

# Umweltbericht für das Jahr 2016

Titelbild:

Stellvertretend für die beiden Werkbereiche der  
Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg:

- Klärwerk 1 mit Verwaltungs- und Betriebsgebäude
- Das Laborgebäude der Umweltanalytik

Fotos: Susanne Vogel (SUN)

## Impressum

Herausgeber:

Stadt Nürnberg

Stadtentwässerung und

Umweltanalytik Nürnberg (SUN)

Adolf-Braun-Straße 33, 90429 Nürnberg

[sun@stadt.nuernberg.de](mailto:sun@stadt.nuernberg.de), [www.sun.nuernberg.de](http://www.sun.nuernberg.de)

Text: Peter Ulbrich (SUN)

Gestaltung und Redaktion: Harald Bauer (SUN)

Erscheinungsdatum: Oktober 2017

# Inhaltsverzeichnis

Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg	3
Umweltziele und Ziel-Erreichung	4
Tätigkeitsbereiche	6
Umweltleistungen der Abwasserableitung	14
Umweltleistungen der Abwasserreinigung	16
Umweltleistungen der Stadtentwässerung und Umweltanalytik	20
Ihre Ansprechpartner	27
Abkürzungen	28



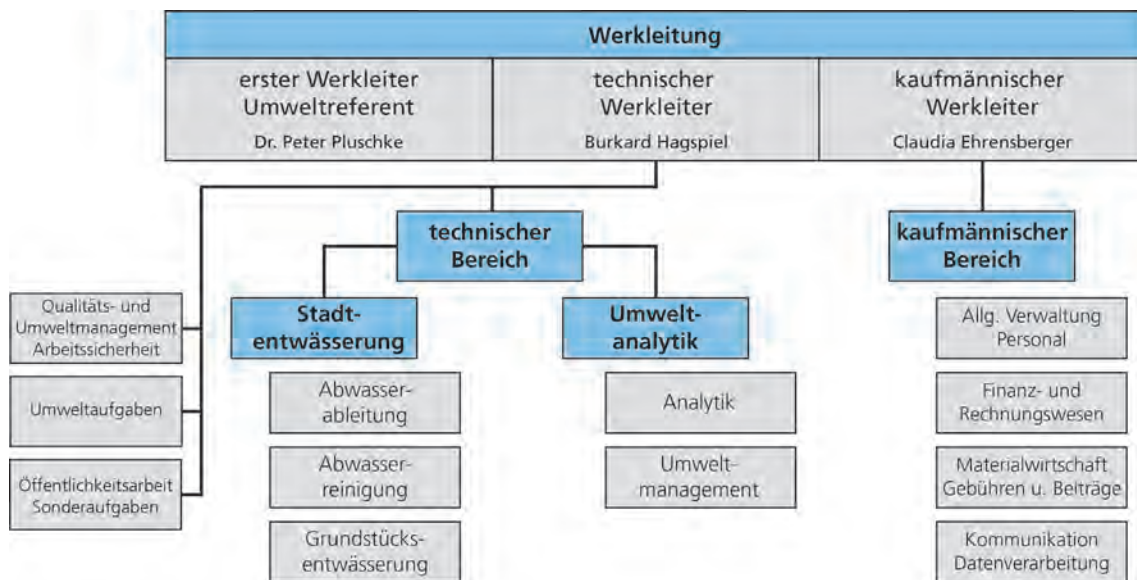
# Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg

## Organisation und Aufgaben

Der Eigenbetrieb Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg (nachfolgend als „SUN“ abgekürzt) wird als Unternehmen nach den für Eigenbetriebe geltenden Vorschriften (Eigenbetriebsverordnung – EBV) geführt. SUN ist ein organisatorisch, verwaltungsmäßig und finanzwirtschaftlich gesondertes, nichtwirtschaftliches Unternehmen der Stadt Nürnberg ohne eigene Rechtspersönlichkeit (= Eigenbetrieb gemäß EBV).

Der Eigenbetrieb Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg ist verantwortlich für die schadlose Ableitung und Behandlung von Abwasser einschließlich der Klärschlammverwertung aufgrund rechtlicher und vertraglicher Verpflichtungen (Werkbereich Stadtentwässerung SUN/S). Der Eigenbetrieb Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg betreibt das Labor für Umweltanalytik (Werkbereich Umweltanalytik SUN/U). Die Festlegung der Aufgaben erfolgt in der Betriebssatzung für SUN und im Aufgabengliederungsplan der Stadt.

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



Die Organisationsstruktur  
der Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg.

# Umweltziele und Ziel-Erreichung

Maßnahme	Stand Ende 2014	Stand Ende 2015	Stand Ende 2016
Reduzierung von Geruchsemissionen			
Erstellen eines Geruchsemissions-Vorsorgeplans und eines Geruchsbehandlungskonzepts für das Klärwerk 1 und den Kanalbetriebshof.	Gutachten ist erstellt. Emissionsschwerpunkte sind identifiziert.		
Optimierung der Schlammabfuhr durch externe Dienstleister.			Schlammabfuhr auf dem Werksgelände ist optimiert.
Errichten einer Abluftbehandlungsanlage für die Rohschlammeindickbehälter.		Planung ist erstellt.	Umsetzung der Maßnahme im Zuge des Ausbaus der Schlammbehandlungsanlage.
Errichten eines Luftwäschers an der Schlammverladungseinrichtung		Planung ist erstellt.	Errichten des Luftwäschers, Inbetriebnahme 2017.
Reduzierung von Schallemissionen			
Erstellen eines Lärmvorsorgeplans und eines Lärmvermeidungskonzepts für das Klärwerk 1 und den Kanalbetriebshof.	Lärmgutachten ist erstellt.	Der Vorsorgeplan ist in Bearbeitung.	
Reduzierung der Lärmemissionen der Klimageräte auf dem Laborgebäude (Nachts auf 45 dB).			Anstatt einem Klimagerät in Volllast werden nachts zwei Geräte in Teillast betrieben. Grenzwerte werden eingehalten.
Reduzierung der Lärmemissionen der Notkühler an den BHKW (Nachts auf 45 dB).			Umbau der Regelung für die Wärmeabnahme im Wärmeverbund und damit Verbunden eine Absenkung der Rücklauftemperatur. Zusätzlich gehen alle Kühler in Teillast in Betrieb. Nachts wird die Kühlleistung auf 30 % reduziert. Die Lärmemissionen werden eingehalten.

Maßnahme	Stand Ende 2014	Stand Ende 2015	Stand Ende 2016
<b>Reduzierung der Schmutzbelastung von Regenwasser</b>			
Verminderung des Phosphateintrages aus Regenwassereinleitungen in die Dutzendteiche um 50 % bis 2020.	Erstellen einer Planung zum Umbau des Regenrückhaltebeckens RRB 2 in Langwasser zum Retentionsbecken und erwirken der behördlichen Genehmigung.	Durchführen der Baumaßnahmen.	Die Bauwerke und die Bepflanzung sind erstellt. Das Monitoring ist mit der Wasserrechtsbehörde abgestimmt. Die Untersuchungen werden bis zum vollständigen Aufwuchs der Schilfflächen (2018/2019) fortgesetzt.
Verhindern von Einleitungen von belastetem Straßenabwasser in den Fischbach durch Fertigstellung des Südöstlichen Hauptsammlers.	Bau des Südostsammlers bis zum Pegnitztalsammler.		Fertigstellung des Südostsammlers.
<b>Schutz des Grundwassers</b>			
Sanierung der Grundleitungen in den Klärwerken.	Überprüfung der Kanäle auf Dichtheit mittels Kameratelefunktion und Dokumentation der Mängel.	Erstellen eines Sanierungskonzeptes.	Bauarbeiten durchführen. Maßnahmen sind abgeschlossen.
<b>Effiziente Energienutzung</b>			
Konzept zur energetischen Klärschlammverwertung und Phosphatrückgewinnung mit dem Ziel einer energieautarken Kläranlage.	Erstellen der Planungen für eine Pilotanlage im großtechnischen Versuchsmaßstab.	Erwirken der planungsrechtlichen Genehmigungen.	Errichten der Anlage. Baulichkeiten sind abgeschlossen. Durchführen des Versuchs- und Probetriebs in 2017.
Implementierung eines Energiemanagementsystems.		Durchführen einer Projektstudie zur Potentialermittlung. Studie ist abgeschlossen.	Entscheidung über das weitere Vorgehen im Konzern Stadt. Einstellung eines Energiemanagers im Jahr 2017.
Ersatz älterer Fahrzeuge durch effiziente Neufahrzeuge.	Erneuerung der PKW-Flotte um 5 Fahrzeuge mit LPG Antrieb.	Hochdruckspülfahrzeuge nach Abgabsnorm Euro 6.	Beschaffung von Fahrrädern für den Werksverkehr.
<b>Hochwasserschutz</b>			
Sicherstellung der Überflutungssicherheit der Klärwerke für seltene Hochwasser-Ereignisse.			Ermittlung der technischen Möglichkeiten und des Ausbaustandards ist abgeschlossen. Durchführen der Planung und erwirken der genehmigungsrechtlichen Voraussetzungen 2017/2018.



# Tätigkeitsbereiche

## Abwasserableitung

Von den 537 071 Einwohnern der Stadt Nürnberg sind 536 525 an die öffentliche Kanalisation angeschlossen. Dies bedeutet einen Anschlussgrad von nahezu 100 Prozent. Aus mehreren Nachbargemeinden sowie aus Randbereichen von Schwabach und Fürth wird das Abwasser von 50 227 Einwohnern übernommen und in den Klärwerken behandelt. Angeschlossen sind:

- Kalchreuth
- Oberasbach
- Schwaig
- Stein
- Schwabach Ortsteil Wolkersdorf
- Fürth (nur wenige Einwohner)

Der Ortsteil Kornburg (3450 Einwohner) ist an den Abwasserzweckverband unteres Schwarzsachtal angeschlossen.

Das Kanalnetz besteht aus Schmutzwasser-, Regenwasser- und Mischwasserkanälen. Es hat eine Länge von 1471 Kilometern. Überwiegend wird das Stadtgebiet im Mischsystem entwässert.

Gemäß der Eigenüberwachungsverordnung ist SUN verpflichtet, den Zustand seiner Entwässerungsanlagen regelmäßig zu überprüfen und zu dokumentieren. Die Zustandserfassung erfolgt über Kanalbegehungen und Kamerabefahrungen. In Abhängigkeit von den festgestellten Schadensklassen erfolgt die Instandsetzung oder Auswechslung der Kanalhaltungen.

Die Funktionstüchtigkeit der Sonderbauwerke im Kanalnetz (Regenbecken, Stauraumkanäle, Pumpwerke) mit ihren maschinen- und elektrotechnischen Einrichtungen wird über turnusmäßige Wartungsintervalle sichergestellt. Störungen in den Anlagen werden über eine Fernwirkanlage in den Kanalbetriebshof gemeldet und dort weiter verarbeitet. Über das Fernwirksystem werden ebenfalls die Niederschlagsereignisse aus 12 Messstellen übertragen.



Das Nürnberger Kanalnetz im Überblick:

- 1 Gostenhofer Hauptsammler (1879)
- 2 Sebalder Sammler (1894)
- 3 Johannissammler (1897)
- 4 Lorenzer Sammler (1899)
- 5 Südlicher Hauptsammler (1902)
- 6 Nördlicher Hauptsammler (1912)
- 7 Hauptzuführungskanal zum Klärwerk 1 (1929)
- 8 Südwestlicher Hauptsammler 1 (1959)
- 9 Ostsammler (1972)
- 10 Südlicher Entlastungssammler (1976)
- 11 Vorflutkanal Altenfurt / Fischbach (1995)
- 12 Überleitung Gründlachtal (1997)
- 13 Pegnitztalsammler (2000)
- 14 Südwestlicher Hauptsammler 2 (2002)
- 15 Überleitung Brunn (2009)
- 16 Südostsammler (2017)

Angegeben ist jeweils das Jahr der Inbetriebnahme



## Daten zum Kanalnetz

angeschlossene Gemeinden und Ortsteile	Nürnberg Schwaig Stein Oberasbach Schwabach (Ortsteile Wolkersdorf, Ober- und Unterbaimbach) Fürth (nur wenige Anwesen) Kalchreuth
Anzahl der Einwohner mit Anschluss an öffentliche Kanalisation	533 355 im Stadtgebiet Nürnberg 49 873 aus angeschlossenen Gemeinden 3 409 zu Nachbargemeinden übergeleitet 579 819 insgesamt
Länge des Kanalnetzes	1474 Kilometer
Anzahl der Pumpwerke	31 (davon eines mit 50 m³ Speichervolumen)
Anzahl RÜB	23 Becken mit 91 158 m³ Volumen
Anzahl RRB	16 Becken mit 203 129 m³ Volumen
Anzahl RÜSK	12 Bauwerke mit 148 915 m³ Volumen
Anzahl RRSK	15 RRSK mit zusammen 53 723 m³
Speichervolumen im Kanalnetz	496 975 m³
Die wichtigsten Mischwasserbehandlungsanlagen im Netz	RÜB Adolf-Braun-Straße mit 42 000 m³ SKU Südwestlicher Hauptsammler mit 57 461 m³ SKU Südostsammler mit 51 781 m³ SKO Pegnitztalsammler mit 53 395 m³
Verantwortlich für den Betrieb des Kanalnetzes	
Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg Abwasserableitung / Kanalbetrieb	Muggenhofer Straße 208 90429 Nürnberg
Personal Kanalbetrieb	75 Mitarbeiter
Abkürzungen	RÜB Regenüberlaufbecken RRB Regenrückhaltebecken SKO Stauraumkanal mit oben liegender Entlastung SKU Stauraumkanal mit unten liegender Entlastung RÜSK Regenüberlauf-Stauraumkanal RRSK Regenrückhalte-Stauraumkanal

## Abwasserreinigung im Klärwerk 1



### Technische Einrichtungen im Klärwerk 1

#### 1. Mechanik

Hebewerk	3 Schneckenpumpen	3 x 1800 l/s
Rechenanlage	2 Paternosterrechen, 1 Siebrechen	Spaltweite 6 mm
Sandfang und Ölabscheider	1 + (1) Becken (Reserve)	1900 m³
Vorklärung	8 Rechteckbecken	8 x 1600 m³

#### 2. Biologie

Zwischenhebewerk	4 x 2 Schneckenpumpen	8 x 1000 l/s
Hochlastbelebung	4 Reaktorstraßen mit je 4 Kaskaden	4 x 2500 m³
Zwischenklärung	4 Rundbecken	4 x 5800 m³
Schwachlastbelebung	6 Rechteckbecken	4 x 4875 m³ + 2 x 5200 m³
Nachklärung	5 Rundbecken	3 x 16 800 m³ + 2 x 13 600 m³

#### 3. Filtration

Hebewerk	2 + (1) Pumpe	0 – 6000 l/s
Abwasserfilter	20 Filterkammern	20 x 80 m²
Hochwasserpumpwerk	2 + (1) Pumpe	0 – 6000 l/s



Das Klärwerk 1 aus der Luft  
(Foto: Nürnberg Luftbild Hajo Dietz).

### Technische Einrichtungen im Klärwerk 1

#### 4. Schlammbehandlung

Überschussschlammeindicker	2 Rundbehälter	2 x 1200 m <sup>3</sup>
Schlammspeicher	16 Behälter	4 x 50 m <sup>3</sup>
Schlammfaulbehälter	5 Fauleier	5 x 10 000 m <sup>3</sup>

#### 5. Schlammspeicherung, -Eindickung und -Entwässerung

Stapelbehälter	3 Rundbehälter	3 x 5500 m <sup>3</sup>
Eindickbehälter	4 Rundbehälter	4 x 5500 m <sup>3</sup>
Trübwasserbehälter	1 Rundbehälter	1 x 5500 m <sup>3</sup>
Schlammmentwässerung	3 Zentrifugen	

#### 6. Gasanlagen

Gasspeicherung	2 Trockengasbehälter	3000 m <sup>3</sup> + 5000 m <sup>3</sup>
Gastrocknung	2 Trockner	

#### 7. Energieerzeugung

Kesselanlage	2 Warmwasserkessel	2 x 2,3 MW
Blockheizkraftwerk 1	4 Blöcke	2 x 851 kW Strom / 935 kW Wärme 2 x 526 kW Strom / 584 kW Wärme.

#### 8. Versuchsanlage zur Klärschlammverwertung mit Phosphor-Rückgewinnung



## Abwasserreinigung im Klärwerk 2

Das Klärwerk 2 aus der Luft (Foto: Nürnberg Luftbild Hajo Dietz).



### Technische Einrichtungen im Klärwerk 2

#### 1. Mechanik

Hebewerk	2 Schneckenpumpen	2 x 600 l/s
Rechenanlage 2-stufig	4 Kletterrechen	Spaltweite 2 x 20 mm + 2 x 6 mm
Sandfang und Ölabscheider	2 Becken	2 x 675 m³

#### 2. Biologie

Zwischenhebewerk	4 x 2 Schneckenpumpen	8 x 1000 l/s
Hochlastbelebung	2 Reaktorstraßen mit je 4 Kaskaden (1 Straße Reserve)	2 x 2000 m³
Trübwasserbehandlung	1 Reaktorstraße mit je 4 Kaskaden	1 x 2000 m³
Zwischenklärung	1 Dortmundbecken	1 x 375 m³
Zwischenklärung	2 Rundbecken	2 x 4800 m³
Schwachlastbelebung	3 Rechteckbecken	3 x 6000 m³
Nachklärung	3 Rundbecken	3 x 5500 m

#### 3. Filtration

Hebewerk	3 Schneckenpumpen	0 – 1000 m³
Abwasserfilter	10 Filterkammern	10 x 54 m²

#### Schlammbehandlung

... erfolgt im Klärwerk 1

## Grundstücksentwässerung

Abwasser aus Gewerbe- und Industriebetrieben enthält in vielen Fällen Schadstoffe in Konzentrationen, die den Betrieb der Kläranlage beeinträchtigen, Kanalisation und Bauwerke schädigen oder Mitarbeiter in den Abwasseranlagen gefährden können. Damit dies nicht geschieht, stellt die Entwässerungssatzung Anforderungen an die Abwasserqualität solcher Abwässer. Diese Anforderungen sind von den Gewerbe- und Industriebetrieben einzuhalten.

Die Einleitung von gewerblich- / industriellem Abwasser ist genehmigungspflichtig. Im Entwässerungsbescheid werden die entsprechenden Auflagen und Bedingungen vorgegeben. Darüber hinaus wird die Einhaltung der Anforderungen regelmäßig überwacht.

Vor der Erteilung der Genehmigung wird geprüft, ob die beantragte Einleitung den Anforderungen der Entwässerungssatzung genügt und die Einhaltung der hierzu erlassenen Grenzwerte vor der Einleitung in die Kanalisation zu erwarten ist. In den Betrieben ist deshalb meist die Errichtung einer Anlage zur Behandlung schadstoffhaltiger Abwässer erforderlich. Eine Vorbehandlung des Abwassers ist sinnvoll, da die Schadstoffe am Anfallort in hoher Konzentration und bekannter Zusammensetzung vorliegen und damit zielgerichtet und effizient behandelt werden können.

Die erfassten Betriebe sind in die laufende Überwachung des gewerblich- / industriellen Abwassers integriert. Hierbei werden regelmäßig Abwasserproben entnommen und analysiert. Je nach Schadstoffpotential und Abwassermenge werden die Abwässer in vier Gefährdungsklassen eingeteilt. Von der Gefährdungsklasse eins mit fünf Regeluntersuchungen jährlich bis zur Gefährdungsklasse vier mit *einer* Regeluntersuchung pro Jahr. Für den Fall, dass die Analyse von Regeluntersuchungen Grenzwertüberschreitungen aufweisen, werden weitere, zusätzliche Abwasserproben entnommen und im betriebseigenen Labor untersucht.

Die Entnahme von Abwasserproben in den Betrieben erfolgt ohne Voranmeldung. Die Analytik wird mit modernsten Geräten nach den gültigen DIN-Vorschriften durchgeführt. Die Untersuchungen sind kostenpflichtig und werden mit einer Pauschalgebühr verrechnet.

Im Bereich der häuslichen Abwässer wird durch das Instrument der wiederkehrenden Überprüfungspflicht der privaten Grundstücksentwässerungsanlagen darauf geachtet, dass nur dichte Kanäle betrieben werden. Die turnusmäßigen Selbstüberprüfungen durch die Grundstückseigentümer werden von SUN überwacht und ggf. angemahnt. Durch die eventuell notwendigen Sanierungen ergibt sich eine stetige Verbesserung des Boden- und Grundwasserschutzes.

## Umweltanalytik

Der Werkbereich Umweltanalytik bietet ein umfassendes und qualitativ hochwertiges Spektrum von Analytik-, Probenahme- und Beratungsleistungen für die Umweltmedien Wasser, Boden und Luft, für Trink- und Badewasser, für Abwasser und Klärschlamm sowie für Schadstoffuntersuchungen in Gebäuden an.

Als Schnittstelle zu den Kunden der Umweltanalytik, das sind in erster Linie städtische Dienststellen und Eigenbetriebe, sind im „Kundenmanagement“ (SUN/U-M) folgende Leistungsbereiche mit klarer thematischer Ausrichtung eingerichtet (siehe die Tabelle auf der rechten Seite).

Die erfahrenen Projektingenieure des Kundenmanagements bieten umfassende Beratungsdienstleistungen für städtische Dienststellen und Eigenbetriebe, die Nürnberger Bürgerschaft und für sonstige Kunden, koordinieren die Leistungserbringung und dokumentieren die Analysenbefunde der Labore in Form von Prüfberichten oder gutachterlichen Expertisen.

Die analytischen Dienstleistungen finden in zwei spezialisierten Zentrallaboren statt. Diese bieten, mit modernster gerätetechnischer Ausstattung eine Vielzahl an Analysenparametern an. Im Laborbereich SUN/U-A1 erfolgt die Bestimmung von Kohlenstoff-, Stickstoff- und Phosphorverbindungen, die Untersuchung von Anionen und Kationen sowie von organischen und anorganischen Summenparametern. Der Laborbereich SUN/U-A2 leistet eine hochspezialisierte Spurenanalytik zum Beispiel von Arzneimitteln, hormonwirksamen Substanzen, Umweltchemikalien oder Schadstoffen in Innenräumen. Gaschromatographische Bestimmungen, HPLC-Verfahren sowie spektrometrische Verfahren (ICP-MS, ICP-OES) sind ebenso im Leistungsumfang dieses Teillabors enthalten, wie der Betrieb eines Notfalllabors für die Unterstützung von Polizei und Rettungskräften.

Im Sachgebiet „Probenmanagement“ (SUN/U-MP) sind sämtliche Probenahmeleistungen sowie der Betrieb von Messstationen zur Luft- und Fließgewässerqualität und die Online-Messtechnik der

### Bereich Abwasser

SUN/U-M1, Leitung: Frau Steinle-Silva

- Abwasser- und Klärschlammanalysen,
- Abwasserbewirtschaftung,
- Indirekteinleitungen.

### Bereich Trink-/Badewasser

SUN/U-M2, Leitung: Herr Daum

- Trinkwasseruntersuchungen,
- Untersuchung von Badewasser in Hallen- und Freibädern,
- Untersuchung von Badewasser in natürlichen Badegewässern.

### Bereich Gebäudeuntersuchungen

SUN/U-M3, Leitung: Frau Rippstein

- Untersuchungen zur Innenraumluftqualität,
- Schadstoffanalysen an Baustoffproben.

### Bereich Boden/Abfall, Gewässerschutz

SUN/U-M4, Leitung: Herr Gropp

- Boden- und Grundwasseruntersuchungen,
- geotechnische Prüfungen,
- Versickerungsversuche,
- Fließgewässer- und Deponieuntersuchungen,
- Betreiben der Fließgewässer-Messstationen an Pegnitz, Rednitz und Regnitz.

### Bereich Immissionen

SUN/U-M5, Leitung: Herr Menge

- Messungen zur Luftqualität,
- Betreiben der städtischen Luftmessstationen am Jakobsplatz und am Flughafen,
- Erhebung von Klimadaten,
- Gefahrstoffmessungen an Arbeitsplätzen.

städtischen Klärwerke in einem einzigen Zuständigkeitsbereich zusammengefasst. Beim Fachpersonal und der technischen Ausstattung wird großer Wert auf eine höchstmögliche Flexibilität und eine gleichbleibend hohe Qualität bei den Probenahmen und bei der Erhebung von Messdaten gelegt.

Die Labordienstleistungen und die Probenahmetätigkeiten der Umweltanalytik sind akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025 und zertifiziert nach DIN ISO 9001 und 14001. Außerdem ist die Umweltanalytik nach AQS Bayern als Untersuchungsstelle gemäß Klärschlammverordnung, Trinkwasserverordnung und Bundes-Bodenschutzgesetz notifiziert.

Der Werkbereich Umweltanalytik (SUN/U) veröffentlicht seine Umweltmessdaten (Belastung der Außenluft mit Luftschadstoffen, Klimadaten, die Messwerte der Fließgewässer-Messstationen in Pegnitz, Rednitz, Regnitz) im Internet unter der Adresse [www.umweltdaten.nuernberg.de](http://www.umweltdaten.nuernberg.de) und ist ein bedeutender Umweltinformationsdienst in der Metropolregion.



## **Auf den folgenden Seiten: Unsere Umweltleistungen im Jahresvergleich**

**Umweltleistungen der Abwasserableitung**

**Umweltleistungen der Abwasserreinigung**

**Umweltleistungen der  
Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg  
im Gesamtüberblick**

# Umweltleistungen der Abwasserableitung

## Mischwasserbehandlung

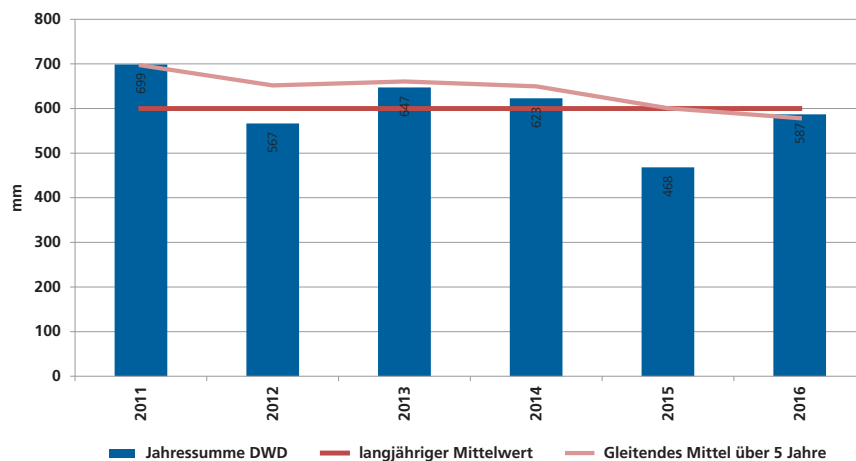
Das Stadtgebiet Nürnberg wird überwiegend im Mischsystem entwässert. Lediglich der Ortsteil Langwasser im Süden der Stadt besitzt ein Trennsystem. Für die Beurteilung des Netzes und die Leistungsfähigkeit der Mischwasserbehandlungsanlagen ist der Jahresniederschlag und insbesondere die Niederschlagsintensitäten relevant.

Die dargestellten Niederschlagsaufzeichnungen sind den Langzeitdaten des DWD für die Messstelle Flughafen entnommen. Seit 2011 liegen aus eigenen Messstellen Werte vor, die zwar unterschiedliche Niederschlagshöhen in den Stadtteilen belegen, im

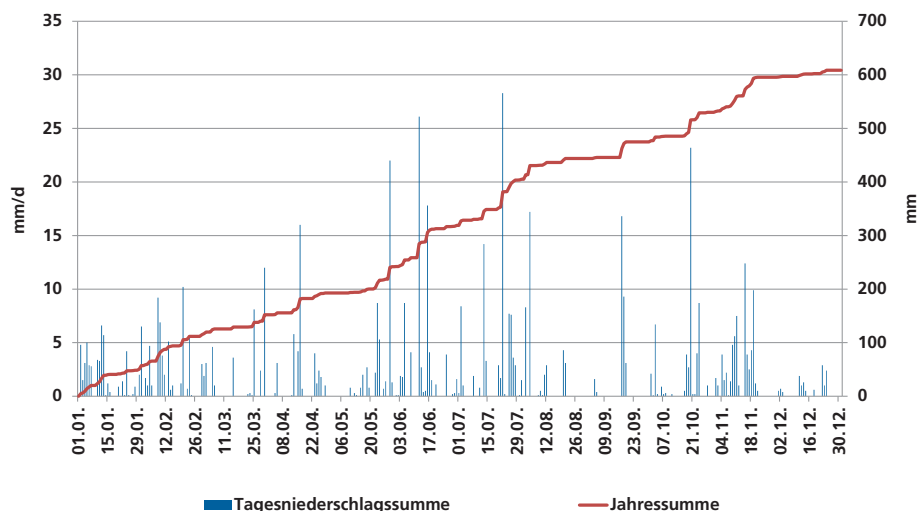
Mittelwert aber den Werten am Flughafen recht nahe kommen.

Die Niederschlagshöhe liegt mit 587 um 13 mm unter dem langjährigen Mittel und 13 mm über dem 5-jährigen gleitenden Mittel. In 2016 hat es nur 4 Starkregenereignisse mit Niederschlägen über 20 mm/d gegeben und an 9 Tagen lagen die Tagessummen über 10 mm/d. An 300 Tagen lagen die Niederschlagssumme unter 5 mm/d, d.h. unter Berücksichtigung der Verdunstungs- und Versickerungsverluste kam es zu keinem nennenswert erhöhten Abfluss.

### Regen-Jahressummen (Messstelle Flughafen des Deutschen Wetterdienstes DWD)



### Regenspende und Niederschlagssumme im Stadtgebiet Nürnberg im Jahr 2016

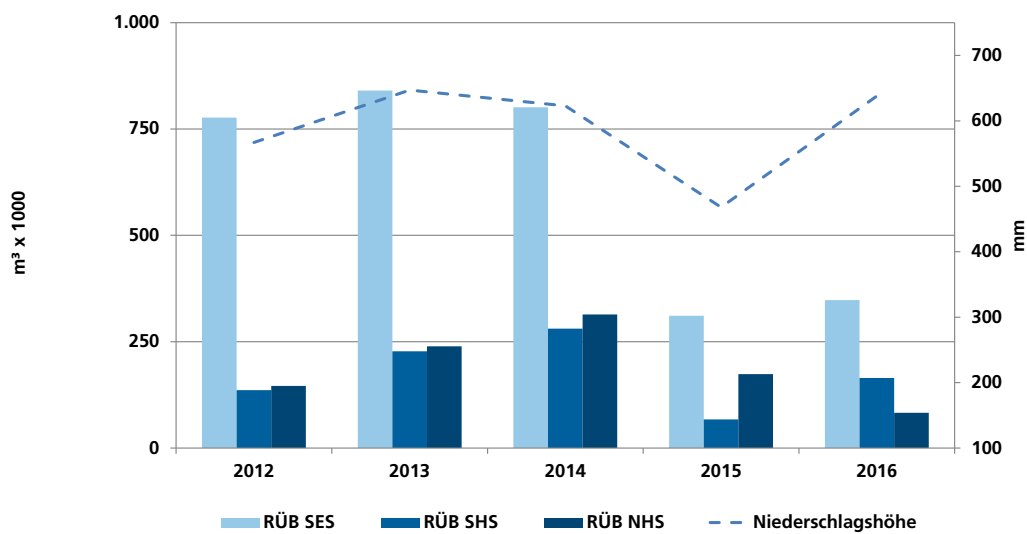


## Entlastete Wassermengen

Die drei größten Mischwasserbehandlungsanlagen im Stadtgebiet, die Regenüberlaufbecken Südlicher Entlastungssammler, Südlicher Hauptsammler und Nördlicher Hauptsammler werden bei jedem Ereignis einer Netzentlastung automatisch beprobt, die Entlastungswassermengen gemessen und die in die Pegnitz eingeleitete Schmutzfracht berechnet.

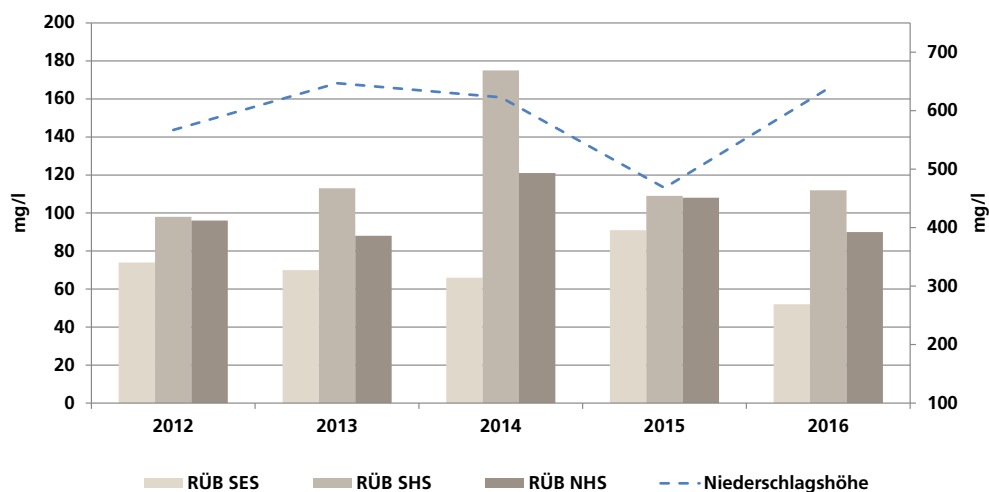
Die Entlastungswassermengen 2016 liegen bezogen auf die Jahresniederschlagshöhe unter denen des Vorjahres.

RÜB: Regenüberlaufbecken  
SES: Südlicher Entlastungssammler  
SHS: Südlicher Hauptsammler  
NHS: Nördlicher Hauptsammler



## Entlastete CSB-Frachten

Die Summe der Entlastungsfracht in den Vorfluter liegt trotz der höheren und intensiveren Jahresniederschläge unter denen des Vorjahres. Sie bestätigt die Wirksamkeit der Anlagen.



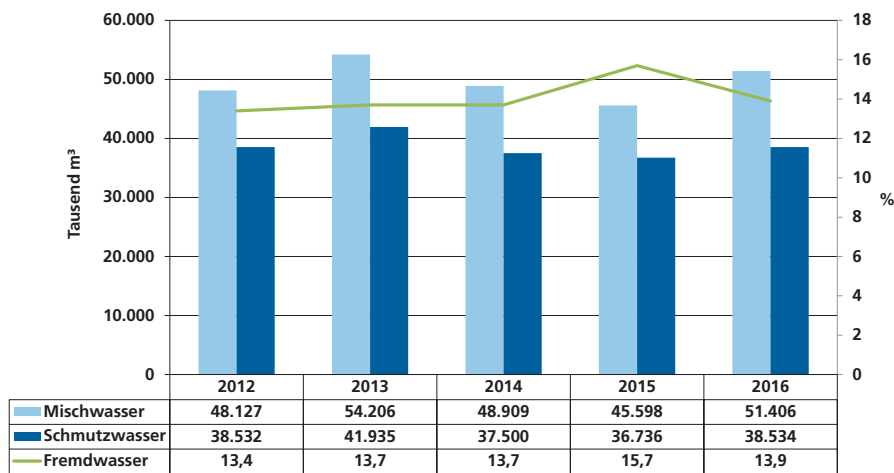
# Umweltleistungen der Abwasserreinigung

## Behandelte Wassermengen im Klärwerk 1

Die Jahresniederschlagshöhe 2016 lag deutlich über der sehr geringen Niederschlagshöhe 2015 und im Bereich der 5-jährigen Mittels. Die zu behandelnde Mischwassermenge lag deshalb auf dem Niveau früherer Jahre.

Die Trockenwetterwassermenge bzw. die Schmutzwassermenge ist primär vom verbrauchten Frischwasser der Haushalte abhängig und wegen des Fremdwassers nur geringfügig vom Jahresniederschlag. Der Einwohnerzuwachs in Nürnberg lässt sich derzeit an den gemessenen Wassermengen noch nicht unmittelbar erkennen.

### Klärwerk 1, Mischwasser- und Schmutzwassermengen

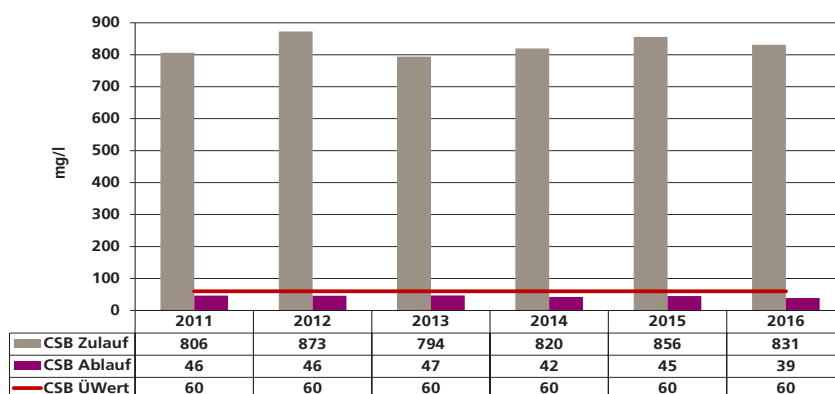


## Zulauf- und Ablaufkonzentrationen im Klärwerk Nürnberg 1

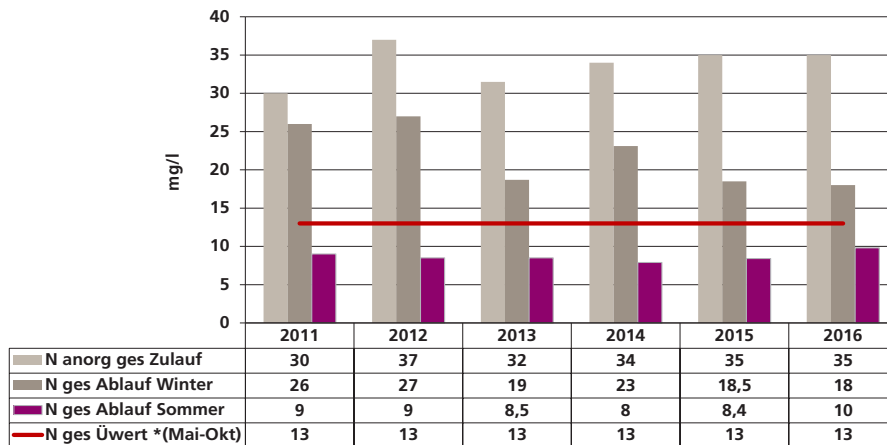
Die Zulauf- und Ablaufkonzentrationen bei den gemessenen Parametern CSB, Nges und Pges weisen im Jahresmittel keine Schwankungen zu den Vorjahreswerten auf und liegen auf einem

stabilen Niveau. Dies ist bei Großkläranlagen nicht unüblich. Die mittleren Ablaufwerte liegen im Überwachungszeitraum deutlich unter dem Überwachungswert.

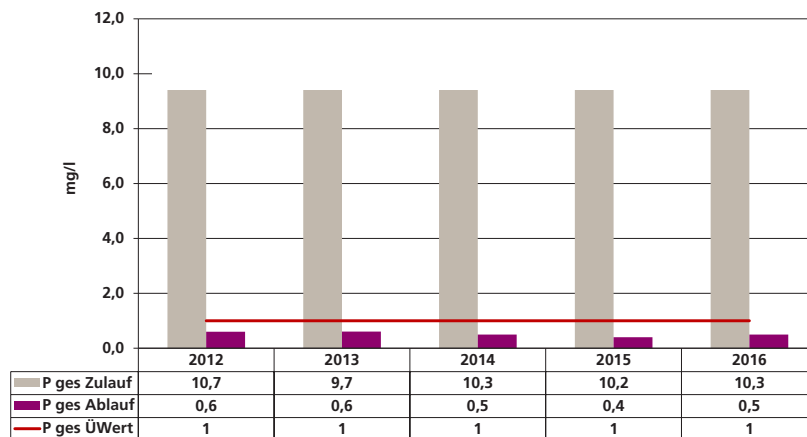
### Klärwerk 1, CSB Zulauf- und Ablaufkonzentration



## Klärwerk 1, Nges Zulauf- und Ablaufkonzentration



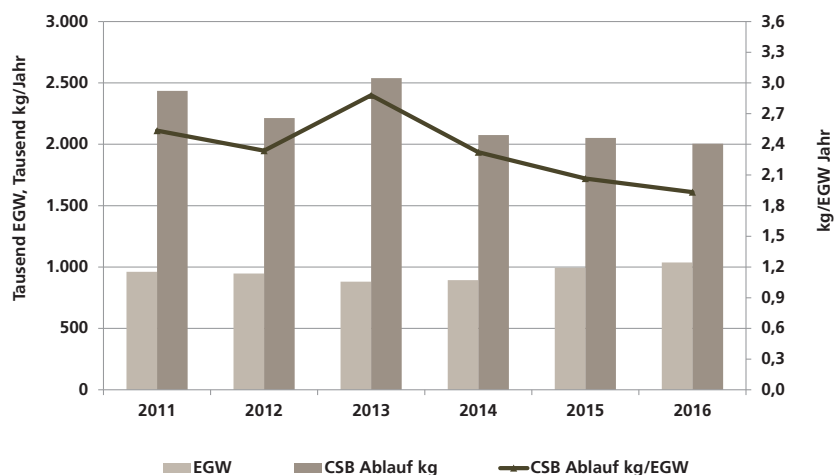
## Klärwerk 1, Pges Zulauf- und Ablaufkonzentration



## Klärwerk 1, CSB-Fracht und Fracht je Einwohnerwert

Der Ausbau oder die Belastung einer Kläranlage wird in Einwohnergleichwerten (EGW) ausgedrückt. Der Einwohnerwert ist gegenüber den angeschlossenen natürlichen Einwohnern (EW) ein aus dem CSB- bzw. BSB<sub>5</sub>- Zulauf rechnerisch ermittelter

Wert. Die nachfolgende Grafik zeigt die verbleibende und in das Gewässer Pegnitz eingeleitete Restverschmutzung je EGW und somit ein Maß für die Wirksamkeit einer Anlage.

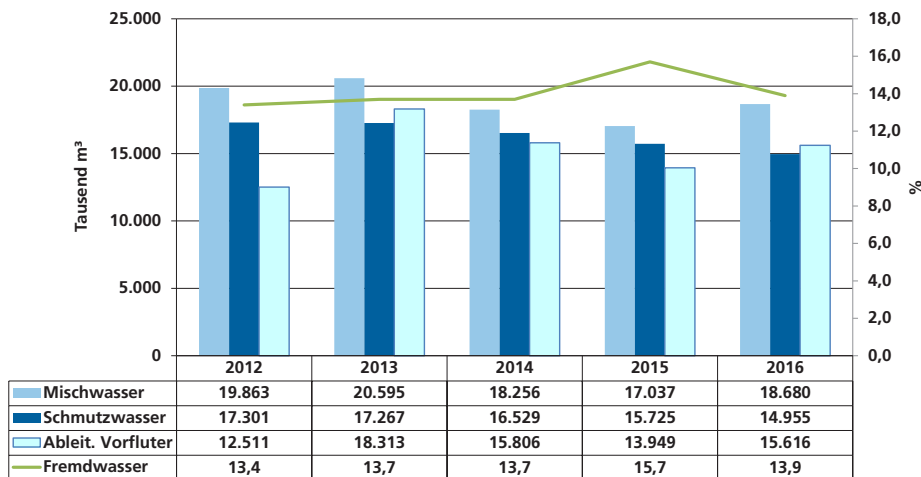


## Behandelte Wassermengen im Klärwerk Nürnberg 2

Die Darstellung und die Zusammenhänge gelten analog für das Klärwerk 2. Die Anlage hat gegenüber dem KW 1 eine Besonderheit. Im Regelfall wird das ankommende Abwasser behandelt und gereinigt in die Pegnitz eingeleitet. Da nachts und insbesondere bei Trockenwetter die Zulaufwassermengen verteilt auf beide Klärwerke sehr stark

sinken, ergeben sich Probleme bei den Pumpwerken. Deshalb wird bei Bedarf das gereinigte Abwasser aus dem KW 2 nicht in die Pegnitz, sondern in den Lorenzer Sammler eingeleitet und im KW 1 nochmals mit behandelt.

### Klärwerk 2, Mischwasser- und Schmutzwassermengen

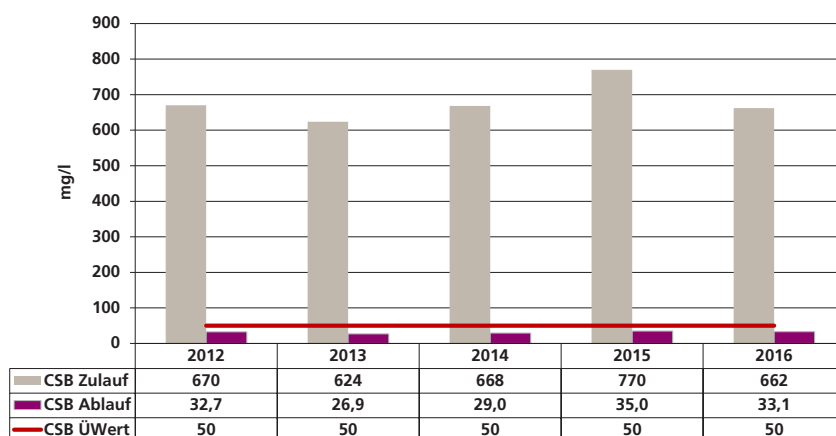


## Zulauf- und Ablaufkonzentrationen im Klärwerk Nürnberg 2

Die Zulauf- und Ablaufkonzentrationen bei den gemessenen Parametern CSB, Nges und Pges weisen im Jahresmittel eine größere Schwankungsbreite als das KW 2 auf. Dies liegt wegen des geringeren Ausbaugrades an der Zulaufbegrenzung des Misch-

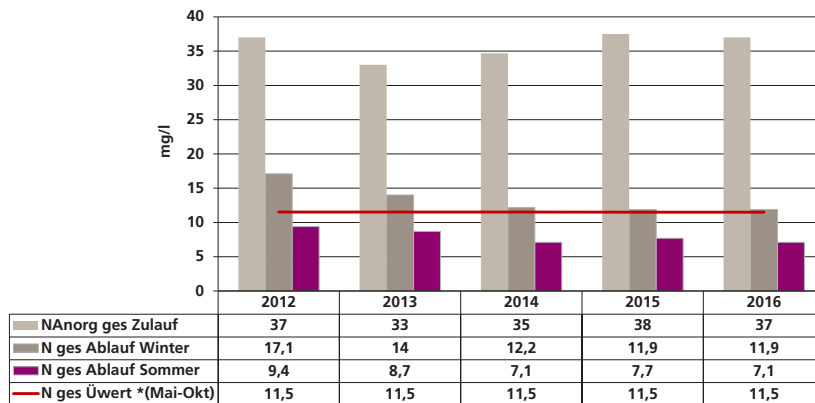
wassers bei Regenwetter. Höhere Zuläufe werden vor der Anlage gedrosselt und die hydraulischen Spitzen dem Klärwerk 1 zugeleitet. Die mittleren Ablaufwerte liegen im Überwachungszeitraum deutlich unter dem Überwachungswert.

### Klärwerk 2, CSB Zulauf- und Ablaufkonzentration

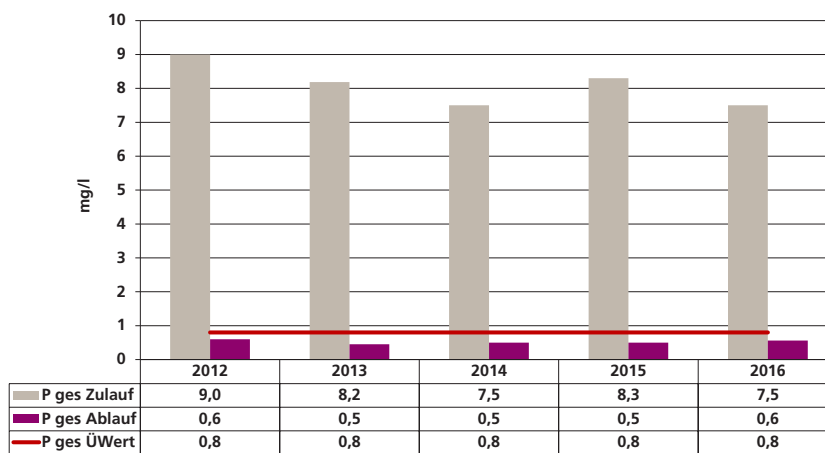




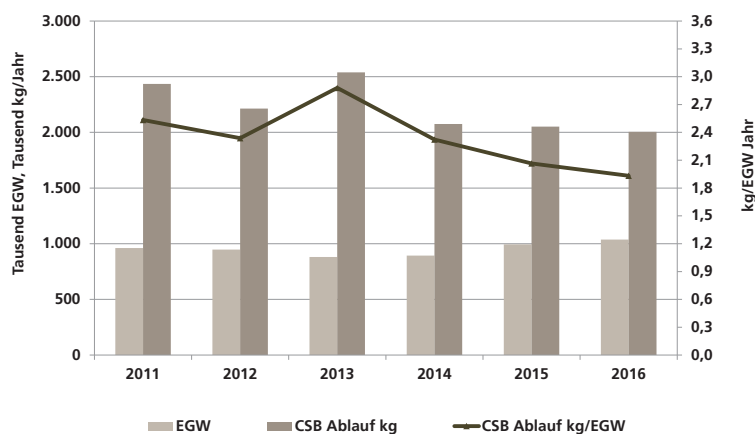
## Klärwerk 2, Nges Zulauf- und Ablaufkonzentration



## Klärwerk 2, Pges Zulauf- und Ablaufkonzentration



## Klärwerk 2, CSB-Fracht und Fracht je Einwohnerwert



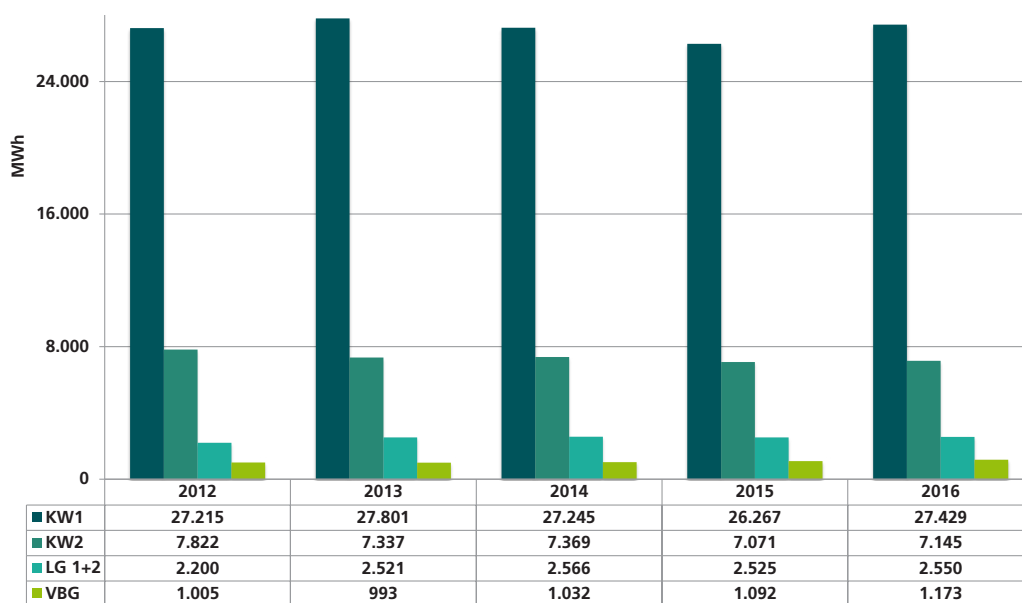
# Umweltleistungen der Stadtentwässerung und Umweltanalytik

## Verbrauch von elektrischer Energie

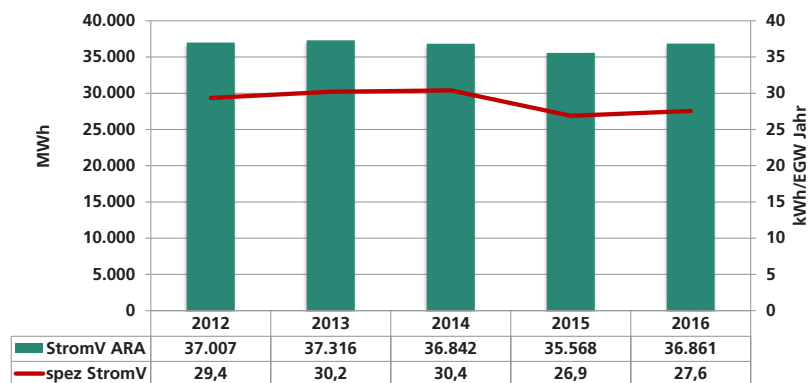
Die Verringerung des Verbrauches an elektrischer Energie steht weiterhin auf der Agenda. Durch mehrere Einzelmaßnahmen wurde der Verbrauch in den letzten 10 Jahren um 11 % gesenkt. Seit 2012 liegt er für beide Anlagen zusammen stabil bei rund 37 000 MWh, obwohl die Belastung der Anlagen, ausgedrückt in EGW, im gleichen Zeitraum um 6% zugenommen hat.

Dies drückt sich durch eine Verringerung des spezifischen Stromverbrauchs von 29,4 kWh/EGW auf 27,6 kWh/EGW aus. Der Eigenstromanteil liegt mit 20.580 MWh/Jahr relativ konstant bei 55 %.

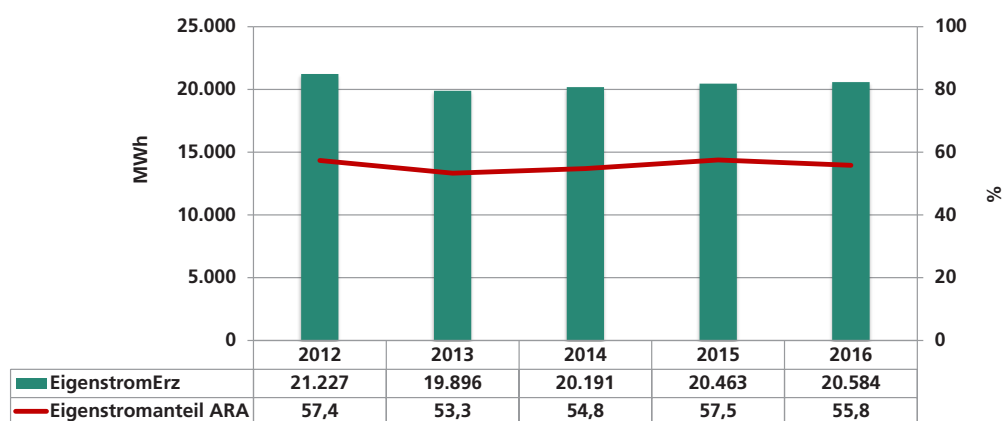
## Stromverbrauch an den Standorten von SUN



## Spezifischer Stromverbrauch



## Klärwerk 1, Eigenstromerzeugung, Anteil der Eigenstromerzeugung am Stromverbrauch



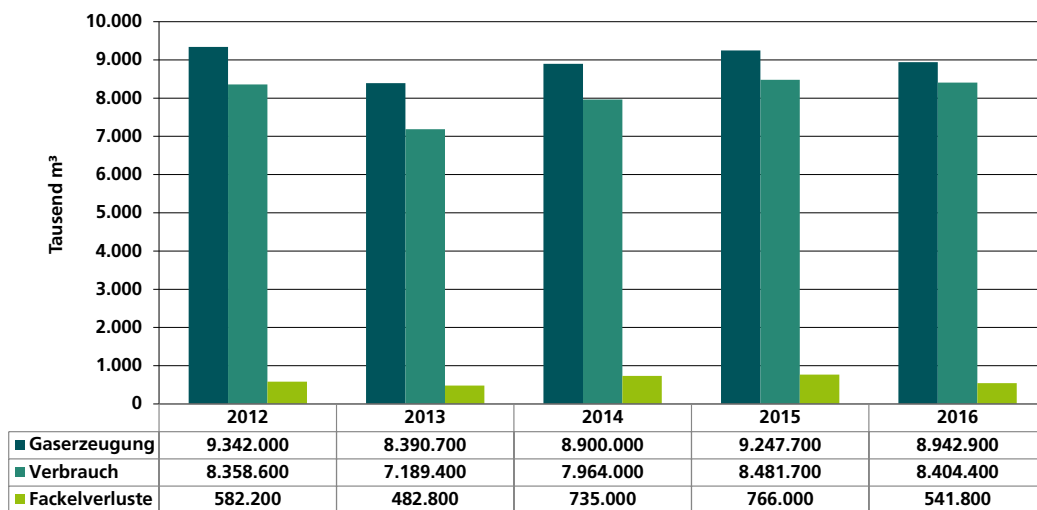
## Klärgasverbrauch im Klärwerk 1

Noch vor der bezogenen Arbeitsleistung an elektrischer Energie durch das Energieversorgungsunternehmen (EVU) steht die Energie aus der Klärgaserzeugung. Die in der Schlammfäulung erzeugten 9 Mio m<sup>3</sup> Klärgas mit einem Methangasgehalt von 65% werden in den BHKW's in elektrische Energie und Wärmeenergie umgewandelt. Im Klärwerk 1 werden rund 55% des Strombedarfs durch Klär-

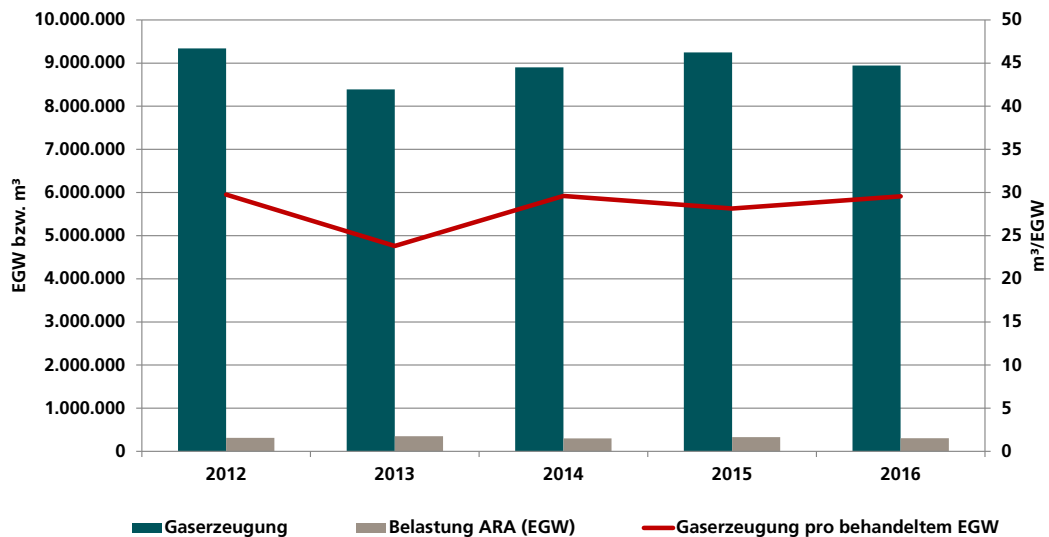
gas abgedeckt. Dabei wird an bis zu 300 Tagen der Wärmebedarf im Klärwerk 1 und den benachbarten Verwaltungsgebäuden alleine aus der Abwärme der BHKW gedeckt. Die Warmwasserkessel in der Heizzentrale sind nur noch sporadisch bei hohem Wärmebedarf an kalten Wintertagen in Betrieb.

Die Klärgaserzeugung liegt stabil bei 30 m<sup>3</sup>/EGW und ist damit weniger abhängig von der behandelten Mischwassermenge als von den eingeleiteten Einwohnergleichwerten.

### Klärgasnutzung, absolut



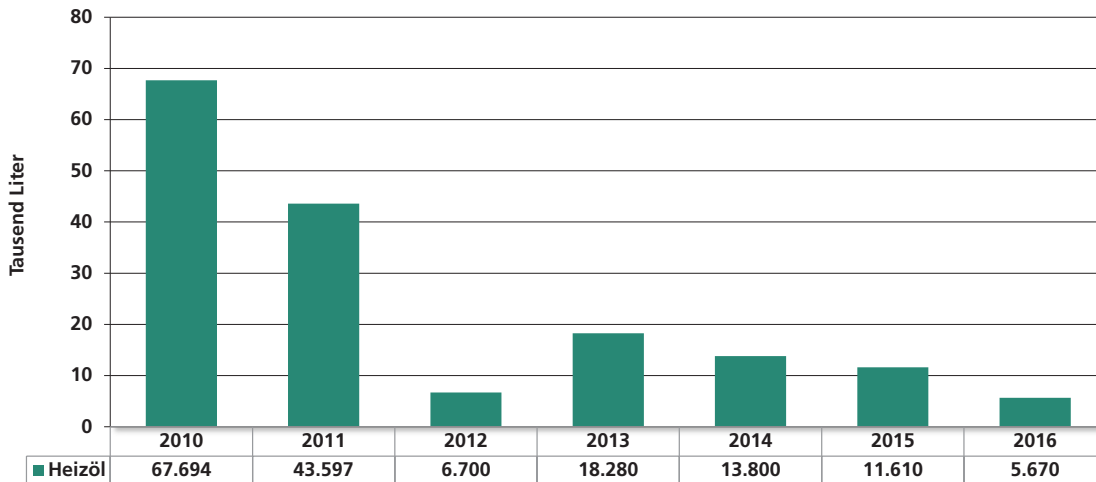
### Klärgaserzeugung pro Einwohnergleichwert (EGW)



## Heizölverbrauch

Der Umbau des Wärmeverbundes ist abgeschlossen, jetzt sind alle Betriebsteile an die zentrale Wärmeversorgung mit den BHKW und den Kesseln angeschlossen. In den letzten 4 Jahren ist der Heizölverbrauch weiter auf 5600 m³ zurück gegangen.

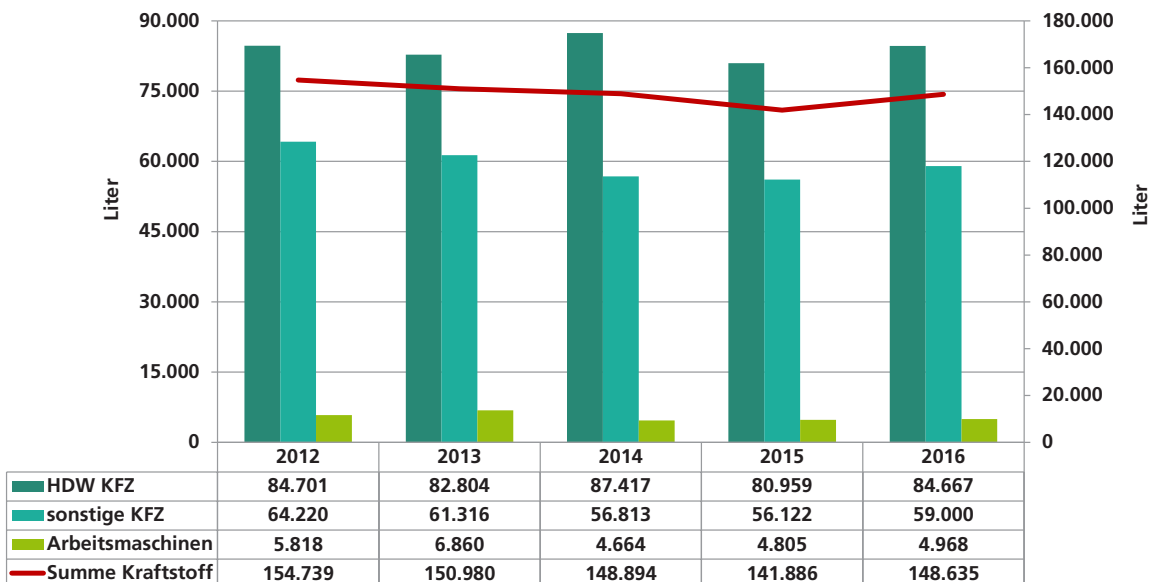
Wir erwarten eine weitere Reduzierung, jedoch wird in den Wintermonaten weiterhin ein Wärme-defizit bestehen bleiben, das durch die ölbefeuerten Warmwasserkessel zu decken ist.



## Treibstoffverbrauch

Der Treibstoffverbrauch für die HD-Spülfahrzeuge, die Nutzfahrzeuge und Arbeitsmaschinen sowie die Dienstfahrzeuge ist seit Jahren bei rund 150 000 Litern konstant. Die Abnahme des Verbrauches an Vergaserkraftstoffen seit 2015 wird durch den zusätzlichen Verbrauch an LPG-Gas ersetzt. Soweit sinnvoll, werden alte KFZ durch neue Fahrzeuge mit einer LPG-Gasanlage ersetzt.

In der Grafik unten wird deutlich, dass die 9 Hochdruck-Spülfahrzeuge den Verbrauch gegenüber den 74 sonstigen KFZ dominieren. Der Verbrauch der sonstigen Fahrzeuge wird durch deren Laufleistung bestimmt, während jener der Spülfahrzeuge fast ausschließlich von der gereinigten Kanalstrecke abhängig ist.



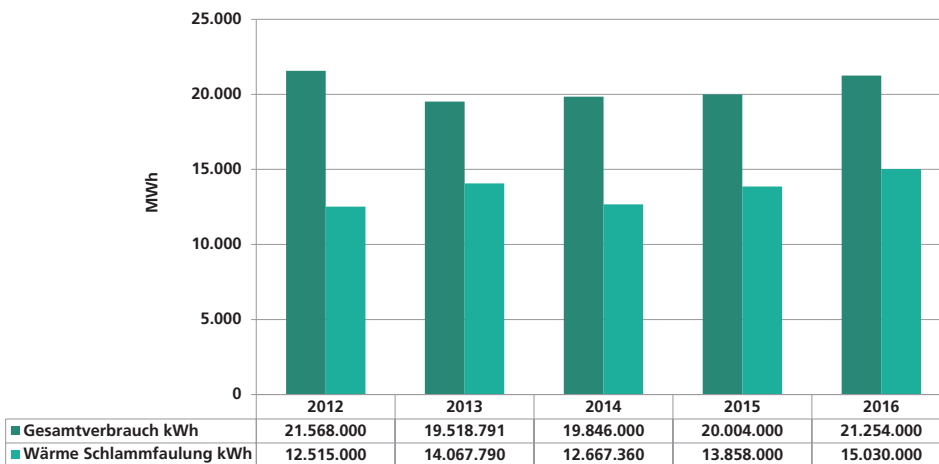
## Jahreswärmeverbrauch

Der jährliche Gesamtwärmeverbrauch wird maßgeblich durch den Bedarf in der Schlammfaulung bestimmt. In der mesophilen Schlammbehandlungsanlage wird der anfallende Rohschlamm bei 28 Grad Celsius ausgefault. Dies bedeutet, dass der Rohschlamm von der normalen Abwassertemperatur auf die Schlammfaulungstemperatur erwärmt werden muss. Diese Wärme muss ganzjährig in Abhängigkeit des Rohschlammmanfalls zur Verfügung gestellt werden, während der Wärmebedarf für die Heizung der verschiedenen Betriebs- und Ver-

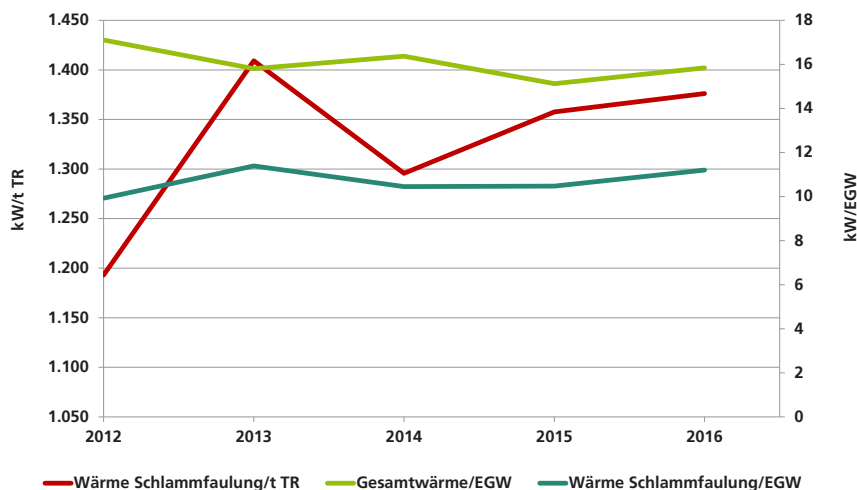
waltungsgebäude jahreszeitlich und witterungsabhängig ist. In den Sommermonaten, in denen der Wärmebedarf für die Gebäude gering ist, muss die überschüssige Wärme über Notkühler abgeführt werden.

Der Gesamtwärmeverbrauch liegt durchschnittlich bei 20 Mio. kWh. Der bedeutende Einfluss der Schlammfaulung auf den Wärmebedarf wird in der Grafik ganz unten anhand des roten Graphen deutlich, in dem der Wärmebedarf in der Faulung bezogen auf den durchgesetzten Klärschlamm in Tonnen Trockenmasse dargestellt ist.

## Jahreswärmeverbrauch



## Spezifische Wärmeverbräuche in der Schlammfaulung (bezogen auf tTR sowie auf Einwohnerwerte)





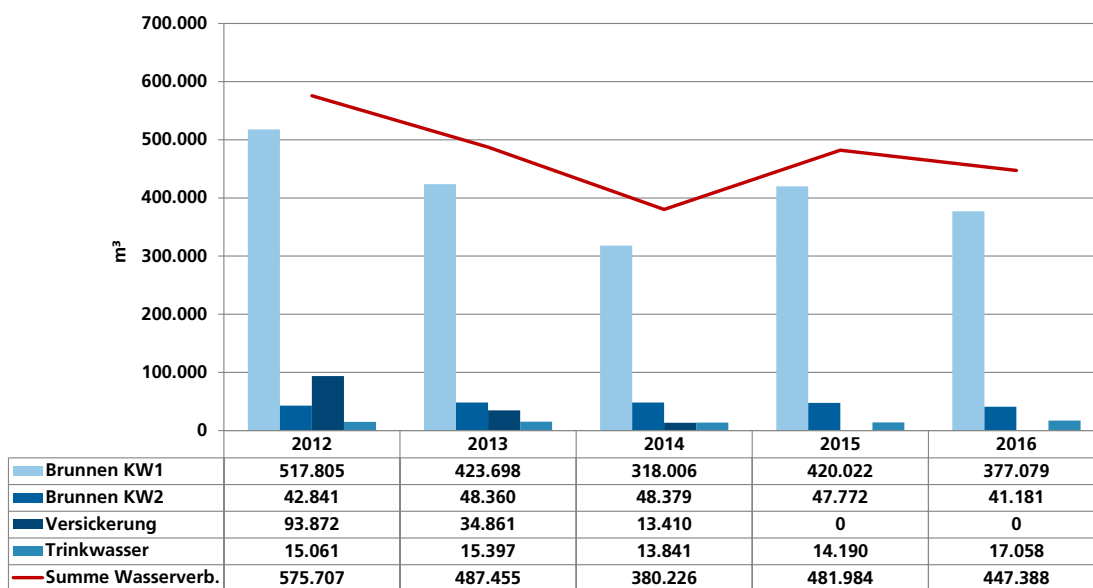
## Trinkwasser und Betriebswasser

Durch unterschiedliche Maßnahmen konnte der Gesamtwasserverbrauch reduziert werden. Er hat sich bei 470 000 m<sup>3</sup> eingependelt. Mit 400 000 m<sup>3</sup> liegt der Jahresverbrauch im KW 1 im Vergleich zu deutlich kleineren KW 2 immer noch recht hoch.

In den Jahren 2012 bis 2014 wurden erhebliche Mengen an gefördertem Betriebswasser über Schluckbrunnen wieder versickert. Die Versickerung resultiert aus einer behördlichen Anordnung. Der aus der Wasserhaltung zum Bau neuer Nachklärbecken resultierende Absenktrichter musste über die Versickerungsanlage teilweise ausgeglichen werden.

Das Trinkwasser, das über den städtischen Versorger bezogen wird, kommt heute fast nur mehr in den Betriebs- und Verwaltungsgebäuden zum Einsatz. Die großen Einsparungen der früheren Jahre sind nicht mehr zu erwarten. Hier wurde Trinkwasser als Sperrwasser in Dichtungssystemen von Schlammförderpumpen eingesetzt und zum Anlösen von Polymeren zur Schlammbehandlung. Die Dichtungssysteme sind soweit möglich umgerüstet und das Stadtwasser durch eigenes Betriebswasser ersetzt. Nachdem das Betriebswasser nicht aufbereitet wird und Feststoffe enthält, traten jedoch in einigen Betriebseinrichtungen, wie zum Beispiel bei Kühlaggregaten, Probleme auf, so dass wieder auf Stadtwasser umgestellt wurde. Dies erklärt den tendenziell steigenden Verbrauch.

## Wasserverbrauch in den Klärwerken



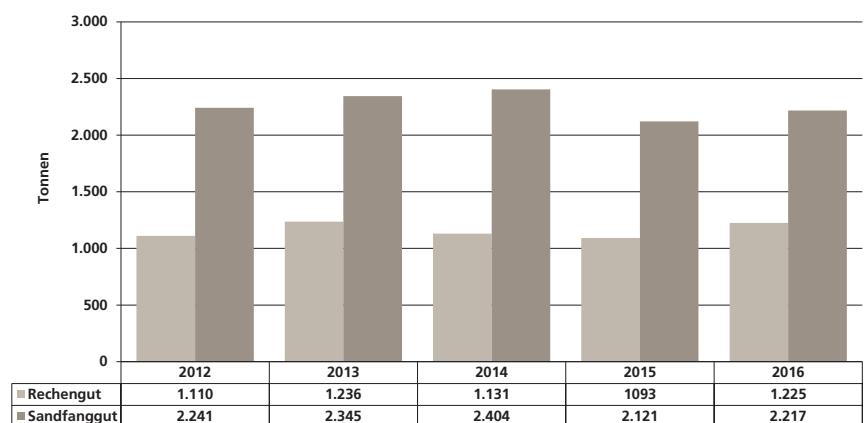
## Betriebsstoffe

Betriebsmittel	Einsatzbereich	Verbrauch 2016	Verbrauch 2015	Verbrauch 2014
		t	t	t
Motoren- und Getriebeöl	Wartung Maschinentechnik	13,2	12,2	15,8
Fette	Wartung Maschinentechnik	1,2	1,0	1,2
Fällmittel	Phosphatfällung Abwasserreinigung	3480,0	3711,0	3820,0
Flockungshilfsmittel	Schlammendickung, Schlammmentwässerung, Flockung in der Nachklärung	217,6	171,2	179,0
Substrat (Methanol)	Kohlenstoffquelle Denitrifikation	684,0	801,0	577,0
Sauerstoff	Hochlastbelegung KW1 /KW2	6231,0	4241,0	3737,0
Nutriox	Geruchsbekämpfung Pumpwerk Großgründlach	-	335,0	216,0

## Abfälle aus der Abwasserreinigung

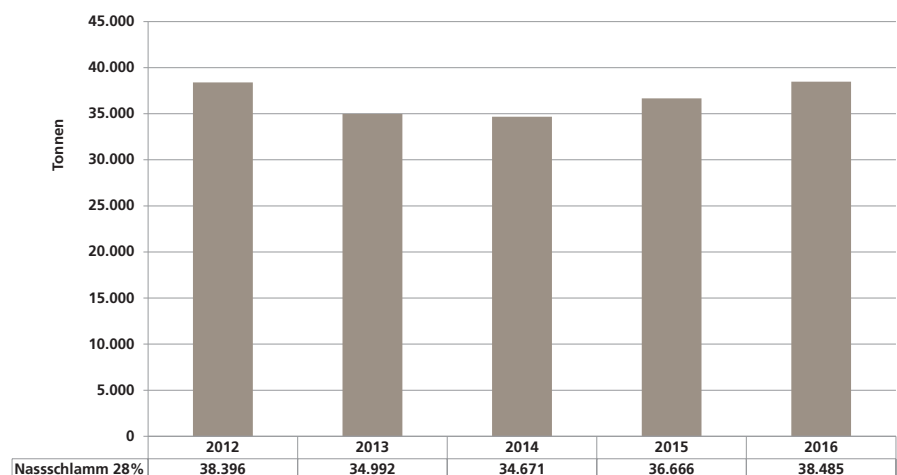
Die größte der drei Abfallfraktionen ist der entwässerte Faulschlamm, dann das Sandfanggut und schließlich das Rechengut, die über externe Entsorger abgefahren und entsorgt werden. Sandfang- und Rechengut werden in Kompostieranlagen behandelt und das entstehende Substrat im Landschaftsbau eingesetzt. Der Faulschlamm mit einem Entwässerungsgrad von ca. 28% wird als Beifeuerung in Kohlekraftwerken thermisch verwertet. Dieser Entsorgungsweg wird sicher die nächsten Jahre noch beschritten.

### Entsorgung Sandfang- und Rechengut



Die anfallenden Reststoffmengen schwanken nur geringfügig innerhalb des Betrachtungszeitraumes der letzten 5 Jahre. Die Einwohnerzahl in Nürnberg und den angeschlossenen Gemeinden steigt stetig. Der leichte Anstieg der Faulschlamm-mengen ist zum Teil auf diese Einwohnerentwicklung zurückzuführen, unterliegt aber auch technischen Parametern wie Ausfallgrad und Restwassergehalt.

### Schlamm Entsorgung



## Ihre Ansprechpartner

Zur Beantwortung Ihrer Fragen zum Umweltbericht stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung. Dazu können Sie entweder mit unserem Managementsystembeauftragten oder mit den Fachabteilungen direkt Kontakt aufnehmen.

### Verantwortlicher für Qualitäts- und Umweltmanagement (QUMV)

Herr Hagspiel  
Tel 0911 / 231-4520  
Fax 0911 / 231-4538

### Beauftragter für Qualitäts- und Umweltmanagement (QUMB)

Herr Flügel  
Tel 0911 / 231-4532  
Fax 0911 / 231-8575

### Abwasserableitung

Herr Nachtmann  
Tel 0911 / 231-3900  
Fax 0911 / 231-4538

### Abwasserreinigung

Herr Knoll  
Tel 0911 / 231-3600  
Fax 0911 / 231-5641

### Grundstücksentwässerung

Herr Funk  
Tel 0911 / 231-4540  
Fax 0911 / 231-3877

### Umweltmanagement (Kundenbetreuung, Probenmanagement)

Herr Mahr  
Tel 0911 / 231-3113  
Fax 0911 / 231-5622

### Analytik (Labore)

Frau Dr. Packebusch  
Tel 0911 / 231-2937  
Fax 0911 / 231-7110

### Gewässerschutzbeauftragter

Herr Ulbrich  
Tel 0911 / 231-3630  
Fax 0911 / 231-2626

## Abkürzungen

ABL	Ablauf (aus dem Klärwerk)	NH <sub>4</sub> -N	Ammoniumstickstoff
AFS	Abfiltrierbare Stoffe	NOX	Stickoxide
ARA	Abwasserreinigungsanlage	RRB	Regenrückhaltebecken
AWF	Abwasserfilteranlage	RÜB	Regenüberlaufbecken
BHKW	Blockheizkraftwerk	RÜSK	Regenüberlauf- und Stauraumkanal
BSB	Biochemischer Sauerstoffbedarf	SEA	Wärmezentrale
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf	SF	Schlammfaulungsanlage
DHW	Deutsche Hefewerke (Einleiter)	SKO	Stauraumkanal mit obenliegender Entlastung
EGW	Einwohnergleichwert	SKU	Stauraumkanal mit untenliegender Entlastung
EIN	Einlaufbereich	SLB	Schwachlastbelebung
EW	Einwohnerwert	TST	Schlamm-trocknungsanlage
HLB	Hochlastbelebung	TR	Trockenrückstand (Klärschlamm)
KW 1	Klärwerk 1	ÜWert	Überwachungswert
KW 2	Klärwerk 2	VBG	Verwaltungs- und Betriebsgebäude
LG	Laborgebäude (Umweltanalytik)	WGK	Wassergefährdungsklasse
Nges	Summe aller Stickstoffverbindungen	ZUL	Zulauf (zum Klärwerk)



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

Weitere Informationen sowie die Publikationen  
der Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg  
finden Sie unter [www.sun.nuernberg.de](http://www.sun.nuernberg.de)