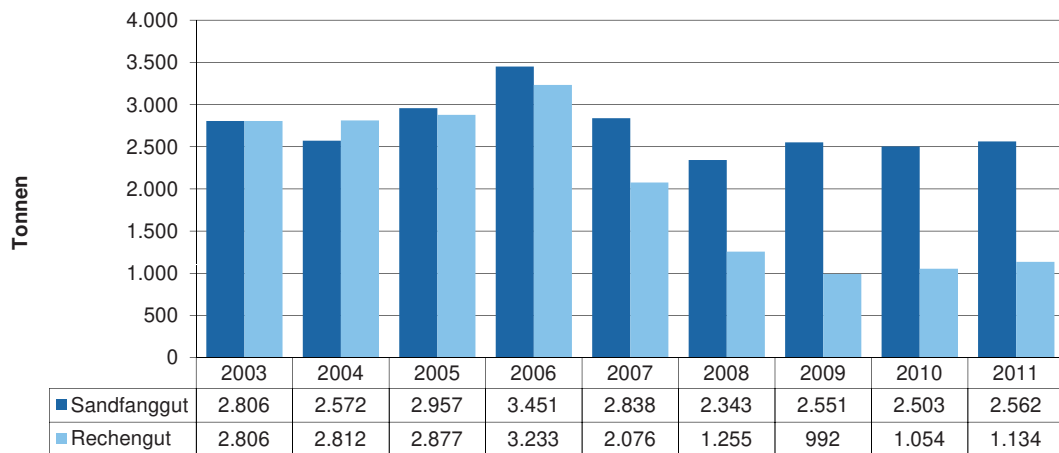
gefährliche Abfälle	gefährliche Abfälle	nicht gefährliche Abfälle	nicht gefährliche Abfälle
Recycling	Deponierung	Recycling	Deponierung
826,8 t	0,0 t	88.997,8 t	0,0 t

Abfälle aus der Abwasserreinigung

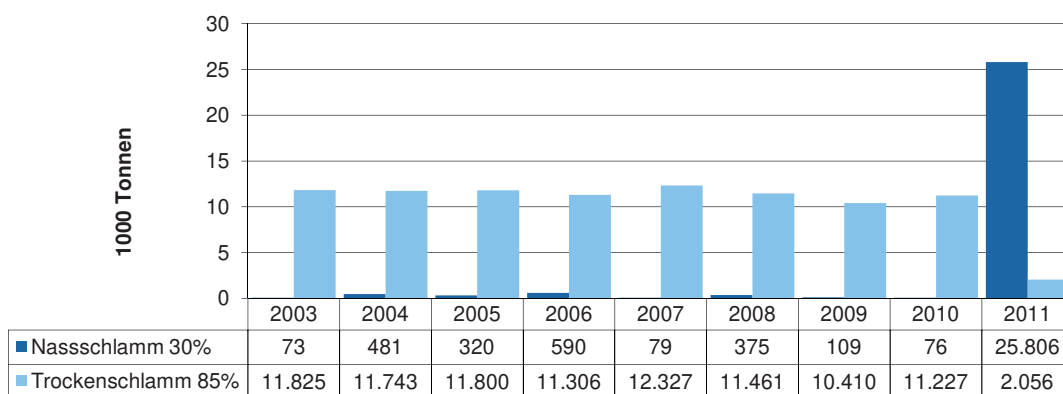
Die wesentlichen Abfallmengen sind Sandfang- und Rechengut sowie Klärschlamm. Der Klärschlamm wurde überwiegend thermisch verwertet. Sandfang- und Rechengut werden aufbereitet und als Bodensubstrate verwertet. Bei der Abfallart Klärschlamm wurde bis auf kleine Restmengen der gesamte Faulschlamm getrocknet entsorgt.

Mit Stilllegung der Schlamm-trocknungsanlage im Frühjahr 2011 wird der Klärschlamm nur noch entwässert entsorgt. Die zu entsorgenden Schlamm-mengen hat sich dadurch nahezu verdreifacht.

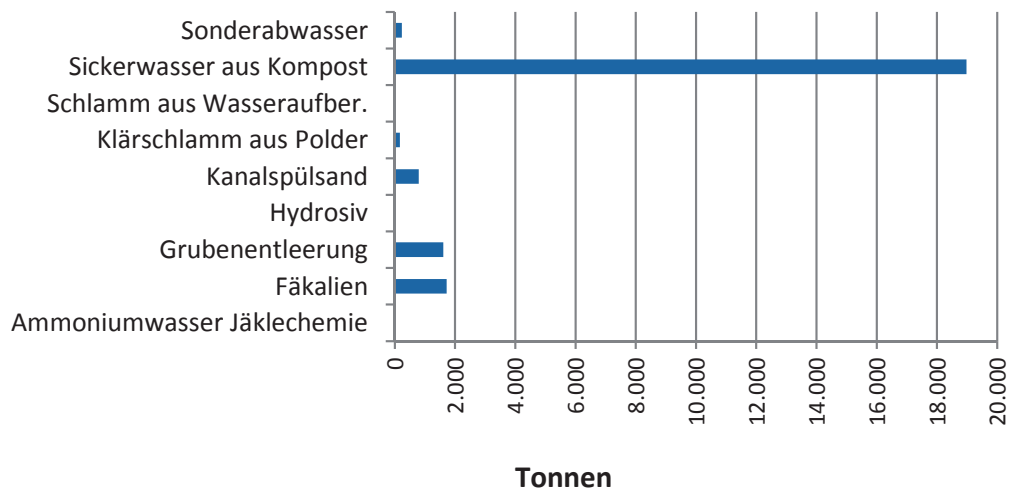
Grafik 24: Entsorgung Sandfang- und Rechengut



Grafik 25: Schlamm-entsorgung



Angenommene flüssige Abfälle



Umweltziele

Ziel	Maßnahme	Termin	Status
Reduzierung von Emissionen			
Reduzierung der Formaldehyd-Emissionen bei den BHKWs.	Einbau von Katalysatoren in die Abgasanlagen.	2009	erledigt
Verbesserung der Ökologie			
Reduzierung entlasteter Mischwassermengen.	Errichtung von Regenmessstellen und Anbindung an das Fernwirkssystem zur Ermittlung der Regen- und Abflussspenden in den verschiedenen Einzugsgebieten.	2008	erledigt
	Konzept zur hydraulischen Kanalnetzbe- rechnung und Fremdwasserbestimmung entwickeln.	2009	erledigt
Verbesserung des Gewässerzustandes der Dutzendteiche	Qualitative Ermittlung der Belastungen des Langwassergraben durch Regenwasserereineleitungen aus dem Ortsteil Langwasser	2007	erledigt
	Ermitteln von möglichen Belastungsschwerpunkten im Regenwassernetz Messungen im Ortsteil Langwasser durchführen, auswerten und Sanierungsvarianten erarbeiten	2010	erledigt
	Sanierungskonzept für die stehenden Gewässer im Einzugsgebiet des Langwassergrabens erstellen und Abstimmen möglicher Maßnahmen mit allen Beteiligten	2011	in Bearbeitung
Vermeidung möglicher Grundwasserverunreinigungen durch schadhafte Kanäle	Überprüfen der Grundleitungen im KW1 und KW 2, Durchführen von Kamerabefahrungen in den Leitungen, Auswerten der Ergebnisse	2009	erledigt
	Sanierungskonzept erarbeiten und schadhafte Leitungen Instandsetzen	2010	Konzept ist erarbeitet
	Umsetzung des Sanierungskonzeptes	2012	
Bewusster ökologischer Umgang mit Niederschlagswasser, Vermeidung teurer hydraulischer Sanierungsmaßnahmen	Konzept für einen nachhaltigen Umgang mit Regenwasser erarbeiten als Reaktion auf künftigen Klimawandel	2011	in Bearbeitung

Ziel	Maßnahme	Termin	Status
Reduzierung des Wasserverbrauchs			
Verringerung des Betriebswasserverbrauches im KW 1	Verbräuche und Starkverbraucher ermitteln und Einsparungskonzept erstellen	2011	erledigt, einige Großverbraucher wurden eliminiert, Projekt bleibt Daueraufgabe
Unerklärlich hohen Trinkwasserverbrauch im Laborgebäude 1 prüfen	Grundlagenermittlung, Einbau von Unterzählern an geeigneter Stelle, ermitteln und messen der Hauptverbrauchsstellen	2011	
Reduzierung des Energieverbrauchs			
Reduzierung des Stromverbrauchs	Erstellen eines Energiegutachtens für das KW 2	2010	erledigt
	Ergänzung des Energiegutachtens aus dem KW 1 durch eigene Überlegungen. Kontinuierlicher Austausch größerer Antriebe gegen energieeffiziente Motoren mit dem Ziel, 200 000 kWh/a einzusparen	2009	erledigt in Teilbereichen, Zielerreichung wird auch unter wirtschaftlichen Kriterien weiter verfolgt
	Begrenzung des Spitzenstrombezuges im KW1 auf 4 MW durch Erstellen eines Konzeptes zum Lastabwurf	2011	Zurückgestellt auf Grund eines neuen Stromliefervertrages
	Einbau von Unterzählern zur Ermittlung des hohen Stromverbrauchs im Laborgebäude 1	2010	in Bearbeitung
	Zulaufmengenausgleich erarbeiten, um den Nachtverbundbetrieb mit KW 2 aufzulösen	2011	erledigt
Optimierung der Energieerzeugung	Verdoppelung der Eigenstromerzeugung nach Stilllegung der Schlamm-trocknungsanlage, Erweiterung der BHKWs	2010	in Bearbeitung
Reduzierung des Heizölverbrauches	Anbindung des Rechenhauses und Sandfanggebäudes an den zentralen Wärmeverbund (Nutzung von Abwärme).	2011	in Bearbeitung
Reduzierung des Wärmeverbrauches	Verminderung des Prozesswärmebedarfes durch Erhöhung des Eindickgrades bei Primär- und Sekundärschlamm	2013	in Bearbeitung
Energieautonome Kläranlage	Erstellen eines Konzeptes zur energetischen Klärschlammverwertung und Phosphatrückgewinnung am Standort Klärwerk 1	2014	in Bearbeitung

Die Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg
ist zertifiziert nach:
DIN EN ISO 9001:2008 (Qualitätsmanagement)
DIN EN ISO 14001:2009 (Umweltmanagement)

Weitere Informationen sowie die aktuellen Publikationen
der Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg
finden Sie unter www.sun.nuernberg.de