



Geschäftsbericht 2009



Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorwort des ersten Werkleiters	3
SUN-Spezial: Die Abwasserüberleitung Brunn	4
Beiträge aus den Fachbereichen	
Simulation von Abflussvorgängen im Kanalnetz	6
Kanalsanierung Neuselsbrunn	8
Aktuelles aus dem Kanalbetrieb	9
Optimierung der Nachklärbecken im Klärwerk 1	12
Schlammentwässerung im Klärwerk 1	13
Mikroorganismen im Belebtschlamm	14
Überwachung gewerblicher und industrieller Abwassereinleitungen	15
Perfluorierte und polyfluorierte Chemikalien im Abwasser	16
Öffentlichkeitsarbeit im Jahr 2009	18
Finanzdaten, Personal und Soziales	
Personal und Soziales	20
Gewinn- und Verlustrechnung 2009	22
Bilanz zum 31. Dezember 2009	23
Wichtige Daten im Jahresvergleich	24
Ertragslage 2009 und Gewinnverwendung	26
Aufgaben und Gebührenentwicklung	27
Technische Daten	28
Organisationsstruktur, Werkleitung und Werkausschuss	29
Falken im Klärwerk 1	30
Impressum	31

Titelfoto: Mikroorganismen im Belebtschlamm.

Vorwort des ersten Werkleiters



Dr. Peter Pluschke,
erster Werkleiter des
Eigenbetriebs
Stadtentwässerung und
Umweltanalytik Nürnberg.

Der städtische Eigenbetrieb Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg (SUN) kann auch für das Jahr 2009 auf ein gutes wirtschaftliches Ergebnis zurückblicken. Ein leichter Überschuss von 0,3 Mio. Euro und die in den Jahren zuvor gebildeten Rücklagen erlauben es, die seit 2003 geltenden Gebühren bis einschließlich 2011 stabil zu halten. In den letzten 40 Jahren gab es keinen Zeitraum, in dem so lange auf die Erhöhung der Gebühren verzichtet werden konnte – ein Beweis, dass die Organisationsform „städtischer Eigenbetrieb“ von den Verantwortlichen erfolgreich genutzt wurde.

Im Kanalbau gingen die Arbeiten am letzten großen Hauptsammelkanal Nürnbergs, dem Südostsammler, zügig voran. Als Stauraumkanal wird er die vorhandene Kanalisation im südöstlichen Stadtgebiet entlasten und durch die Speicherung von Mischwasser den Gewässerschutz für die Pegnitz verbessern. Neben dieser großen Baumaßnahme konnten auch zahlreiche weitere Maßnahmen für Verbesserung, Ausbau und Pflege des Kanalsystems realisiert werden.

Im Jahr 2009 fand der Konzentrationsprozess der Kläranlagen seinen Abschluss. Mit Inbetriebnahme der Abwasserüberleitung nach Fischbach und damit zum Einzugsgebiet der beiden Großklärwerke konnte die mit 750 Einwohnerwerten recht kleine Kläranlage Brunn aufgelassen werden. Das Abwasser aus den angeschlossenen Ortsteilen Brunn, Netzstall und Birnthon kann nun deutlich besser gereinigt werden. Für Gänseriedgraben und Röthenbach als Vorfluter am ehemaligen Kläranlagenstandort bedeutet es zudem eine erhebliche Verbesserung der Gewässerschutzes.

Auch aus dem Geltungsbereich der beiden Normen DIN ISO 9001 (Qualitätsmanagement) und 14001 (Umweltmanagement) gibt es Neues zu vermelden: Im Jahr 2009 war für SUN die in dreijährigem Abstand erforderliche Re-Zertifizierung fällig. Dies war die erste Re-Zertifizierung nach Zusammenführung der QUM-Systeme von Stadtentwässerungsbetrieb und Chemischem Untersuchungsamt. Die Re-Zertifizierung wurde erfolgreich abgeschlossen, die Zertifikate wurden für weitere drei Jahre uneingeschränkt erteilt.

Im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit konnten wir eine Vielzahl von Menschen erreichen. Klärwerksführungen mit insgesamt 1.500 Gästen (überwiegend Schüler) und unsere von 17.000 Nutzern besuchten Internetseiten gaben Vielen einen Einblick in unsere Tätigkeitsbereiche. Die Programmpunkte von SUN bei den Stadtverführungen lockten rund 300 Interessierte. Im Jahr 2009 gab es auch wieder den in zweijährigem Abstand stattfindenden Tag der offenen Tür der Stadt Nürnberg. Die Schwerpunktveranstaltung auf dem Nürnberger Hauptmarkt stand dieses Mal unter dem Motto „Umwelt erleben“. SUN stellte dort seine Tätigkeiten mit einem Infostand und einer Fahrzeugschau vor. Das Interesse war groß, wie sich an den rund 1.000 Besuchern unserer Aktivitäten zeigte.

Der Eigenbetrieb beschäftigt 374 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Das sind auf Grund der befristeten Übernahme von Auszubildenden sowie wegen der Übernahme zusätzlicher Aufgaben 16 mehr als zum Ende des Vorjahres. Unverändert stark engagiert sich SUN in der Ausbildung: 21 junge Menschen werden zu Chemielaboranten, Fachkräften für Abwassertechnik und zu Bürokaufleuten ausgebildet.

Dr. Peter Pluschke
erster Werkleiter

SUN-Spezial: Die Abwasserüberleitung Brunn

Die Vorgeschichte

Der Nürnberger Ortsteil Brunn liegt inmitten des Lorenzer Reichswaldes, rund fünf Kilometer östlich des Nürnberger Stadtgebietes. Als im Rahmen der Gebietsreform 1972 die ehemals selbstständige Gemeinde Fischbach nach Nürnberg eingemeindet wurde, kamen auch die zu Fischbach gehörigen Orte Brunn, Netzstall und Birnthon nach Nürnberg.

Wie die meisten ländlich strukturierten Orte zu jener Zeit hatten diese neu eingemeindeten Ortsteile keine geregelte Abwasserentsorgung. Deshalb machte man sich in Brunn sofort nach der Eingemeindung an den Bau von Kanalisation und Kläranlage. Es entstand eine einfache Teichkläranlage mit 750 Einwohnerwerten. Im Jahr 1992 wurde die Kläranlage erweitert: Steigende Anforderungen an die Reinigungsleistung und die wachsende Einwohnerzahl machten den Bau einer zusätzlichen Scheibentauchkörperanlage zur biologischen Abwasserreinigung erforderlich. Die Ausbaugröße lag unverändert bei 750 Einwohnerwerten. Im Jahr 1996 wurden schließlich Birnthon und Netzstall an die Anlage angeschlossen.

Im Jahr 2006 begannen Planungen für die Neuordnung der Abwasserbeseitigung von Brunn. Anlass hierfür war, dass die wasserrechtliche Genehmigung der Kläranlage mit Ablauf des Jahres 2009 endete. Für einen zukunftssicheren Weiterbetrieb hätte die Kläranlage auf 1.400 Einwohnerwerte ausgebaut werden müssen. Dies hätte entsprechenden baulichen Aufwand erfordert und vor allem höhere laufende Betriebskosten zur Folge gehabt. Somit fiel die Entscheidung für eine Überleitung des Abwassers nach Fischbach, die eine Belastung der aufnehmenden Gewässer Gänseriedgraben und Röthenbach auf ein Minimum reduziert.

Die ehemalige Kläranlage Brunn.



Die Überleitung nach Fischbach

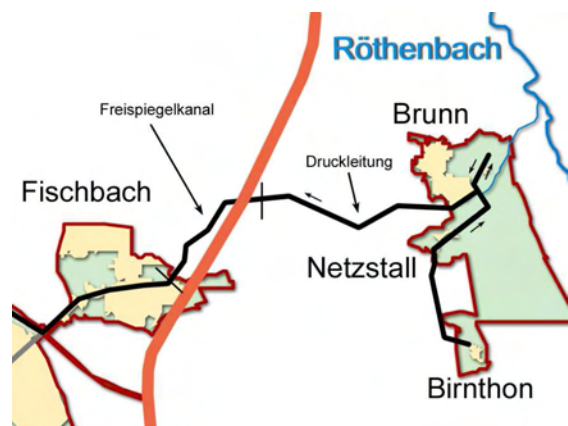
Die Überleitung umfasst vier Bestandteile:

- Ein Pumpwerk auf dem Gelände der ehemaligen Kläranlage Brunn,
- eine Druckleitung mit zwei parallelen Rohrsträngen,
- ein daran anschließender Freispiegelkanal nach Fischbach zum Anschluss an das Nürnberger Kanalnetz,
- sowie ein Regenüberlaufbecken, ebenfalls auf dem Kläranlagengelände.

Das Abwasser fließt im vorhandenen Kanalnetz dem Pumpwerk zu. Bei Trockenwetter (bis 8 Liter in der Sekunde) wird es in einer der beiden Druckleitungen zum Ortsteil Fischbach gefördert. Bei Regenwetter wird die zweite Druckleitung zugeschaltet, so dass insgesamt 16 Liter Abwasser in der Sekunde gefördert werden können. Bei größerem Zufluss steigt der Wasserspiegel im Pumpensumpf des Pumpwerks an. Das Regenüberlaufbecken mit 204 Kubikmeter Speichervolumen füllt sich über eine Zulaufschwelle. Bei vollem Becken kann das nunmehr schon stark verdünnte Abwasser in den 1.680 Kubikmeter fassenden Regenrückhalteteich abfließen. Von dort gelangt es gedrosselt in den Gänseriedgraben und weiter zum Röthenbach.

Nach dem Ende der Niederschläge fließt das im Regenüberlaufbecken gespeicherte Abwasser dem Pumpwerk zu. Gemeinsam mit dem aus dem Kanalnetz zufließenden Abwasser wird es nach Fischbach gefördert. Sinkt der Abwasserzulauf wieder unter 8 Liter pro Sekunde, wird wiederum nur eine der beiden Druckleitungen genutzt. Die zweite wird mit Druckluft leer geblasen und bleibt bis zum nächsten Regen außer Betrieb.

Der Verlauf der Überleitung von Brunn nach Fischbach.



Der Bauabschnitt 1: Freispiegelkanal

Der westliche Abschnitt der Überleitung besteht aus einem Freispiegelkanal. Er beginnt rund 20 Meter östlich der Autobahn München-Berlin und endet mit dem Anschluss an das Nürnberger Kanalnetz an der Fontanestraße in Fischbach. Zum Einsatz kamen Kunststoffrohre DN 300 aus Polypropylen. Die Unterquerung der Autobahn und des Fischbachs erfolgte mittels Rohrvortrieb. Unter der Autobahn wurden Betonrohre DN 600 als Schutzrohre eingebaut und darin die Kunststoffrohrleitung verlegt. Zudem entstanden insgesamt 29 Schächte.

Umfang der Maßnahme

- 1.291 Meter Kunststoffrohrkanal DN 300 in offener Bauweise
- 81 Meter Beton-Schutzrohr DN 600 im Rohrvortrieb (Unterquerung Autobahn)
- 48 Meter Betonrohrkanal DN 600 im Rohrvortrieb (Unterquerung des Fischbachs)
- 4 Meter Steinzeugrohrkanal DN 600 in offener Bauweise (Anschluss in Fischbach)
- 25 Schächte DN 1.000
- 2 Schächte DN 1.200
- 2 Schachtkammern (Ortbetonschächte)

Baukosten: 830.000,- €

Bauzeit: Mai 2008 bis Mai 2009

Der Bauabschnitt 2: Druckleitung

Die Druckleitung führt vom Pumpwerk auf dem Kläranlagen-Gelände über den Brunner Berg bis zum Schacht am Übergang zum Freispiegelkanal. Die Druckleitung besteht aus zwei parallelen Rohren, von denen je nach Abwasseranfall eines oder beide in Betrieb sind. Für die Unterquerung der Brunner Straße wurde ein Schutzrohr im Rohrvortrieb eingebracht. Um den wertvollen Baumbestand im Brunner Eichenhain zu schützen, kam hier ein gesteuertes Spülbohrverfahren zum Einsatz.

Umfang der Maßnahme

- 7.989 Meter Druckleitung Kunststoff DN 100 in offener Bauweise
- 493 Meter Druckleitung Kunststoff DN 100 im Spülbohrverfahren
- 22 Meter Stahl-Schutzrohr DN 500 im Rohrvortrieb
- 13 Inspektions- und Spülschächte
- 1 Belüftungs- und Entlüftungsschacht

Baukosten: 1.120.000,- €

Bauzeit: Mai bis November 2008



Oben: Spülbohrung im Eichenhain von Brunn.

Unten: Das Pumpwerk auf dem Gelände der ehemaligen Kläranlage.

Der Bauabschnitt 3: Pumpwerk und Regenbecken

Auf dem Gelände der Kläranlage Brunn entstand das Pumpwerk für die Abwasserüberleitung. Die Pumpen sowie die erforderliche Elektro-, Mess- und Regeltechnik sind in einem Hochbauteil untergebracht.

Im Absetzteich der Kläranlage wurde ein offenes Regenüberlaufbecken aus Beton errichtet. Dies beansprucht nur etwa ein Viertel der vorhandenen Teichfläche. Der verbleibende Teil des Absetzteichs dient als Regenrückhalteraum. Damit lässt sich bei Regenwetter der Abfluss von Mischwasser in den Gänseriedgraben vergleichmäßigen.

Umfang der Maßnahme

- Pumpwerk, Förderleistung 16 l/s
- Druckluftanlage zur Entleerung der Druckleitung
- Regenüberlaufbecken, Volumen 204 m³
- Regenrückhalteteich, Volumen 1.680 m³
- Maschinentechnik, Mess- und Regeltechnik

Baukosten: 1.190.000,- €

Bauzeit: April 2008 bis Juli 2009

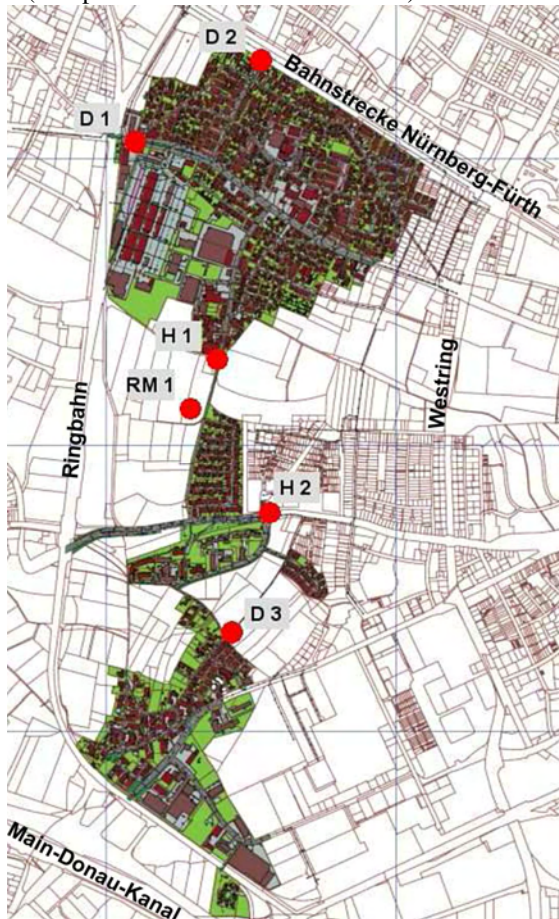
Simulation von Abflussvorgängen im Kanalnetz

Abschluss des Forschungsprojekts „GeoCPM“

Ziel des Forschungsprojekts „geowissenschaftliche Simulation städtischer Abflussvorgänge“, kurz „GeoCPM“* war die Entwicklung eines Berechnungsprogramms für die zuverlässige Vorhersage von Rückstau- und Überflutungsereignissen bei bestehenden Kanalnetzen. Im Geschäftsbericht für das Jahr 2008 wurde an dieser Stelle über die Grundlagen und die Gewinnung von Eingangsdaten für das Forschungsprojekt berichtet. Im Januar 2010 konnte das Projekt nun abgeschlossen werden.

Mit den im Rahmen des Forschungsprojekts gewonnenen Erkenntnissen konnte ein Kanalnetz-berechnungsprogramm entwickelt werden, mit dem sich die vielfältigen Einflüsse des Niederschlags auf das Kanalnetz abbilden lassen. Vor allem im Hinblick auf zukünftig wahrscheinlicher werdende Starkregenereignisse ist die Möglichkeit zur wirklichkeitsnahen Simulation von Rückstau und Überflutung ein wichtiger Bestandteil für die Planung zukunftsicherer Entwässerungsanlagen.

* CPM = Complex Parallelstep Method
(komplexes Parallelschrittverfahren)



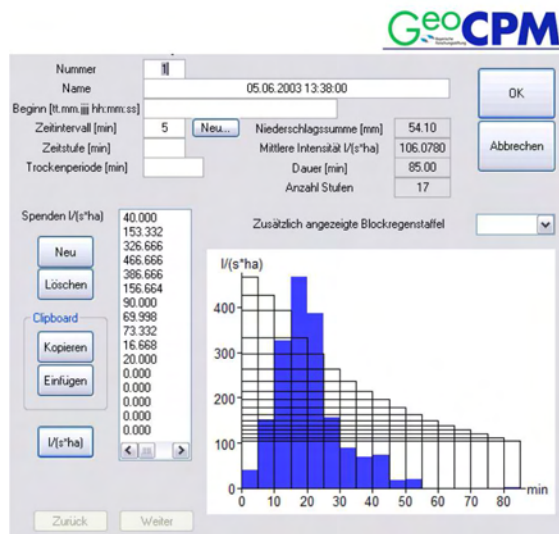
Die Grundzüge des Berechnungsprogramms

Auf Grundlage der Eingangsdaten wird ein Geländemodell erstellt, das sowohl Informationen zur Geländeoberfläche als auch zu Verlauf und Leistungsfähigkeit der Kanalisation umfasst. Dabei erfolgt eine Aufteilung des betrachteten Gebietes in verschiedenen große Dreiecksflächen. Ähnlich der Methode der finiten Elemente werden diesen Flächen bestimmte Eigenschaften zugeordnet, die sogenannten Ansatzfunktionen. Zusammen mit Rand- und Übergangsbedingungen der Elemente zueinander lässt sich mit entsprechender Software das entstehende umfangreiche Gleichungssystem lösen. Damit wiederum lässt sich der Einfluss von beliebig vielen Regenereignissen auf das betrachtete Gebiet simulieren.

Durch die Modellierung der Geländeform lässt sich das Abflussverhalten innerhalb des Untersuchungsgebiets nachbilden. Aus den Angaben zum Kanalnetz lassen sich die Wassermengen bestimmen, die von den Kanälen aufgenommen werden können. Ein wichtiger Bestandteil der Berechnung ist die Bestimmung der Wassermengen, die über Schächte und Straßeneinläufe in das Kanalnetz abfließen und bei Rückstau aus ihm austreten.

Das Ergebnis der Berechnung sind die einem Regenereignis zugeordneten Überflutungshöhen. Diese werden in Lageplänen anschaulich dargestellt. Im weiteren Verlauf der Auswertung lassen sich sowohl die Regenereignisse als auch die Eingangsdaten variieren. Damit können zum Beispiel die Auswirkungen veränderter Bebauung (Neubauten, Entsiegelung) oder von Baumaßnahmen am Kanalnetz zuverlässig vorausberechnet werden.

Das im Rahmen des Forschungsprojekts betrachtete Untersuchungsgebiet im Westen von Nürnberg mit den installierten Messstellen: D=Durchflussmessung, H=Höhenmessung, RM=Regenmessgerät.



Oben:

Ein Bestandteil der Eingangsdaten zur Berechnung der Überflutungshöhe: Der Verlauf des Regenereignisses vom 5. Juni 2003

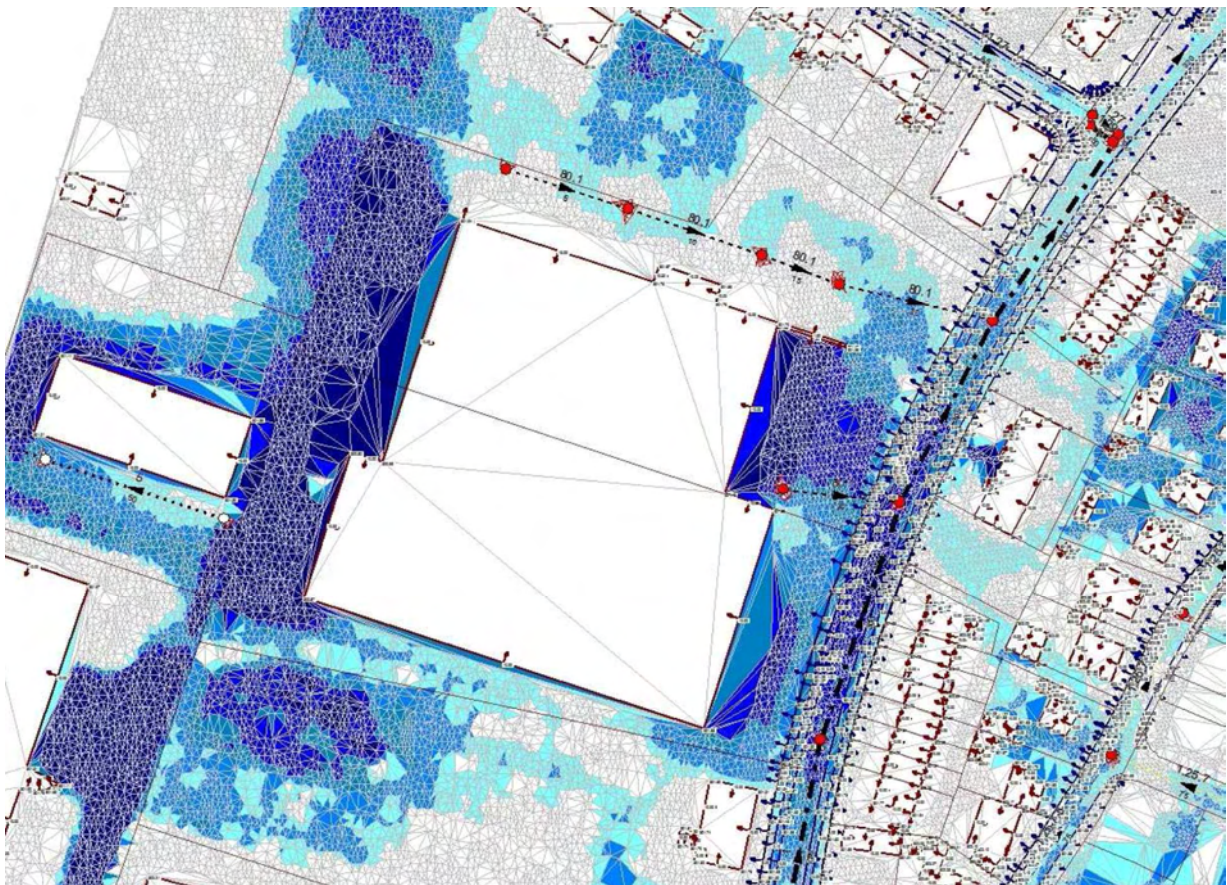
Unten:

Berechnete Überflutungshöhen des Starkregenereignisses vom 5. Juni 2003. Wasserstände von 1 cm (hellblau) bis 40 cm (dunkelblau). Deutlich ist die Aufteilung des Gebiets in Dreiecksflächen zu erkennen.

Berechnung von Überflutungen

Am Beispiel eines gut dokumentierten Starkregenereignisses konnte das neu entwickelte Programm seine Zuverlässigkeit beweisen. Am 5. Juni 2003 fielen im Testgebiet innerhalb einer Dreiviertelstunde 53 Millimeter Niederschlag. Ein Regen, der in Nürnberg nur etwa alle 100 Jahre vorkommt. Der Verlauf des Regenereignisses war durch Niederschlagsmessung festgehalten. Ebenso waren die Schächte, an denen Wasser ausgetreten ist, sowie zum Teil die Überflutungshöhen bekannt.

Die tatsächlichen Überflutungshöhen stimmten sehr gut mit den berechneten Werten überein: Die Schächte, an denen beim tatsächlichen Regen Wasser ausgetreten ist, ließen sich durch das Berechnungsprogramm exakt nachweisen. Ebenso stimmte in vielen Bereichen die Höhe der Überflutung mit den im Jahr 2003 dokumentierten Werten überein. Abweichungen gab es in den unbefestigten Bereichen des betrachteten Gebiets. Dies lässt sich auf den Einfluss von Vegetation und Versickerung zurückführen. Vor allem liegt es aber daran, dass sich die tatsächlichen Überflutungshöhen auf Grund des mehrere Jahre zurückliegenden Ereignisses nicht mehr rekonstruieren lassen.



Kanalsanierung Neuselsbrunn

Die „Parkwohnanlage Neuselsbrunn“ und ihre Kanalisation

In den Jahren 1961 bis 1963 entstand im bislang unbebauten Gebiet östlich der Rangierbahnhofsiedlung eine umfangreiche, als „Parkwohnanlage Neuselsbrunn“ bezeichnete Hochhausbebauung. Es war eine der ersten Hochhaus-siedlungen in Nürnberg. Markant ist die Gruppierung der Hochhäuser um die namensgebende zentrale Grünfläche.

Neuselsbrunn ist - ebenso wie das gesamte Langwassergebiet - einer der wenigen Stadtteile Nürnbergs, die im Trennsystem entwässert werden. Zur Anwendung kamen Betonrohre, sowohl für die Schmutzwasser- als auch für die Regenwasserkanalisation. Die Verwendung von Betonrohren an Stelle der teureren Steinzeugrohre war damals weit verbreitet.

Verschiedene Sanierungsverfahren in Neuselsbrunn:

Unten: Schlauchlining, Fahrzeug zum Einbringen des Liners.

Ganz unten: Rohreinzugsverfahren, bereitliegende Rohre.

Unten rechts: Kanalauswechslung in offener Bauweise.



Die Sanierung der Kanäle

Nach fast 50 Jahren zeigten sowohl die Schmutzwasser- als auch die Regenwasserkанäle in Neuselsbrunn vielfältige Schäden, so dass eine Sanierung unumgänglich war. Einzelne Schächte befanden sich in einem schlechten Zustand, so dass sie ausgewechselt werden mussten. Zur damaligen Zeit kamen zudem noch viereckige Schachteinstiege zur Anwendung, die nicht mehr den heute gültigen Sicherheitsvorschriften entsprechen.

Den unterschiedlichen Schadensbildern entsprechend kamen verschiedene Sanierungsverfahren zum Einsatz. In den überwiegenden Fällen war eine Sanierung mittels Schlauchlining ausreichend. Mehrere Haltungen wurden mittels Kurzrohr-Relining im Rohreinzugsverfahren saniert. Einzelne Haltungen wiesen jedoch einen sehr schlechten Bauzustand auf, so dass eine konventionelle Kanalauswechslung nicht zu vermeiden war.

Umfang der Maßnahme

- 904 Meter Kanalsanierung DN 200 bis DN 500 mittels Schlauchlining
- 105 Meter Kanalsanierung DN 400 mittels Rohreinzugsverfahren
- 132 Meter Kanalauswechslung DN 400, DN 500 Steinzeugrohr in offener Bauweise
- Neubau von 5 Schächten
- Sanierung von 45 Schächten

Baukosten: 800.000 €

Bauzeit: Juni 2008 bis November 2009



Aktuelles aus dem Kanalbetrieb

Die Reinigung von Regeneinläufen, ein neues Aufgabengebiet im Kanalbetrieb

Zum 1. Januar 2009 wurde mit Zusammenlegung des Tiefbauamtes, Gartenbauamtes und der Stadtreinigung der Eigenbetrieb „Servicebetrieb öffentlicher Raum Nürnberg“ (SÖR) gegründet. Damit verbunden war die Neuordnung von verschiedensten organisatorischen Zuständigkeiten. Unter anderem hat der Stadtrat entschieden, dass das Aufgabengebiet der Regeneinlaufreinigung in öffentlichen Straßen aus dem Tätigkeitsbereich der ehemaligen Stadtreinigung in die Zuständigkeit des Eigenbetriebes „Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg“ (SUN) gegeben wird.

SUN ist somit Dienstleister für den SÖR, in dessen Zuständigkeitsbereich als Straßenbaulastträger diese Aufgabe fällt. Der Kanalbetrieb ist nun zuständig für die Reinigung der rund 41.000 Regeneinläufe auf öffentlichen Verkehrsflächen im Stadtgebiet. Die beiden Reinigungsfahrzeuge der Stadtreinigung und die vier mit deren Bedienung betrauten Mitarbeiter gingen zum 1. Januar 2009 an SUN über. Die Kosten für die Reinigung der Regeneinläufe werden vollständig an SÖR verrechnet. Eine Auswirkung auf die Abwassergebühren entsteht nicht.

Begründet war die Entscheidung für die Neuausrichtung der Regeneinlaufreinigung mit den vorhandenen Strukturen bei SUN. Dort sind für die Reinigung von Entwässerungsanlagen sechs Spülfahrzeuge vorhanden, die eine ähnliche Ausstattung haben wie die Reinigungsfahrzeuge für Regeneinlässe. Zudem ist SUN im Rahmen des „kleinen Unterhalts“ bereits für die Reinigung der Straßenentwässerungskanäle zuständig. Durch den größeren Fahrzeugbestand lässt sich eine Verringerung der maschinell bedingten Ausfallzeiten erwarten. Die 24-Stunden-Spülwagenbereitschaft, mit der auch außerhalb der regulären Arbeitszeit und an Wochenenden und Feiertagen eine effektive Störungsbeseitigung möglich ist, kann nun auch für die Regeneinlässe genutzt werden. Der größere Fahrzeugbestand ermöglicht eine schnellere Beseitigung von Mängeln an Regeneinläufen nach Starkregen und Unwettern.

Im Juni 2010 ging ein neues Reinigungsfahrzeug mit vollautomatischer Reinigungseinrichtung in Betrieb. Es ersetzt das ältere der von der Stadtreinigung übernommenen Fahrzeuge. Mit dem neuen Fahrzeug ist es möglich, die jährliche Reinigungsleistung zu steigern.

Im Jahr 2009 wurden im Rahmen der regulären Reinigung 20.288 Regeneinläufe von Ablagerungen befreit. Hinzu kam die Reinigung von stärker verschmutzten und verstopften Einläufen mittels Saugwagen (1.154 Stück) oder Hochdruckspülfahrzeug (530 Stück). Pro Regeneinlauf fallen rund 30 Kilogramm Schlamm an, der gemäß Abfallrecht entsorgt wird.

Die Integration des neuen Aufgabengebiets und der vier neuen Mitarbeiter in den Kanalbetrieb konnte erfolgreich gestaltet werden. Der Einsatz der Hochdruckspülfahrzeuge zur ergänzenden Reinigung hat sich sehr gut bewährt. Abzuwarten ist die Auswirkung der neuen Aufgabenzuordnung im Vergleich zu den Vorjahren. Hier werden zum Beispiel spannende Ergebnisse sein, welche Leistungssteigerung der Reinigungsvollautomat bringt und wie sich die Qualitätszahl „geförderter Schlamm je Regeneinlauf“ und damit die Stundenleistung gegenüber früheren Jahren entwickelt.



Die Reinigung von Regeneinläufen auf öffentlichen Straßen erfolgt mit dem hier gezeigten Spezialfahrzeug.



Inbetriebnahme eines Großprofil-Reinigungsfahrzeuges



Das neue Großprofil-Reinigungsfahrzeug.

Um die Arbeitsabläufe im Bereich der Kanalreinigung zu verbessern, hatte die Betriebsaufwandsuntersuchung für den Kanalbetrieb die Beschaffung eines neuen Hochdruckspülwagens mit Aufbereitungstechnik und hoher Pumpenleistung vorgesehen. Dieser sollte eine vorhandene Kombination aus Spülwagen und Saugwagen ersetzen. Ein entsprechendes Fahrzeug wurde im Jahr 2009 beschafft.

Das im Jahr 2009 beschaffte Fahrzeug ist auf einem vierachsigen Fahrgestell mit einer Nachlauf-Lenkachse und einem 500-PS-Motor aufgebaut. Das zulässige Gesamtgewicht beträgt 32 Tonnen, die Nutzlast liegt bei 12 Tonnen Schlamm beziehungsweise Wasser. Das Fahrzeug ist mit einer speziellen Aufbereitungstechnik ausgestattet: Das aus dem Kanal geförderte Wasser wird in mehreren Reinigungsstufen von Schmutzstoffen befreit, so dass es für den Spülvorgang genutzt werden kann.

Zum Einsatz kommt das Fahrzeug für die Reinigung von Kanälen mit großem Querschnitt. Diese Kanäle haben normalerweise eine ausreichende Wasserführung, so dass genügend Wasser für die Aufbereitung und anschließende Kanalreinigung zur Verfügung steht.

Die Aufbereitungstechnik ersetzt das bisher für die Kanalreinigung erforderliche Trinkwasser durch aufbereitetes Abwasser aus dem Kanal. Zudem entfallen die Fahrten, die bislang für die Bereitstellung des Spülwassers erforderlich waren. Dies leistet einen Beitrag zur Entlastung unserer Umwelt.



Um die Wassermenge zur Profilreinigung aufzubringen, ist das Fahrzeug mit zwei Hochdruckpumpen ausgestattet. Deren Leistung beträgt im Einzelbetrieb 315 l/min bei 170 bar, im Verbundbetrieb kann die Leistung auf 541 l/min gesteigert werden. Die Vakuumpumpe zum Ansaugen des Wassers aus dem Kanal hat eine Leistung von 2.190 m³/h. Eine verschiebbare Kesselwand ermöglicht die Aufteilung des insgesamt 12 Kubikmeter großen Kessels in unterschiedlich große Schlammteile (6 / 7,6 / 9,2 Kubikmeter), um flexibel auf die Einsatzbedingungen reagieren zu können. Zur Reinigung von Regenbecken ist das Fahrzeug mit zwei Hochdruck-Reinigungspistolen ausgestattet, so dass zwei Mitarbeiter gleichzeitig und unabhängig voneinander arbeiten können.

Am 24. Oktober 2009 nahm SUN an der „Nacht der Wissenschaften“ der Städte Nürnberg, Fürth und Erlangen teil. Das neue Reinigungsfahrzeug wurde auch hier vorgeführt.



Kanalschaden Paradiesstraße, eine nicht ganz alltägliche Kanalsanierung

Im November 2009 wurde in der Paradiesstraße bei einem Betonrohrkanal DN 300 eine Verstopfung festgestellt. Eigentlich nichts Besonderes, mit einem Hochdruckspülfahrzeug sollte sich diese problemlos beseitigen lassen. Doch weit gefehlt: Bei den vergeblichen Reinigungsversuchen stellte sich schließlich heraus, dass es sich nicht um eine „klassische“ punktuelle Verstopfung handelte, sondern um erhärteten Beton.

Über einen nicht vollständig verschlossenen Hausanschluss gelangte der Beton, der bei einer benachbarten Baustelle für Untergrundverpressarbeiten eingesetzt wurde, in den öffentlichen Kanal. Dort ist er auf einer Länge von 25 Metern ausgehärtet.

Bei den gegebenen Umständen führte die Hochdruckreinigung natürlich nicht zum Ziel. Stattdessen kam zunächst eine Betonfräse zum Einsatz, die vom Wasserdruck des Hochdruckspülfahrzeugs angetrieben wurde. Doch der eingeleitete Beton war härter als das Material des Betonrohrkanals. Die Fräse ließ sich nicht mittig führen. Sie wich zur Seite aus und beschädigte dabei die Wandung des Betonkanals.

Bis zu diesem Zeitpunkt hoffte man noch, auf eine Aufgrabung verzichten zu können. Dies wäre von Vorteil gewesen, da der Kanal von einer hochwertigen Spielplatzanlage überbaut ist. Schließlich kam man jedoch nicht umhin, den Kanal in konventioneller Weise in offener Baugrube auszuwechseln.

Der Kanal in der Paradiesstraße war auf 25 Metern Länge zur Hälfte mit Beton aufgefüllt.



Diese beiden Fahrzeuge, ein Spülfahrzeug (rechts) und ein Saugfahrzeug (links), wurden durch das Großprofil-Reinigungsfahrzeug ersetzt.



Optimierung der Nachklärbecken im Klärwerk 1

Optimierung mittels Simulationsrechnung

In der zweiten biologischen Stufe des Klärwerks 1 findet die Abtrennung des Schlammes in fünf runden Nachklärbecken mit jeweils 70 Metern Durchmesser statt. Drei von ihnen gingen im Jahr 1975 in Betrieb und stehen damit kurz vor dem Ende ihrer Lebensdauer. Sie werden in den nächsten Jahren durch neue Rundbecken mit gleichem Durchmesser, jedoch größerer Tiefe ersetzt. Zur Optimierung der Absetzleistung erfolgte eine Berechnung der Strömungsverhältnisse in den neu zu bauenden Becken mittels numerischer Strömungsmechanik (CFD - computational fluid dynamics).

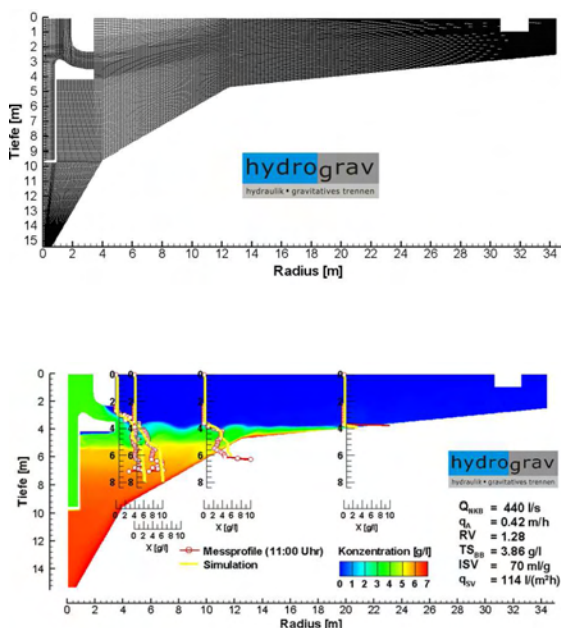
Die Berechnung geschieht mit dem Verfahren der finiten Elemente. Dabei wird das zur Berechnung vorgesehene Gebiet in beliebig viele und beliebig große Elemente unterteilt. In jedem dieser Elemente werden sogenannte Ansatzfunktionen festgelegt, welche die Eigenschaften des Elements beschreiben. Setzt man diese Ansatzfunktionen zusammen mit den Rand- und Übergangsbedingungen der Elemente in die zu lösende Differentialgleichung ein, so erhält man ein Gleichungssystem, das sich durch Einsatz entsprechender Software numerisch lösen lässt. Die Berechnungen wurden durch ein Ingenieurbüro durchgeführt.

Oben:

Die Unterteilung des Beckenquerschnitts in eine Vielzahl finiter Elemente ermöglicht die Berechnung von Strömungszuständen.

Unten:

Grafische Darstellung des Vergleichs zwischen Vor-Ort-Messungen am Nachklärbecken 5 und der Simulationsrechnung.



Variantenuntersuchung

Für den Neubau der Nachklärbecken 1 bis 3 wurden zwei Geometrievarianten untersucht:

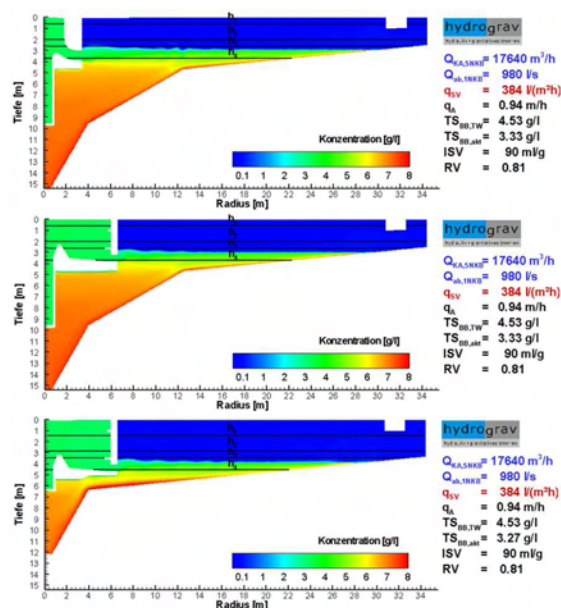
- Variante 1:
größerer Durchmesser des Einlaufbauwerks,
gleiche Beckentiefe, gleiche Form des Schlammtrichters (im Vergleich zu Becken 4 und 5).
- Variante 2:
größerer Durchmesser des Einlaufbauwerks,
größere Beckentiefe, kleinerer Schlammtrichter (im Vergleich zu Becken 4 und 5).

Zum Vergleich wurden auch die beiden neueren Nachklärbecken 4 und 5 untersucht. Hier bot sich die Möglichkeit, durch Messungen vor Ort die Ergebnisse der Simulationsrechnung zu überprüfen. Damit ließ sich das Rechenmodell für die Nachklärbecken 1 bis 3 kalibrieren, so dass eine erhöhte Sicherheit der Berechnung und späteren Bemessung zu erzielen war.

Die Simulationsergebnisse zeigen die größte Klarwasserzone und damit die beste Absetzleistung bei der Variante 2. Das erfreuliche Ergebnis der CFD-Simulationen war, dass ohne erhöhte Baukosten, allein durch die Optimierung der Bauwerksgeometrie eine verbesserte Absetzleistung möglich ist.

Variantenvergleich:

Die Variante 2 (unten) ergibt die bessere Absetzleistung, erkennbar an der größeren (blauen) Klarwasserzone. Oben das vorhandene Nachklärbecken 5. In der Mitte die Variante 1 mit der gleichen Beckengeometrie wie Nachklärbecken 5, jedoch mit vergrößertem Einlaufbauwerk.



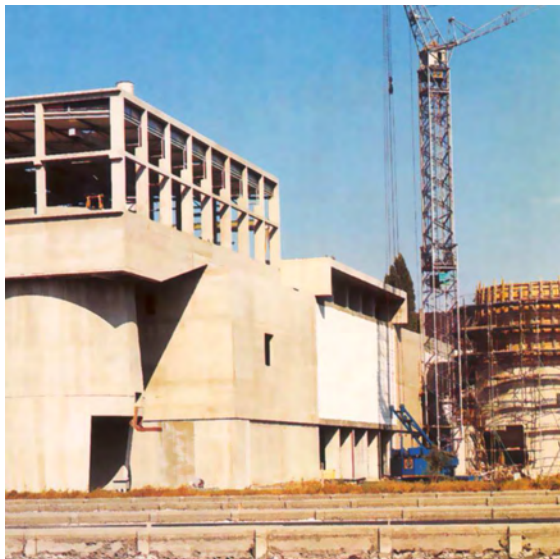
Schlammmentwässerung im Klärwerk 1

Umbau und Erneuerung der Schlammmentwässerungsanlage

Die erste Schlammmentwässerungsanlage der Nürnberger Klärwerke nahm im Jahr 1971 ihre Arbeit auf. Nach deren Stilllegung ging 1994 eine Schlamm Trocknungsanlage in Betrieb. Nach mittlerweile 16 Jahren Betrieb gelangt nun auch diese an das Ende ihrer Lebensdauer. Die seit einiger Zeit laufenden Planungsarbeiten für eine Nachfolgeanlage erreichten im Jahr 2009 einen Stand, an dem mit den Bauarbeiten begonnen werden konnte.

Im Gegensatz zur jetzigen Schlamm Trocknungsanlage, die ein Endprodukt mit rund 90 Prozent Trockensubstanzgehalt (TS-Gehalt) liefert, wird die neue Anlage den Schlamm lediglich auf einen TS-Gehalt von 28 Prozent entwässern. Hierfür kommen drei Zentrifugen mit den erforderlichen Zusatzeinrichtungen (Schlammvorlagebehälter, Förderanlagen, Silos für den entwässerten Schlamm, Verladeeinrichtungen) zum Einsatz. Der Energiebedarf für die Verdampfung des Wassers in der Trocknungsstufe entfällt. Diesem deutlich geringeren Energiebedarf stehen allerdings ein erhöhter energetischer Aufwand für den Abtransport des entwässerten Schlamms mit LKW sowie ein niedrigerer Brennwert des Endprodukts gegenüber. Diese Nachteile werden jedoch durch andere Verwertungsmöglichkeiten des bislang für die Trocknung eingesetzten Klärgases mehr als ausgeglichen. Vorteilhaft ist auch die im Vergleich zur Trocknungsanlage wesentlich einfachere Maschinenteknik.

Vor 40 Jahren errichtet und nach wie vor in gutem baulichen Zustand: Das Gebäude der ersten Schlammmentwässerungsanlage, in dem sich auch die neue Anlage befinden wird (Foto von 1969).



Mit dem eingesparten Klärgas können zwei weitere Blockheizkraftwerk-Einheiten betrieben werden, so dass in Zukunft insgesamt vier Module zur Verfügung stehen. Damit lassen sich rund 34 Prozent des Strombedarfs und nahezu der gesamte Wärmebedarf des Klärwerks 1 decken. Die neuen Anlagen und die BHKW-Module werden sich im Gebäude der 1969 bis 1971 errichteten ersten Schlammmentwässerungsanlage befinden. Durch die Umnutzung des Gebäudes kann ein kosten- und energieaufwendiger Neubau vermieden werden.

Mit der Entscheidung für den Bau einer neuen Schlammmentwässerungsanlage sind alle zukünftigen Verwertungsmöglichkeiten offen gehalten. Alle derzeit für die Nürnberger Klärwerke in Frage kommenden Weiterbehandlungs- und Entsorgungsschritte fußen auf einer Entwässerung des Schlamms. In Zukunft können unter Beachtung der aktuellen Entwicklungen im Bereich der Schlammverwertung weitere Verfahrensschritte hinzugefügt werden: Schlamm Trocknung, Schlammvergasung, Phosphor-Rückgewinnung – um nur einige der Möglichkeiten zu nennen.

Durch den im Jahr 2009 erfolgten Baubeginn wird eine rechtzeitige Inbetriebnahme der neuen Anlagen gesichert – bevor die jetzige Schlamm Trocknungsanlage das Ende ihrer Lebensdauer erreicht hat.

Chronologie der Klärschlamm Entsorgung in den Nürnberger Klärwerken

- 1913** Das Klärwerk 2 (damals „Kläranlage Süd“) geht in Betrieb. Der Schlamm wird in Trockenbeeten vom Wasser befreit und landwirtschaftlich verwertet.
- 1931** Das Klärwerk 1 (damals „Kläranlage Nord“) geht in Betrieb. Auch hier: Trockenbeete und landwirtschaftliche Verwertung.
- 1961** Für die Nürnberger Klärwerke ist das Ende der landwirtschaftlichen Klärschlammverwertung in Sicht. Untersuchungen zum Bau einer Entwässerungsanlage laufen an.
- 1971** Die erste Schlammmentwässerungsanlage geht in Betrieb
- 1994** Die Schlamm Trocknungsanlage geht in Betrieb (Trocknung auf 90% TS)
- 2009** Baubeginn für die neue Schlammmentwässerungsanlage

Mikroorganismen im Belebtschlamm

Bei den Nürnberger Klärwerken handelt es sich um zweistufige biologische Anlagen mit jeweils zwei hintereinander geschalteten Belebungsanlagen. Mikroorganismen sorgen hier für den Abbau der im Abwasser gelösten Schmutzstoffe. Um die Dienste dieser Mikroorganismen nutzen zu können, müssen in der Verfahrenstechnik bestimmte Kriterien für deren Lebensraum erfüllt werden. Hierzu gehören zum Beispiel der Schaffung von sauerstoffhaltigen (aeroben) und sauerstoff-freien (anaeroben) Zonen in den Belebungsbecken sowie die gleichmäßige Durchmischung der Biomasse.

Die erste biologische Reinigungsstufe ist die Hochlastbelebungsanlage, die in beiden Nürnberger Klärwerken mit reinem Sauerstoff betrieben wird. In der Hochlastbelebungsanlage kommen im Wesentlichen freie und fadenförmige Bakterien sowie Protozoen mit geringer Populationszeit vor. Dies hat seinen Grund in der kurzen Aufenthaltszeit des Abwassers und der hohen hydraulischen Durchsatzrate. Das Reinigungsziel der Hochlastbelebungsanlage ist ein möglichst weit gehender Abbau der Kohlenstoffverbindungen im Abwasser. Ein vollständiger Abbau ist jedoch nicht gewünscht: Denn ein Teil des Kohlenstoffs wird zum Abbau der Stickstoffverbindungen benötigt, der in der zweiten biologischen Stufe stattfindet.

In der zweiten biologischen Stufe, der luftbegasten Schwachlastbelebungsanlage wird durch Optimierung des Verfahrens eine stabile Nitrifikation und Denitrifikation erreicht. Die Aufenthaltszeit dort ist deutlich länger und somit können sich Bewohner mit höheren Populationszeiten entwickeln, beispielsweise Rädertiere und Schalenamöben. An den Indikatororganismen *Carchesium*, *Chilodonella* und *Epystilis* lassen sich längere Zeiten eines stabilen Betriebes erkennen.

Störungen in der Biologie der Kläranlage lassen sich durch eine mikroskopische Untersuchung des Belebtschlammes oftmals früher erkennen als durch die Änderung der Prüfwerte der chemischen Parameter. Ein toxischer Schock, zum Beispiel durch Einleitungen von Schwermetallen, kann ein vermehrtes Auftreten von Dauerstadien (Zysten) der Mikroorganismen hervorrufen. Auch ein Zerfall der Flockenstruktur des Schlammes ist möglich.

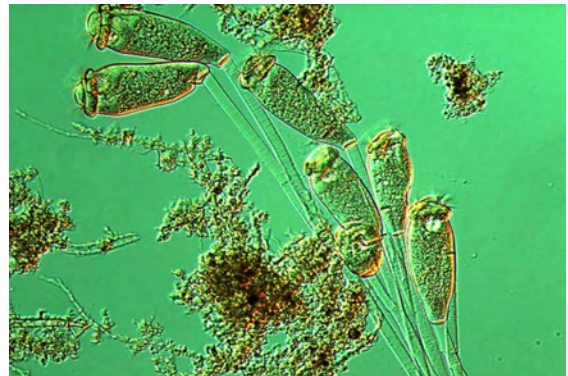
Die Eigenüberwachungsverordnung schreibt für beide Klärwerke die Durchführung des Mikroskopischen Bildes vor. Dabei wird an jedem Arbeitstag der Belebtschlamm der biologischen Stufen unter dem Mikroskop untersucht und die vorkommenden Mikroorganismen beschrieben.



Mikroorganismen im Belebtschlamm.

Oben: Glockentierchen „Carchesium“

Unten: Glockentierchen „Epystilis“



Mikroorganismen im Belebtschlamm.

Oben: Glockentierchen „Opercularia“

Unten: Rädertierchen



Überwachung gewerblicher und industrieller Abwassereinleitungen

Das Abwasser aus Gewerbe- und Industriebetrieben enthält häufig Schadstoffe. Diese können in höheren Konzentrationen den Betrieb der Kläranlage beeinträchtigen, Kanalisation und Bauwerke im Kanalnetz schädigen oder Mitarbeiter des Kanalbetriebs und der Kläranlage gefährden. Um dies zu verhindern, sind in der Entwässerungssatzung Anforderungen an die Abwasserqualität solcher Abwässer festgelegt. Diese sind von den Gewerbe- und Industriebetrieben einzuhalten.

Die Einleitung von gewerblichem oder industriellem Abwasser in die Kanalisation ist genehmigungspflichtig. Im Genehmigungsbescheid für die Grundstücksentwässerungsanlage werden Auflagen und Bedingungen für die Einleitung in die öffentliche Kanalisation vorgegeben. Die Einhaltung dieser Anforderungen wird regelmäßig überwacht.

Vor der Erteilung der Genehmigung prüft die Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg, Abteilung Grundstücksentwässerung, ob die beantragte Einleitung den Anforderungen der Entwässerungssatzung genügt und die Einhaltung der dort festgelegten Grenzwerte zu erwarten ist. Zur Einhaltung der Grenzwerte ist in den Betrieben meist die Errichtung von Anlagen zur Behandlung schadstoffhaltiger Abwässer erforderlich. Die Vorbehandlung des Abwassers ist sinnvoll, da die Schadstoffe am Ort ihrer Entstehung in hoher Konzentration und in bekannter Zusammensetzung vorliegen. Dort können sie zielgerichtet und effizient behandelt werden.

Häufig ist die Einrichtung einer Abwasser-Vorbehandlungsanlage mit weiteren innerbetrieblichen Maßnahmen verbunden, die zu einer Reduzierung der zu behandelnden Abwassermenge führen. Dies leistet dann einen weiteren Beitrag zur Schonung unserer Umwelt.



Nach der Aufnahme des Betriebs werden die Einleitungsstellen in die laufende Überwachung gewerblich-/industrieller Abwässer übernommen. Hierbei erfolgt eine regelmäßige Entnahme von Abwasserproben durch das Personal des Werkbereichs Stadtentwässerung von SUN. Die Entnahme der Proben findet unangemeldet statt. Die Untersuchung der Proben findet im Labor des Werkbereichs Umweltanalytik statt.

Je nach Schadstoffpotenzial und Abwassermenge werden die Einleitungsstellen von gewerblichen und industriellen Abwässern 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 bei der Analyse von Regeluntersuchungen Grenzwertüberschreitungen festgestellt werden, sind zusätzliche Abwasserprobenahmen erforderlich. Kommt es im jeweiligen Kalenderjahr zu keiner Grenzwertüberschreitung, kann im Rahmen einer Bonusregelung die Zahl der Untersuchungen in den Folgejahren reduziert werden.

Die Laboruntersuchungen werden im akkreditierten Labor des Werkbereichs Umweltanalytik mit modernsten Geräten nach den gültigen DIN-Vorschriften durchgeführt. Die Untersuchungen sind kostenpflichtig und werden mit einer Pauschalgebühr pro Probe verrechnet, unabhängig von den untersuchten Parametern. Im Jahr 2009 erfolgten 787 Probenahmen aus Gewerbe- und Industriebetrieben.

Links: Abwasserprobenahme.

Die Einteilung nach Gefährdungsklassen gemäß Entwässerungssatzung		
Klasse	Art und Menge des Abwassers	Anzahl Regel- untersuchungen
1	Abwasser kann Cyanid (leicht freisetzbar), Chlor, Sulfid, Chrom VI und Schwermetalle - außer Eisen - enthalten.	5
2	Tageswassermenge mehr als 10 m ³	3
3	Tageswassermenge weniger als 10 m ³	2
4	Tageswassermenge weniger als 1 m ³	1

Perfluorierte und polyfluorierte Chemikalien im Abwasser

Grundlagen

Perfluorierte und polyfluorierte Chemikalien (PFC) werden seit etwa 50 Jahren hergestellt und in die Umwelt eingetragen. Chemisch gesehen bestehen PFC aus Kohlenstoffketten verschiedener Länge (meist C₄ bis C₁₀), bei denen die Wasserstoffatome ganz („perfluoriert“) oder teilweise („polyfluoriert“) durch Fluor ersetzt sind. Diese Chemikalien werden auch als PFT (perfluorierte beziehungsweise polyfluorierte Tenside) bezeichnet. Sie sind:

- Wasserabweisend
- Fett-, Öl- und Schmutzabweisend
- und haben eine hohe thermische und chemische Beständigkeit.

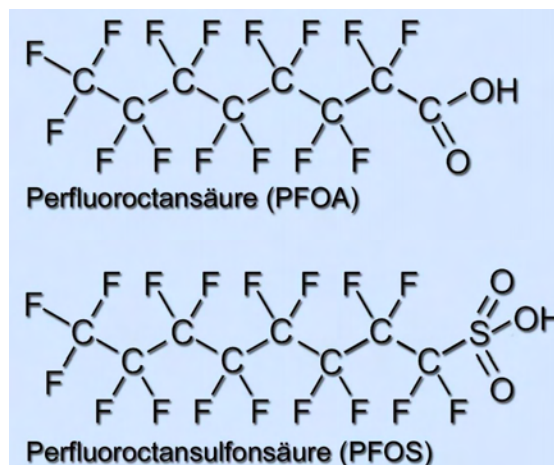
Diese einzigartigen Eigenschaften eröffnen den PFT ein breites Anwendungsspektrum als Additive, Emulgatoren oder Hilfsmittel. Sie sind in Spuren in vielen alltäglichen Produkten wie Lebensmittelverpackungen, Textilien (Funktionskleidung, Teppiche, Sitzbezüge, Schutzkleidung) oder PTFE-Produkten (z.B. Teflonpfannen) vorhanden.

PFT gelangen über das Abwasser aus Haushalten und bestimmten Industriebetrieben in die Kläranlage und werden, da die meisten Verbindungen stabil sind, nicht oder nur wenig abgebaut. Wasserlösliche Verbindungen (PFOA) werden über die Flüsse in Seen und das Meer eingetragen. Die weniger wasserlöslichen Verbindungen (PFOS) reichern sich im Klärschlamm an und können bei einer landwirtschaftlichen Verwertung in die Böden (Belastungspfad Pflanze-Tier-Mensch), aber auch in Oberflächenwasser und Grundwasser, sogar bis ins Trinkwasser gelangen.

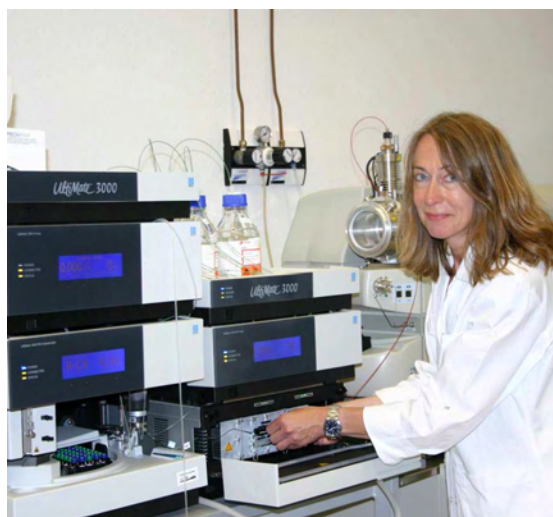
Das Messprogramm

Um die Belastungssituation in der Region Nürnberg zu ermitteln, wurde zusammen mit den Städten Fürth, Erlangen und Schwabach ein PFT-Messprogramm durchgeführt. Die Messungen fanden von September 2008 bis August 2009 statt. Untersucht wurden die Konzentrationen im Zulauf und Ablauf der Kläranlagen sowie im Klärschlamm.

Das Ziel war die Erkundung der Belastungssituation. Vor allem sollte festgestellt werden, ob es zu Überschreitungen der von den Umweltbehörden festgelegten Orientierungswerte kommt. Diese Konzentrationen liegen für Abwasser bei 0,3 µg/l, für Klärschlamm bei 100 µg/kgTS.



Häufig anzutreffende PFT-Verbindungen: PFOA und PFOS.



Untersuchung der entnommenen Proben im Labor.

Die Ergebnisse

Die PFT-Konzentration im Zulauf ist im Klärwerk 1 höher als im Klärwerk 2. Im Klärwerk 1 (Zulauf) wurde der PFOS-Höchstwert von 0,23 µg/l nachgewiesen. Starke Schwankungen der PFOS-Konzentration im Verlauf des Messprogramms deuten auf industrielle Einleitungen hin. Aufgrund der als niedrig einzustufenden PFT-Belastung ist eine Suche nach Einleitern im Kanal, z.B. mittels Sielhaut-Untersuchungen, derzeit nicht erforderlich. Wird bei zukünftigen Messungen eine größere Belastung festgestellt, könnte jedoch die Untersuchung des Abwassers von Firmen, die für PFOS-Einleitungen in Frage kommen, veranlasst werden.

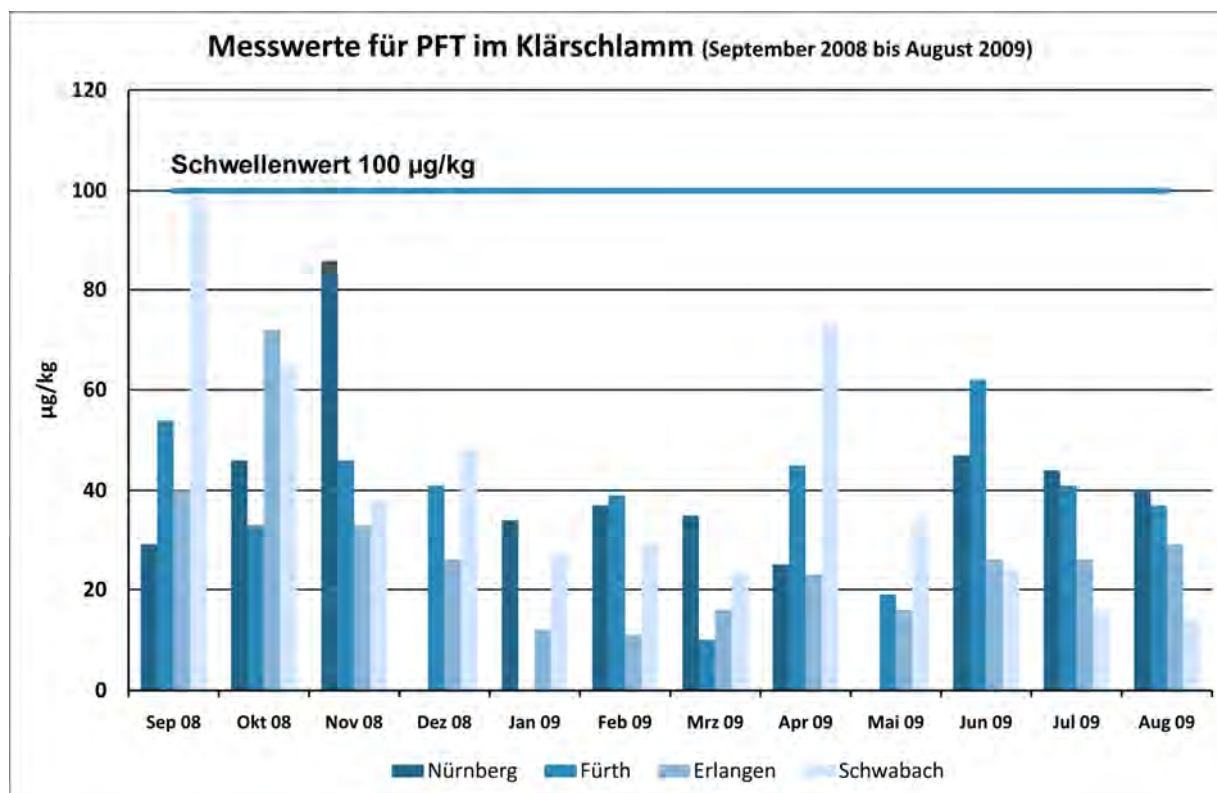
Das Klärwerk 2 weist von beiden Klärwerken die höheren Konzentrationen im Ablauf auf (PFT-Höchstwert 0,20 µg/l, PFOS 0,15 µg/l). Die Ablaufkonzentrationen in den beiden Klärwerken sind häufig höher als die Zulaufkonzentrationen. Innerhalb der Kläranlage kommt es offenbar zu PFT-Einträgen oder zur Bildung von PFT aus Vorläuferverbindungen. Die Bildung von PFOA und PFOS in Kläranlagen ist in der Literatur mehrfach beschrieben. Über die Auswirkung der in Klärwerken eingesetzten Zusatzstoffe (zum Beispiel Fällmittel, externe Substrate zur Stickstoffentfernung, Hilfsstoffe zur Schlamm entwässerung) liegen bislang keine Erkenntnisse vor.

Für Klärschlamm wurde durch das bayerische Umweltministerium im Januar 2008 ein Orientierungswert von 100 µg/kg TS verbindlich festgesetzt. Bei Einhaltung dieses Wertes ist ein relevanter PFT-Eintrag in die Umwelt auszuschließen. Bei den Untersuchungen des Messprogramms lagen alle PFT-Konzentrationen im Klärschlamm unter 100 µg/kg TS.

Auch in den anderen Städten der ARGE Gewässerschutz (Fürth, Erlangen, Schwabach) ergibt sich ein ähnliches Bild. Die Schwellenwerte wurden sowohl bei Abwasser als auch beim Klärschlamm in keinem Fall überschritten.

Zusammenfassung und Ausblick

Alle gemessenen PFT-Konzentrationen liegen unter den Schwellenwerten von 0,3 µg/l (Wasser) beziehungsweise 100 µg/kg (Klärschlamm). Ein akuter Handlungsbedarf besteht derzeit also nicht. Dennoch wäre die Entwicklung mittels weiterer Messungen im Auge zu behalten. Bei steigenden Konzentrationen sind Untersuchungen bei industriellen Einleitern in Erwägung zu ziehen. Schwierig ist die Diskussion um alternative Stoffe, auf Grund der einzigartigen Eigenschaften der PFT.



Öffentlichkeitsarbeit im Jahr 2009

Teilnahme an den Stadtverführungen 2009

Auch im Jahr 2009 fanden wieder die vom Kulturreferat der Stadt Nürnberg veranstalteten „Stadtverführungen“ statt. Vom Freitag, 19. Juni bis Sonntag, 21. Juni wurden Führungen zu fast 400 verschiedenen Zielen im Nürnberger Stadtgebiet angeboten.

Die Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg war am Samstag mit zwei „alten Bekannten“ vertreten: Mit der fast schon obligatorischen Bootsfahrt auf der Pegnitz (diesmal wieder auf der Strecke zwischen Lederersteg und Klärwerk 1) und mit Führungen durch den Sturmauslass des Nördlichen Hauptsammlers in Schniegling.

Im Jahr 2009 brachen wir alle Rekorde: Die vier Bootsfahrten waren mit insgesamt 120 Fahrgästen vollständig ausgelastet. Den Sturmauslass haben rund 200 Gäste besucht, mehr als jemals zuvor bei unserer Teilnahme an den Stadtverführungen.

Stadtverführungen 2009: Interessierte Besucher im Sturmauslass des Nördlichen Hauptsammlers.



Tag der offenen Tür 2009 der Stadt Nürnberg

Im Jahr 2009 gab es wieder einen Tag der offenen Tür der Stadt Nürnberg. Vom 16. bis 18. Oktober stellten Dienststellen und Betriebe der Stadt Nürnberg ihre Tätigkeiten vor. Die zentrale Veranstaltung auf dem Hauptmarkt stand 2009 unter dem Motto „Umwelt erleben“. Die Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg war hier mit Fahrzeugschau, Mitmachlabor, Mikroskopierstation sowie einer Plakatausstellung zu ihren Tätigkeitsbereichen vertreten. Zusätzlich gab es Führungen zum nahegelegenen Steuerbauwerk des Pegnitztalsammlers und durch das Klärwerk 2. Mit über 1.000 Besuchern fand unser Angebot zum Tag der offenen Tür regen Zuspruch.



Tag der offenen Tür 2009 auf dem Hauptmarkt.

Führungen im Jahr 2009

Ein wichtiger Bestandteil der Öffentlichkeitsarbeit sind die Führungen durch die Klärwerke. Im Jahr 2009 konnten sich auf diese Weise rund 1.500 Personen ein Bild von der Abwasserreinigung in Nürnberg machen. In erster Linie waren dies Schülerinnen und Schüler unterschiedlicher Jahrs-

gangsstufen. Doch auch einige Erwachsenengruppen wurden durch die Klärwerke geführt. Auch im Kanalnetz gab es Führungen, im Jahr 2009 mit insgesamt rund 35 Besuchern.



Tag der offenen Tür 2009 auf dem Hauptmarkt:
Fahrzeugschau der Stadtentwässerung und Umweltanalytik.



Tag der offenen Tür 2009 auf dem Hauptmarkt:
Gut besuchter Stand der Stadtentwässerung und Umweltanalytik.

Die „Lange Nacht der Wissenschaften“ im Jahr 2009

Im Jahr 2009 nahm die Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg zum zweiten Mal an der „Langen Nacht der Wissenschaften“ teil. Bei dieser Veranstaltung, die alle zwei Jahre in Erlangen, Fürth und Nürnberg stattfindet, wird eine Vielzahl von technischen und wissenschaftlichen Einrichtungen vorgestellt. Die Stadtentwässerung und Umweltanalytik beteiligte sich mit zwei Programmpunkten an der Langen Nacht der Wissenschaften.

Der Werkbereich Stadtentwässerung stellte zusammen mit einer Reihe von Firmen innovative Verfahren der Kanalsanierung vor. Bei einem Rundgang konnten die Besucher die einzelnen Ablaufschritte einer Kanalsanierung von der Voruntersuchung über die Vorbereitungen bis hin zu den Bauarbeiten verfolgen und sich über verschiedene Sanierungsverfahren informieren lassen.

Der Werkbereich Umweltanalytik war mit dem Thema „Bodenuntersuchungen“ an der „Langen Nacht der Wissenschaften“ beteiligt. Im Rahmen einer Ausstellung wurde der Weg von der Probenahme über die Aufbereitung bis hin zur Analyse der Bodenproben gezeigt. Im Rahmen einer Führung hatten die Besucher Gelegenheit, das Labor für Schwermetall-Untersuchung kennen zu lernen.

Rechts oben: Hochdruckspülfahrzeug mit „gläsernem Kanal“
Rechts unten: Aushärtung eines Schlauchliners mit UV-Licht.



Personal und Soziales

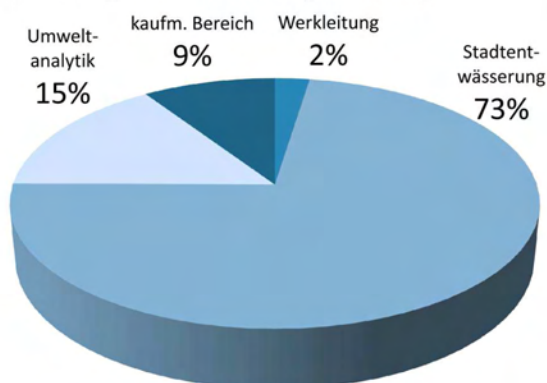
Beschäftigtenentwicklung, Beschäftigtenstruktur

Im Jahr 2009 waren beim Eigenbetrieb Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg 374 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter tätig. Dies bedeutet gegenüber dem Vorjahr einen Anstieg um 16 Beschäftigte. Ursache hierfür ist einerseits die Übernahme der Straßeneinlauf-Reinigung, andererseits die befristete Übernahme von Auszubildenden.

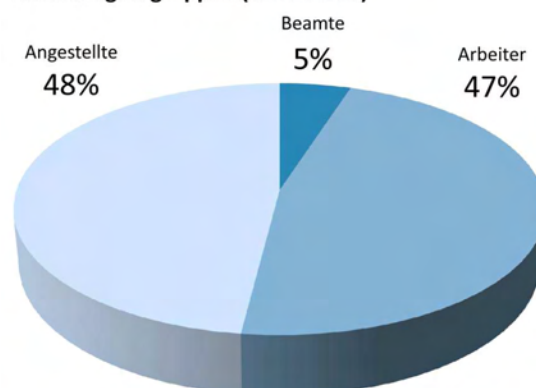
Der Eigenbetrieb umfasst neben der Werkleitung die Werkbereiche Stadtentwässerung (272 Beschäftigte), Umweltanalytik (58 Beschäftigte) sowie den kaufmännischen Bereich (35 Beschäftigte). Die Angestellten und die Arbeiter (gewerbliche Berufe) liegen mit 48 beziehungsweise 47 Prozent Anteil an der Beschäftigtenzahl nahezu gleichauf. Die Gruppe der Beamten hat mit 5 Prozent der Beschäftigten den kleinsten Anteil.

Das Durchschnittsalter der Beschäftigten liegt bei 41,8 Jahren und bewegt sich damit in einem für den Tätigkeitsbereich üblichen Rahmen. Der Überalterung der Belegschaft wird unter anderem durch eine eigene Ausbildung vorgebeugt. Der Anteil der weiblichen Beschäftigten liegt bei 23,9 Prozent. Dabei überwiegen bei der Stadtentwässerung die männlichen Beschäftigten. Im kaufmännischen Bereich und in der Umweltanalytik ist der Frauenanteil überproportional hoch.

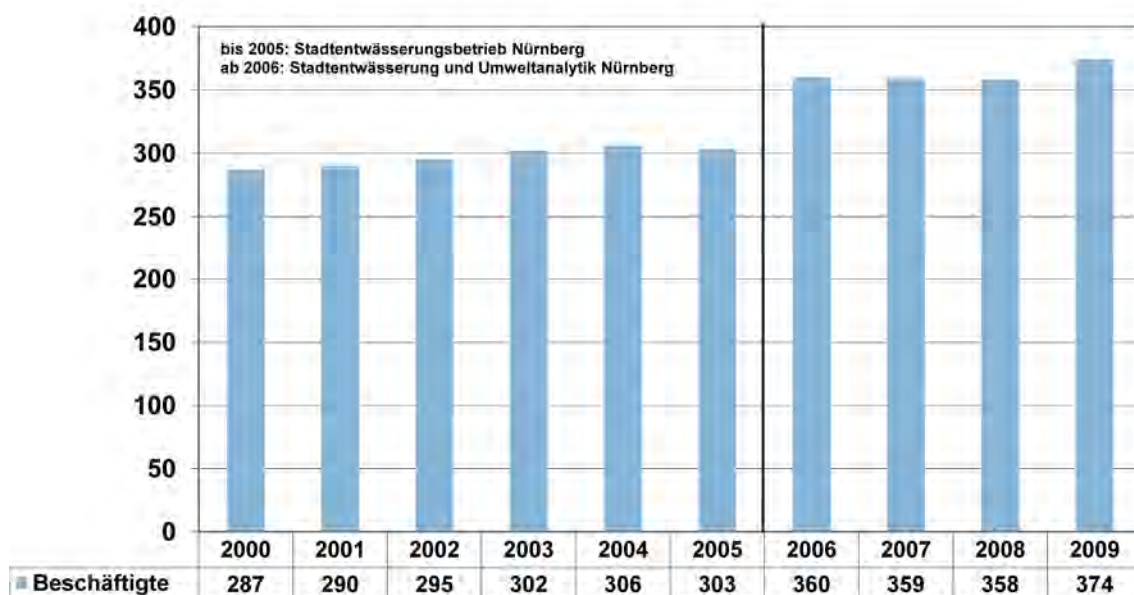
Beschäftigte nach Bereichen (31.12.2009)



Beschäftigtengruppen (31.12.2009)



Beschäftigte der Stadtentwässerung und Umweltanalytik
zum 31. Dezember des Jahres (in Vollzeitäquivalenten).



Ausbildung bei SUN

Im Berichtsjahr wurden zehn Auszubildende neu aufgenommen. Derzeit werden 12 Fachkräfte für Abwassertechnik, 8 Chemielaboranten sowie eine Kauffrau für Bürokommunikation ausgebildet. Mit insgesamt 21 Auszubildenden ist die Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg damit der größte gewerbliche Ausbildungsbetrieb innerhalb der Nürnberger Stadtverwaltung.

Darüber hinaus bildet SUN im Verbund mit dem Personalamt der Stadt Nürnberg Verwaltungsfachangestellte in den Bereichen Personalwesen, Rechnungswesen und Materialwirtschaft aus.

Als weitere Aktivität bietet SUN überbetriebliche Kurse für Auszubildende und für das Betriebspersonal der umliegenden Gemeinden an. Dieses Angebot erfolgt gegen Entgelt und im Rahmen der bei SUN vorhandenen Kapazitäten.

Ausbildung Chemielaboranten:
Arbeiten im Automationsraum (Klärwerksüberwachung).

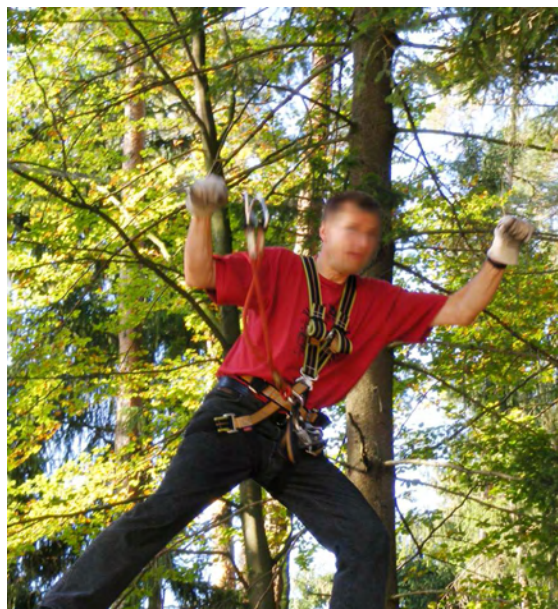


Arbeitsschutz und Gesundheitsmanagement

Im Rahmen des Qualitäts- und Umweltmanagements und zur Erfüllung der Anforderungen aus den Arbeitsschutzgesetzen führt SUN Belehrungen, Einweisungen und Schulungen zur Sicherheit der Beschäftigten durch. Auch der Aspekt des Umweltschutzes wird dabei behandelt. Eine eigene Fachkraft für Arbeitssicherheit kümmert sich um die allgemeinen und abwasserspezifischen Belange des Arbeitsschutzes. In Zusammenarbeit mit dem Personalamt der Stadt Nürnberg erfolgt der Aufbau und Ausbau eines Gesundheitsmanagements sowie des betrieblichen Eingliederungsmanagements.

Die wechselnden eigenen Gesundheitsangebote richten sich an alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Das Angebot umfasst vor allem sportliche Betätigungen zur körperlichen Fitness und zur allgemeinen Gesunderhaltung. Im Jahr 2009 wurden in Zusammenarbeit mit einer großen Krankenkasse mehrere Rückenschulungen durchgeführt. Die Unterstützung durch eigene Mitarbeiter machte an verschiedenen Terminen ein Qi-Gong-Angebot möglich. Als teambildende Maßnahme fand der Besuch eines Hochseilgartens statt. Die Stadtentwässerung und Umweltanalytik nimmt zudem regelmäßig mit eigenen Teams an verschiedenen Laufveranstaltungen teil und fördert eine eigene Fußballmannschaft.

Besuch eines Hochseilgartens
als teambildende Maßnahme.



Gewinn- und Verlustrechnung 2009

für die Zeit vom 1. Januar bis 31. Dezember 2009	2009 EUR	2008 EUR
Umsatzerlöse	89.715.464,99	88.575.627,57
aktivierte Eigenleistungen	2.077.914,09	2.601.341,67
sonstige betriebliche Erträge	12.630.083,64	13.160.994,09
Summe Erlöse	104.423.462,72	104.337.963,33
Materialaufwand		
a) Aufwendungen für Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe und für bezogene Waren	8.274.327,30	8.542.808,83
b) Aufwendungen für bezogene Leistungen	9.234.287,00	15.403.356,59
	17.508.614,30	23.946.165,42
Personalaufwand		
a) Löhne und Gehälter	15.684.228,20	14.984.251,94
b) soziale Abgaben und Aufwendungen für Altersversorgung und Unterstützung	15.296.565,24	7.694.428,83
	30.980.793,44	22.678.680,77
Abschreibungen auf immaterielle Vermögensgegenstände des Anlagevermögens und Sachanlagen	27.588.342,82	30.896.815,32
sonstige betriebliche Aufwendungen	11.906.267,63	7.902.167,10
Summe Aufwendungen	87.984.018,19	85.423.828,61
sonstige Zinsen und ähnliche Erträge	1.269.951,13	1.405.004,08
Zinsen und ähnliche Aufwendungen	17.443.442,30	18.567.373,77
Ergebnis der gewöhnlichen Geschäftstätigkeit	265.953,36	1.751.765,03
sonstige Steuern	4.461,64	5.662,64
Jahresgewinn	261.491,72	1.746.102,39

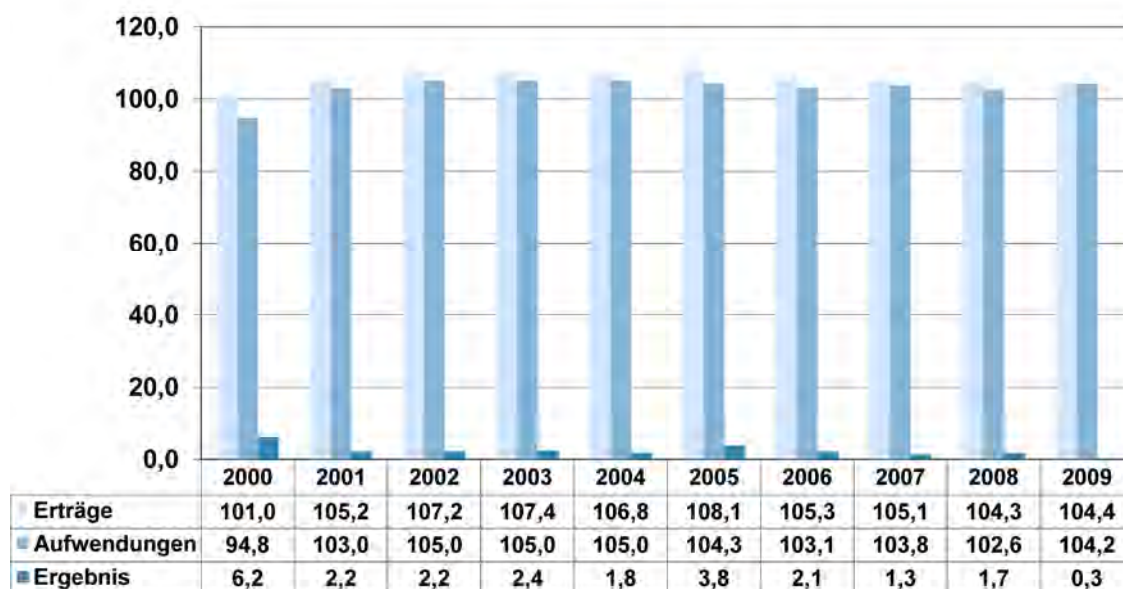
Bilanz zum 31. Dezember 2009

Aktiva	31.12.2009 EUR	31.12.2008 EUR
A. Anlagevermögen		
I. immaterielle Vermögensgegenstände	824.543,00	1.061.717,00
II. Sachanlagen	603.405.214,97	610.391.617,01
III. Finanzanlagen	29.185.843,74	0,00
	633.415.601,71	611.453.334,01
B. Umlaufvermögen		
I. Vorräte		
1. Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe	3.056.664,61	3.141.475,42
II. Forderungen und sonstige Vermögensgegenstände		
1. Forderungen aus Lieferungen und Leistungen	1.468.304,24	1.237.978,52
2. Forderungen an die Stadt Nürnberg	5.212.360,07	394.426,76
3. sonstige Vermögensgegenstände	129.454,77	849.681,83
	6.810.119,08	2.482.087,11
III. Kassenbestand, Guthaben bei Kreditinstituten	289.433,29	251.455,80
C. Rechnungsabgrenzungsposten	104.126,00	148.380,00
	643.675.944,69	617.476.732,34
Passiva		
A. Eigenkapital		
I. Stammkapital	0,00	0,00
II. Kapitalrücklage	43.016.077,96	41.429.598,57
III. Bilanzgewinn / -Verlust	261.491,72	1.746.102,39
	43.277.569,68	43.175.700,96
B. empfangene Ertragszuschüsse	96.746.705,00	97.906.896,00
C. Rückstellungen		
1. Rückstellungen für Pensionen	24.686.880,00	15.916.212,00
2. Sonstige Rückstellungen	31.478.921,00	31.164.958,86
	56.165.801,00	47.081.170,86
D. Verbindlichkeiten		
1. gegenüber Kreditinstituten	441.468.202,22	421.309.220,39
2. aus Lieferungen und Leistungen	3.510.829,17	5.196.442,46
3. gegenüber der Stadt Nürnberg	2.018.049,62	2.332.662,49
4. sonstige Verbindlichkeiten	488.788,00	474.639,18
	447.485.869,01	429.312.964,52
	643.675.944,69	617.476.732,34

Wichtige Daten im Jahresvergleich

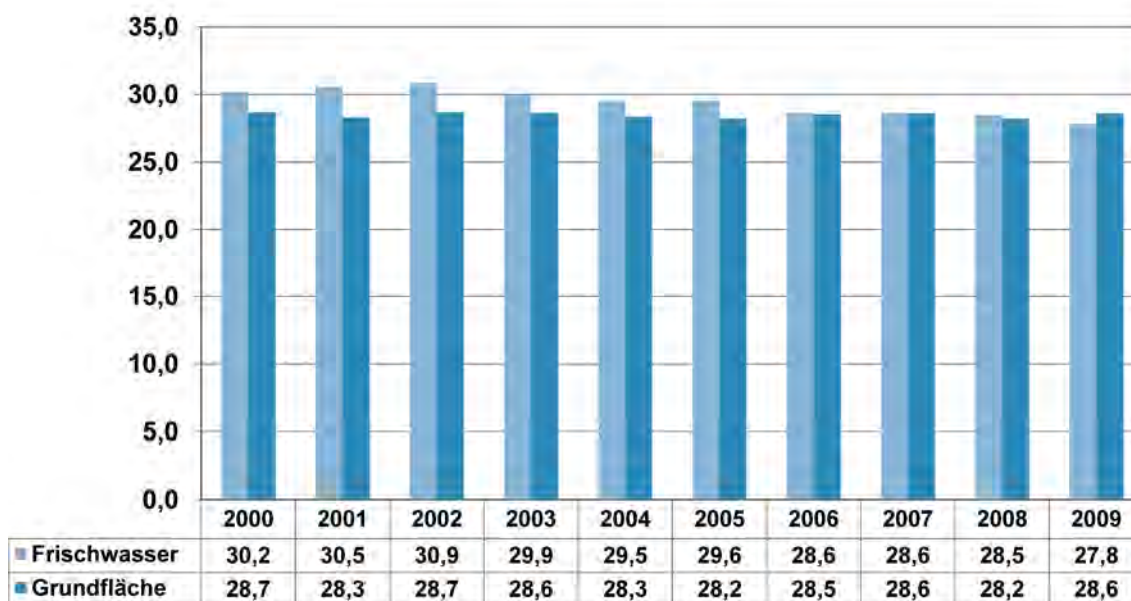
Erträge und Aufwendungen in Mio. €

Sinkende Erträge seit dem Jahr 2005 ...



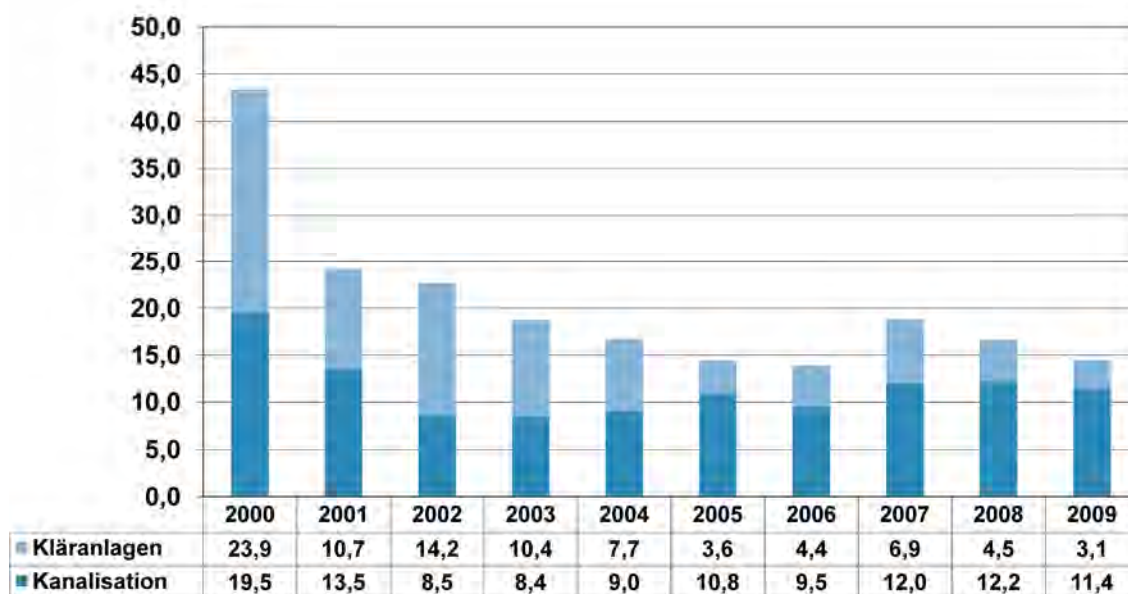
veranlagte Frischwassermengen in Mio. m³ an die Kanalisation angeschlossene Grundflächen in Mio. m²

... auf Grund des sinkenden Frischwasserverbrauchs.
Die für die Niederschlagswassergebühr veranlagten Grundflächen bleiben nahezu auf gleicher Höhe.
Seit 2003 sind die Abwassergebühren stabil.



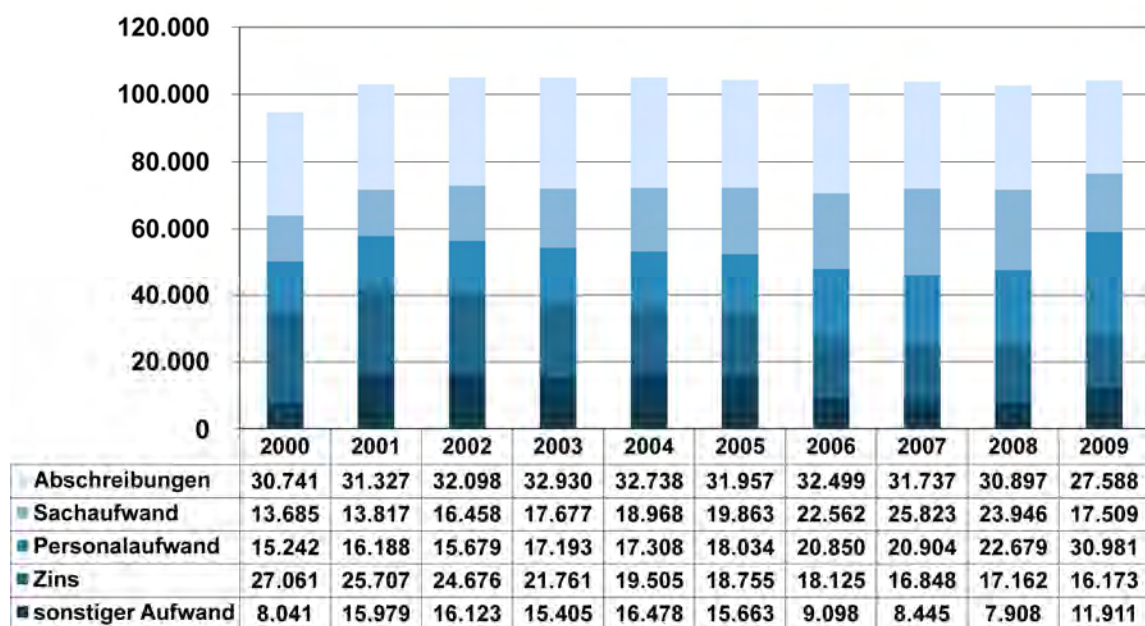
Investitionen in Mio. €

Die jährlichen Investitionen liegen seit 2003 zwischen 15 und 20 Mio. Euro.



Entwicklung der Aufwendungen in Mio. €

Sinkende Zinsen.
Niedrigere Abschreibungen.



Ertragslage 2009 und Gewinnverwendung

Übersicht

Der Eigenbetrieb Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg erzielte im Berichtsjahr 2009:

- Erlöse und Erträge in Höhe von 104,4 Mio. €
- Aufwendungen in Höhe von 104,1 Mio. €
- ein Ergebnis der gewöhnlichen Geschäftstätigkeit in Höhe von 0,3 Mio. €.

Das Ergebnis der gewöhnlichen Geschäftstätigkeit liegt damit um 1,4 Mio. € unter dem entsprechenden Ergebnis des Vorjahres.

Das Ergebnis übersteigt jedoch die Prognose im Rahmen des Wirtschaftsplans, der für das Jahr 2009 einen Verlust von 3,9 Mio. € auswies.

Betriebliche Erlöse und Erträge

Die betrieblichen Erlöse und Erträge (104,4 Mio. €) liegen leicht (um 0,1 Mio. €) über den Werten des Vorjahres, was vor allem auf einen Anstieg der Umsatzerlöse (+ 1,1 Mio. €) zurückzuführen ist.

Ursache der höheren Erlöse ist ein leichter Anstieg bei den zur Niederschlagswassergebühr veranlagten befestigten Flächen (+ 0,2 Mio. €). Der Hauptgrund des Anstiegs sind allerdings Nachberechnungen beim Kostenausgleich für die Straßenentwässerung (+ 1,7 Mio. €). Die weiterhin rückläufigen Einleitungsgebühren (- 1,3 Mio. €) kompensieren jedoch den in 2009 erzielten Umsatzanstieg.

Diesem Anstieg der Erlöse steht ein Rückgang bei den aktivierten Eigenleistungen (- 0,5 Mio. €) und den sonstigen betrieblichen Erträgen (- 0,5 Mio. €) gegenüber.

Betriebliche Aufwendungen

Die betrieblichen Aufwendungen liegen mit 104,2 Mio. € um 1,6 Mio. € über den Werten des Vorjahres (102,6 Mio. €).

Gegenüber dem Vorjahr stieg der Personalaufwand um 8,3 Mio. € an. Dies ist vor allem auf die deutliche Erhöhung von Aufwendungen und Rücklagen für die Altersversorgung zurückzuführen. Ein Anstieg war auch beim sonstigen Aufwand (+ 4,0 Mio. €) zu verzeichnen, hauptsächlich verursacht durch vorgezogene Rückstellungen für die Abwasserabgabe - ein einmaliger Effekt, der in den Folgejahren nicht mehr auftreten wird. Durch ein verbessertes Zinsergebnis (+ 1,1 Mio. €), einen deutlich geringeren Materialaufwand (- 6,4 Mio. €) sowie durch einen merklichen Rückgang bei den Abschreibungen (- 3,3 Mio. €) konnte dieser Anstieg jedoch größtenteils ausgeglichen werden.

Außerordentliche Aufwendungen beziehungsweise außerordentliche Erträge fielen im Jahr 2009 nicht an.

Gewinnverwendung

Die Werkleitung der Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg wird den Jahresgewinn 2009 in Höhe von 0,3 Mio. € zusammen mit den Gewinnvorträgen aus den Vorjahren in die Allgemeinen Rücklagen einstellen. Die Gewinnrücklagen werden herangezogen, um zukünftige Verluste auszugleichen (Gebührenaussgleich). Entsprechende Werte werden in der Gebührekalkulation berücksichtigt.

Uneingeschränkter Bestätigungsvermerk des Abschlussprüfers

Der Jahresabschluss sowie der Lagebericht des Eigenbetriebs Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg wurden durch die bestellten Wirtschaftsprüfer, Rödl & Partner GmbH, Wirtschaftsprüfungsgesellschaft geprüft. Es wurde der uneingeschränkte Bestätigungsvermerk erteilt.

Aufgaben und Gebührenentwicklung

Aufgaben des Eigenbetriebs SUN

Der **Werkbereich Stadtentwässerung** im Eigenbetrieb Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg erfüllt die kommunale Pflichtaufgabe der Abwasserentsorgung für die Stadt Nürnberg im Rahmen der Daseinsvorsorge. Die einschlägigen Satzungen der Stadt Nürnberg regeln den Anschluss- und Benutzungszwang an die öffentliche Entwässerungsanlage (Klärwerke und Kanalnetz) für die im Stadtgebiet gelegenen Grundstücke.

Aufgrund der öffentlich-rechtlichen Rechtsform und der rechtlichen Rahmenbedingungen der Tätigkeit des Eigenbetriebs SUN sind betriebsgefährdende wirtschaftliche Risiken nahezu ausgeschlossen. Für eine Verbesserung der Eigenkapitalausstattung durch Gewinnmaximierung besteht hiermit kein Bedarf. Dies ist auch rechtlich nicht zulässig.

Die Tätigkeit des Eigenbetriebs ist grundsätzlich auf die Grenzen der Stadt Nürnberg beschränkt. In engem Rahmen ist ein Handeln außerhalb dieser Grenzen möglich (Art. 87 Abs. 2 GO). Das Angebot von Dienstleistungen im Wettbewerb ist nur innerhalb der kommunalrechtlichen Grenzen möglich. SUN ist aber offen für Kooperationen auf der Basis öffentlich-rechtlicher Vorschriften (z.B. Gesetz über die kommunale Zusammenarbeit). In diesem Sinn sind und werden Vereinbarungen mit Nachbargemeinden zur Übernahme von satzungsgemäßen Aufgaben geschlossen.

Der **Werkbereich Umweltanalytik** ist verantwortlich für die abwasseranalytischen Untersuchungen für die Klärwerke, für den Kanalbetrieb und für die Industrieabwasserkontrolle. Mit diesen Aufgabenstellungen wird die Umweltanalytik weit überwiegend für den Werkbereich Stadtentwässerung tätig. Weitere Leistungen, welche der Werkbereich Umweltanalytik für die Stadt Nürnberg erbringt, werden durch entsprechende Kosten-erstattungen gedeckt. Der Werkbereich erbringt außerdem im Rahmen der zur Verfügung stehenden Kapazitäten Leistungen für andere Kommunen und für Dritte. Diese werden kostendeckend auf der Basis der Gebührensatzung für das Labor für Umweltanalytik (UAGebS) abgerechnet.

Festlegung der Gebühren zur Abwasserbehandlung

Die seit 1.1.2003 erhobenen Abwassereinleitungsgebühren für

- Schmutzwasser in Höhe von 1,99 EUR/m³ (auf Basis Frischwasserverbrauch)
- Niederschlagswasser in Höhe von 0,51 EUR/m² (im Jahr, auf Basis der versiegelten und angeschlossenen Grundstücksflächen)

wurden damals für einen dreijährigen Kalkulationszeitraum bis einschließlich 2005 beschlossen. Bereits eine im Jahr 2005 durchgeführte Gebührenkalkulation zeigte, dass eine Gebührenerhöhung bis einschließlich 2008 nicht erforderlich war. Eine erneute Überprüfung der Kalkulation im Jahr 2008 betrachtete die Jahre bis einschließlich 2011. In diesem Zeitraum werden die voraussichtlichen Gesamtkosten unter Berücksichtigung des Ergebnisübertrags der vergangenen Jahre durch Gebührenerlöse auf der Grundlage unveränderter Abwassergebühren vollständig gedeckt.

Der Werkausschuss SUN hat deshalb in seiner Sitzung am 21.10.2008 beschlossen, die Abwassereinleitungsgebühren für Schmutzwasser und Niederschlagswasser bis einschließlich 2011 in der bisherigen Höhe beizubehalten.

Der Jahresabschluss 2009 bestätigt die Annahmen der Gebührenkalkulation. Aus heutiger Sicht wird auch das Wirtschaftsjahr 2010 entsprechend den Planungen abschließen

Technische Daten

		31.12.2009	31.12.2008
A. Entsorgungsgebiet			
I. Einwohnerzahl Nürnberg	2009: vorläufige amtl. Einwohnerzahl	503.854	502.815
II. davon an Kanalisation angeschlossen	Einwohner	503.251	502.197
III. Abwasser zu Nachbargemeinden übergeleitet	Einwohner	-3.457	-3.456
IV. Abwasser aus Nachbargemeinden übernommen	Einwohner	27.780	27.608
	Einwohner	527.574	526.349
B. Kanalnetz			
I. Kanalnetzlänge *			
1. nicht begehbar (Höhe kleiner als 1,20 Meter)	Kilometer	1.257	1.257
2. begehbar (Höhe ab 1,20 Meter)	Kilometer	196	196
	Kilometer	1.453	1.453
II. Sonderbauwerke			
1. Pumpwerke	Anzahl	28	28
2. Regenbecken und Stauraumkanäle	Anzahl	59	58
3. Speichervolumen **	Kubikmeter	477.882	477.536
C. Klärwerke			
I. Auslegungsgröße (gesamt) ***	Einwohnerwerte	1.630.000	1.630.750
II. behandelte Abwassermenge	Kubikmeter	64.700.000	66.700.000
D. Grundstücksentwässerung			
angeschlossene Entwässerungsanlagen	Anzahl	rd. 66.000	rd. 66.000
E. Umweltanalytik			
I. untersuchte Proben			
1. Klärwerksanalytik	Anzahl	32.607	28.252
2. Abwasser extern, Fließgewässer	Anzahl	529	492
3. Industrieabwasser + Sonderabwasser	Anzahl	1.027	1.091
4. Trinkwasser, Brauchwasser, Badewasser	Anzahl	1.620	1.590
5. Deponieabwasser, Grundwasser	Anzahl	220	228
6. Boden, Altlasten, Abfall	Anzahl	586	157
7. Innenraumluft, Gebäude	Anzahl	1.362	1.138
II. Untersuchte On-Line-Parameter			
1. Klärwerk 1 / Klärwerk 2	Anzahl	94	97
2. Fließgewässer-Messstationen	Anzahl	24	24
3. Luftmess-Stationen	Anzahl	29	29

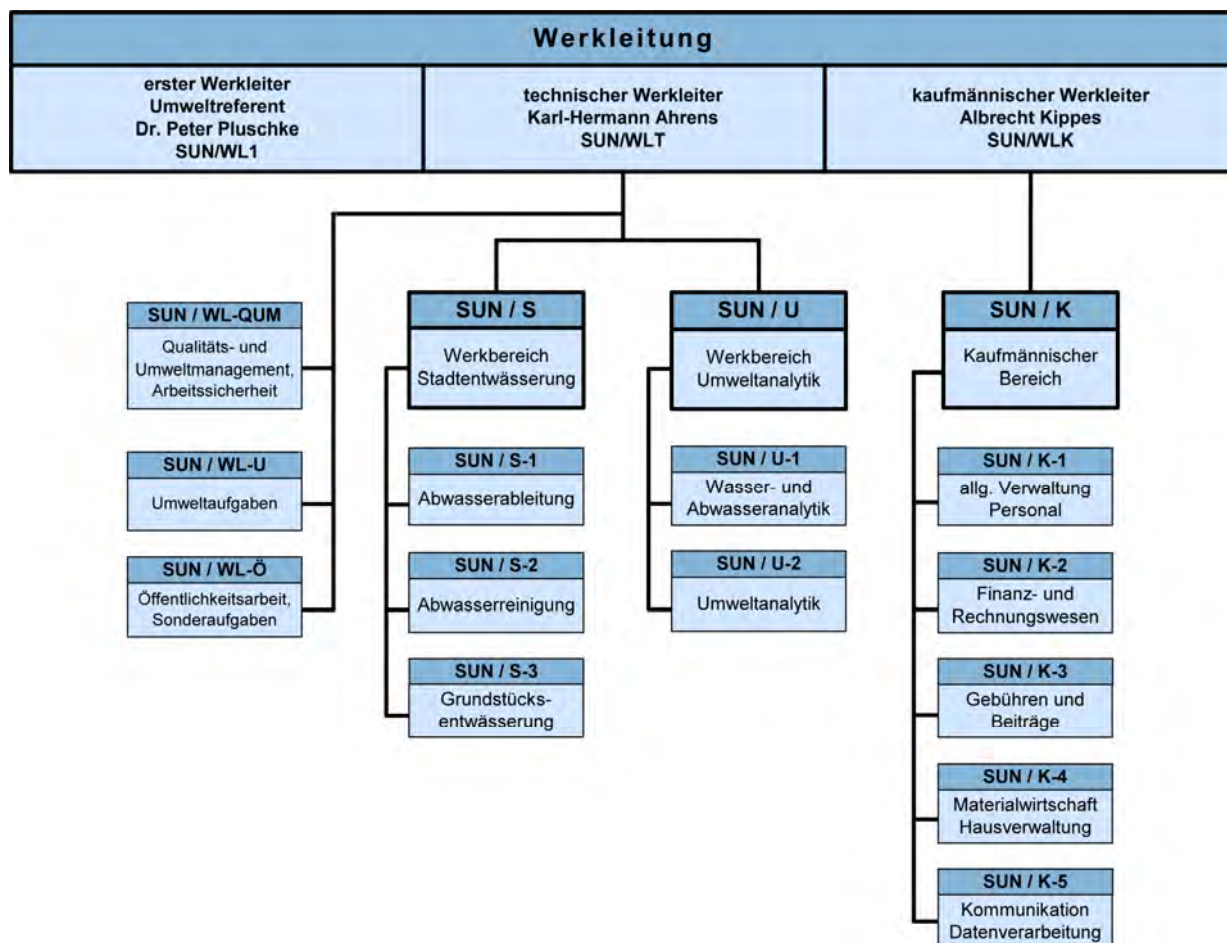
* im Jahr 2009 wurden erstmalig alle von SUN betreuten Kanäle aufgenommen: Nun sind auch Kanäle enthalten, die sich nicht im Eigentum von SUN befinden (z.B. reine Straßenentwässerungskanäle). Das Vorjahr wurde vergleichbar gestellt

** Speichervolumen in Regenbecken, Stauraumkanälen und Pumpwerken

*** Stilllegung der Kläranlage Brunn mit 750 Einwohnerwerten zum 01.08.2009

Organisationsstruktur, Werkleitung und Werkausschuss

Organisationsstruktur, Stand 31.12.2009



Die Werkleitung

Erster Werkleiter:

Dr. Peter Pluschke, Umweltreferent der Stadt Nürnberg

technischer Werkleiter:

Karl-Hermann Ahrens, Diplom-Ingenieur (FH)

kaufmännischer Werkleiter:

Ernst Appel (bis 31.03.2009), Diplom-Kaufmann

Albrecht Kippes (seit 01.04.2009), Diplom-Kaufmann

Der Werkausschuss

Theodoros Agathagelidis
Prof. Dr. Hartmut Beck
Lorenz Gradl
Christine Grützner-Kanis
Arno Hamburger
Max Höffkes
Ulrike Hölldobler-Schäfer
Christine Kayser

Lehrer i.R.
Hochschullehrer
Bautechniker
Finanzwirtin
selbst. Kaufmann
Rechtsanwalt
kfm. Angestellte
Innenarchitektin

Andreas Kriegelstein
Silvia Rauch
Kilian Sendner
Ilka Soldner
Joachim C. Thiel
Jürgen Wolff
Ruth Zadek
Michael Ziegler

Bankkaufmann
Geschäftsführerin
Kaufmann
Industriekauffrau
Architekt
Fotograf
Bildende Künstlerin
Bildungsreferent

Falken im Klärwerk 1

Bereits seit 1975 gibt es Falken-Nistkästen auf dem Gelände des Klärwerks 1. Seit einigen Jahren gibt es im Bereich der Faulbehälter einen neuen, ganz außergewöhnlichen Kasten: Im Kasten und neben der Einflugöffnung befinden sich Kameras, deren Bilder ins Internet übertragen werden.

Die Turmfalken brüten seit der Aufhängung des Kastens regelmäßig jedes Jahr. Mittels Kamera kann man nun einen Blick ins Innere werfen und so den Brutvorgang im Internet beobachten. Hier einige Eindrücke aus dem Jahr 2009.



Das Weibchen beim Abflug



Das Männchen vor dem Nistkasten



Gelege am 26. April 2009



Jungvögel am 06. Juni 2009



Jungvögel am 08. Juni 2009



Jungvögel am 28. Juni 2009

Aktuelle Bilder der Kameras finden Sie unter: http://www.nuernberg.de/internet/umweltreferat/webcam_falkenhorst.html

Impressum

Herausgeber: Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg,
Eigenbetrieb der Stadt Nürnberg.

Redaktion und Gestaltung: Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg, Harald Bauer
Druck: Druckwerk, Mühlhofer Hauptstraße 7b, 90453 Nürnberg
Auflage: 700 Exemplare, Juli 2010

Bildnachweis:
www.tandler.com (Seiten 6 und 7)
hydrograv GmbH Dresden (Seite 12)
Stadt Nürnberg, Bürgermeisteramt (Seite 18 unten, Seite 19 oben)
alle weiteren Fotos und Grafiken: Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg

Der Eigenbetrieb Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg ist ein zertifizierter Betrieb
nach DIN EN ISO 9001:2008 (Qualitätsmanagement)
nach DIN EN ISO 14001:2005 (Umweltmanagement)

Der Werkbereich Umweltanalytik ist ein akkreditiertes Labor
gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2005 (Registrier-Nummer.: DAC-PL-0218-03)

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