



180 Jahre Stadtentwässerung Fürth

180 Jahre Stadtentwässerung Fürth









Impressum

Herausgeber: Stadtentwässerung Fürth

mit Beiträgen von: Barbara Ohm und Dr. Günther Scheer

Redaktion, Textgestaltung und Abbildungen:

Dr. Margit Popp, GOE – Gesellschaft für Organisation und Entscheidung Stuttgart

Satz, Gestaltung und Produktion:

Jörg Aufdemkamp, Gestaltung für Unternehmen, Bielefeld

Fotos: Stadtentwässerung Fürth

Reproduktionen: Stadtarchiv Fürth, Seite 14, 15, 16, 17, 19, 41, 68

Stadtplanungsamt Fürth, Seite 28, 34

Doppelseitige Fotografien: David Hartfiel, Fürth, Seite 2, 4, 12

Karikaturen: Ronald Rosshirt, Stadtentwässerung Fürth

Druck und Verarbeitung: Druckerei C. Fleßa GmbH, Fürth

Titelbild: David Hartfiel, Fürth

Frontispiz 1 und 2: Belebungsbecken der biologischen Reinigungsstufe

Seite 8: Neubau des alten Faulbehälters in den 1950er Jahren

Seite 12: Nachklärbecken

© Stadtentwässerung Fürth, 2010

180 Jahre Stadtentwässerung Fürth



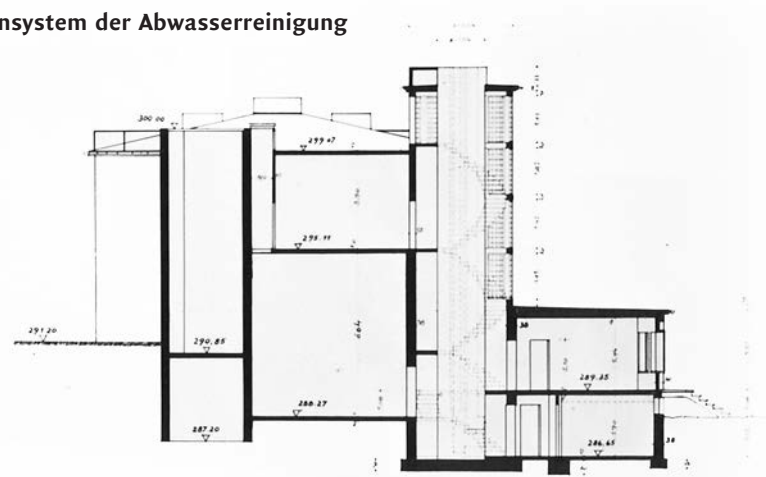
Inhalt

10/11 Grußworte

- 14 **Zur Geschichte der Kanalisation in Fürth** (BARBARA OHM)
- 40 **Das unterirdische Röhrensystem – es wächst und wächst**
- 50 **Neues wird in die Wege geleitet – wir bauen für Sie**
- 56 **Der Kanalbetrieb bei der Arbeit – mit modernster Technik unterwegs**
- 64 **Die Grundstücksentwässerung – Ihr privates Kanalnetz**
- 68 **Die Fürther Kläranlagen – im Wandel der Zeit**
- 84 **Ein neuer Faulturm – mehr Raum für den Schlamm**

- 88 **Die Energie – ein begrenztes Lebenselixier**
- 94 **Die moderne Abwasserreinigung – wir klären alles**
- 104 **Die Reinigungsleistung – die Investitionen haben sich gelohnt**
- 110 **Die Gewässergüteverhältnisse in Fürth** (GÜNTHER SCHEER)
- 116 **Die Analytik – ein fester Bestandteil des Umweltschutzes**
- 128 **Die Prozessleittechnik – das Zentralnervensystem der Abwasserreinigung**
- 132 **Das Kommende – was uns bewegt**

136 Unsere Partner



Grußwort des Oberbürgermeisters



Die Stadtentwässerung feiert in diesem Jahr ein wahrlich außergewöhnliches Ereignis, nämlich ihr 180-jähriges Bestehen. Das zeigt einmal mehr, wie fortschrittlich wir in der Kleeblattstadt waren und immer noch sind. Denn andere Städte blicken dabei im Vergleich zu uns auf eine weitaus jüngere Geschichte zurück.

Ganz selbstverständlich nutzen wir heute Wasser ohne Angst vor Krankheiten und Seuchen. Dass das nicht immer so war, zeigt die Geschichte. Nur die geordnete Ableitung des Abwassers einerseits und die Versorgung mit einwandfreiem Trinkwasser andererseits konnten die hygienischen Probleme der Vergangenheit lösen. Unsere schöne Stadt, wie wir sie heute kennen und lieben, wäre ohne die neuzeitliche Kanalisation nicht denkbar. Diese ist für unsere Augen verborgen – denn das viele Kilometer lange Röhren- und Höhlensystem des Abwassernetzes liegt unterirdisch und für uns unsichtbar im Boden. Daher ist kaum bekannt, welch vielfältige Aufgaben zu erfüllen sind und welche zum Teil sehr komplexe Technik eingesetzt wird, um das Abwassersystem umweltverträglich, störungsfrei und kostengünstig zu betreiben.

Unser kommunaler Stadtentwässerungsbetrieb, seit 2006 eigenständig, befindet sich daher im ständigen Spannungsfeld zwischen ökologisch und hygienisch bestimmten Notwendigkeiten einerseits und wirtschaftlichen Erfordernissen andererseits. Diesen Spagat meistert die Stadtentwässerung vorbildlich.

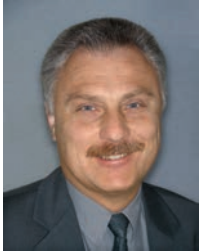
Für die Zukunft gilt es, den heutigen hohen Standard zu halten und – wo nötig – noch zu verbessern. Das beste Beispiel: Ab Sommer dieses Jahres werden wir das Fürther Rathaus mit Abwasser über eine Wärmepumpenanlage heizen. Das 180-jährige Bestehen sollten wir alle zum Anlass nehmen, um uns die Bedeutung der Stadtentwässerung für die Gesundheit der Bürgerinnen und Bürger, die Stadtentwicklung und den Umweltschutz wieder deutlich ins Bewusstsein zu rücken.

Ihr

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'TJ' followed by a flourish.

Dr. Thomas Jung
Oberbürgermeister

Grußwort der Werkleitung



Geordnete Abwasserableitung und -reinigung haben in Fürth eine lange Tradition. Heute können wir auf eine 180-jährige Geschichte der Stadtentwässerung zurückblicken, in der viel bewegt wurde. Von den Anfängen im Jahr 1830, als der erste Kanal verlegt wurde, bis heute war es ein weiter Weg. Die damals modernen Bauwerke sind jedoch nicht mehr zu vergleichen mit den gegenwärtigen, hoch technologischen Anlagen.

Das Fürther Kanalnetz erstreckt sich mit etwa 430 km über das gesamte Stadtgebiet und ist damit weitaus umfangreicher als das Fürther Straßennetz. Zu sehen ist davon jedoch nur wenig, meistens nur die „Tore zur Unterwelt“, die Kanaldeckel. Der Rest bleibt im Verborgenen, unter der Erde. Und doch stehen wir alle in ständigem Kontakt mit der Stadtentwässerung, in vielen ganz alltäglichen Situationen, heute, nach 180 Jahren, mehr als je zuvor.

Ohne die Kläranlage und ihr weites Netz an Kanälen, Leitungen und Sammelbecken würde das Abwasser ungereinigt in unsere heimischen Gewässer gelangen. Dies hat in den frühen Zeiten der Industrialisierung zu erheblichen Umweltverschmutzungen und auch zu gesundheitlichen Problemen der Menschen geführt. Heute können wir anhand vieler Anstrengungen und Investitionen dieser Entwicklung entgegenwirken. Die Qualität der Gewässer konnte nachhaltig verbessert werden. Es ist nicht übertrieben, die heutige Ausprägung der Stadtentwässerung als „Herz und Niere“ der Stadt zu bezeichnen. Die Kanäle, die unsichtbaren Lebensadern unter unseren Straßen, und die Kläranlage mit ihren Pumpen und Becken bilden das Fundament einer modernen Stadtentwicklung.

Diese Zusammenschau verdeutlicht die vielfältigen Tätigkeitsfelder, in denen sich die Stadtentwässerung bewegt, um eine moderne Abwasserbeseitigung zu gewährleisten. Die Zeit steht jedoch nicht still. Wir werden uns immer neuen Anforderungen stellen und immer wieder neue Wege gehen müssen, um den guten Standard zu halten oder noch zu verbessern. Wir sind dazu bereit, diese Herausforderung anzunehmen, damit Fürth auch in Zukunft lebenswert bleibt.

Joachim Krauß,
Erster Werkleiter

Gabriele Müller
Zweite Werkleiterin







Zur Geschichte der Kanalisation in Fürth

Die Kanalisation kann man ohne Übertreibung als eine Lebensader der Stadt bezeichnen, die für die Gesundheit der Bevölkerung von ausschlaggebender Bedeutung ist.

BARBARA OHM

Heute ist es ganz selbstverständlich, dass es in unserer Stadt ein unterirdisches, unsichtbar im Boden liegendes System gibt, das uns mit Strom, Gas und Wasser versorgt und das vor allem auch Abwässer und Fäkalien entsorgt. So ist es heute. Ein Blick in die Geschichte zeigt, wann, warum und wie sich dieses System entwickelt hat.

Vor der Abwasserentsorgung

Man kann sich die hygienische Situation in den alten Städten nicht schlimm genug vorstellen. Abfälle wurden auf die Straßen gekippt, die nur hin und wieder gereinigt wurden. Blieben sie über längere Zeit liegen und sammelten sie sich in Pfützen, dann sickerten

schädliche Stoffe in den Boden und verunreinigten das Grundwasser, aus dem das Wasser der Brunnen kam. Auch die Absitzgruben mit den Fäkalien befanden sich oft in der Nähe der Brunnen und verunreinigten das Trinkwasser. Sie wurden von Zeit zu Zeit entleert und ihr Inhalt als Dünger auf die Felder gebracht. Die Abwässer aus den Häusern und das Regenwasser liefen über die Straßen. Der Gestank war groß und die Gesundheit der Bewohner gefährdet. So heißt es in einer Begründung für einen Kanalbau im Jahr 1836, dass er für die Bewohner unbedingt notwendig sei, denn ihnen wird „durch das stehenbleibende unreine Wasser aus den Häuser- und Hofgassen eine ungesunde Ausdünstung und Feuchtigkeit bereitet.“

Besonders kritische Stellen in der Stadthygiene waren die engen Zwischenräume zwischen den Häusern, in die manches geworfen wurde, was eigentlich nicht sein durfte, in denen sich das Wasser staute und die schwer zu reinigen waren. In Fürth hießen sie offiziell „Reihen“, im Volksmund bezeichnenderweise „Ratzengänge“.



Alte Ansicht der Staudengasse mit erkennbarer Entwässerungsrinne.

Erste kleine Maßnahme: Rinnen im Pflaster

Ein wenig Verbesserung gab es mit der Pflasterung der Straßen, die sich in Fürth im Laufe des 18. Jahrhunderts durchsetzte. Die Reinigung wurde dadurch sehr viel leichter. Außerdem brachte man im Pflaster Rinnen an, durch die das Wasser gesammelt abfließen konnte. In diesen offenen Rinnsteinen wurde alles wegbeefördert, was an Abfällen und Schmutzwasser aus den Häusern kam, dazu der ganze Straßenschmutz und alles, was man wegwarf. Wenn es gut ging, schwemmte es das Regenwasser fort. Aber die hygienischen Probleme wurden nicht beseitigt. Denn bei trockenem Wetter blieben, wenn nicht beständig gereinigt wurde, die Abfälle mit Gestank und allen gesundheitlichen Gefahren für die Menschen liegen. Zudem konnten die Rinnen bei heftigem Regen die Wassermengen nicht aufnehmen. Die Klage eines Gastwirts aus der Gustavstraße im Jahr 1829 macht die Probleme deutlich: „Ich habe schon früher die Anzeige gemacht, dass bei Tauwetter im Winter und bei starken Regengüssen des Sommers das Wasser sich auf mein Haus und Hof zu ergießt, durch die Einfuhr in meinen Keller und selbst durch das Haus dringt, wodurch ich in meinen Gebäuden und meinen Biervorräten den größten Schaden nehme.“

Im Laufe des 18. Jahrhunderts ging man dazu über, die Straßen zu pflastern und Rinnen, in denen das Wasser gesammelt abfließen konnte, einzufügen.



Spielende Kinder in der Königstraße. Die gepflasterte Straße ist mit einer Abflussrinne versehen.

Erst im 19. Jahrhundert nahm man sich des Problems der öffentlichen Hygiene an. Der erste Plan für einen überwölbten Kanal in Fürth wurde im Jahr 1829 gefasst. Er wurde dann in der Königstraße, der damaligen Hauptstraße, gebaut.

Der Inhalt der Rinnen wurde in Flüsse geleitet. Dieses „Abzugssystem“ erklärt, warum die allermeisten Städte an Flüssen entstanden, die nicht nur Transportwege für den Handel waren, sondern auch die Abfälle und Abwässer aufnehmen mussten. Fürths Lage an zwei Flüssen war dabei von großem Vorteil. Man vertraute auf die Selbstreinigungskräfte der Gewässer.

Neuansatz 1830: Der erste unterirdische Kanal

Fürth war im 18. Jahrhundert auf Grund des großen wirtschaftlichen Aufschwungs stark angewachsen. Viele Menschen lebten auf engem Raum zusammen. So wurde die öffentliche Hygiene zu einer wichtigen Aufgabe. Aber erst im 19. Jahrhundert nahm man sich dieses Problems an.

Der Auslöser für eine Verbesserung war zunächst nicht die Sorge um die Gesundheit der Einwohner, sondern die Situation im Winter, wenn das Wasser in den Rinnen gefror und die Fuhrwerke behinderte. Oft vereisten ganze Straßen, da das Wasser bei Überfüllung aus den Rinnen trat, und machten auch den Fußgängern das Leben schwer. Die Anwohner der oberen Königstraße beschwerten sich im Jahr 1829: „Mit Schaudern blicken wir auf den vergangenen Winter zurück, wo das Eis ... vier bis fünf Schuh hoch lag (ca. 1,20 bis 1,50 m, kaum zu glauben!) und es nur bei Lebensgefahr zu passieren war. Welches Unglück hätte entstehen können, wenn Feuer ausgebrochen wäre.“

Deshalb wurde 1829 zum ersten Mal der Plan für einen „mit Steinen überwölbten Kanal“ in der Königstraße, der Hauptstraße der Stadt, gefasst, zumal auch die Regierung in Ansbach dazu drängte. Fürths Bürgermeister Franz von Baeumen meinte: „Die Notwendigkeit der Herstellung der fraglichen Kanäle ist schon längst erkannt, aber bei den beschränkten Mitteln der Kommune und bei der Befriedigung so vieler vordringlicher städtischer Bedürfnisse bisher ausgesetzt worden.“ Von Baeumen übertrieb mit dem Hinweis auf die strapazierten städtischen Finanzen nicht. Nachdem Fürth 1808 endlich Stadt geworden war und zehn Jahre später eine eigene Stadtverwaltung bekommen hatte, musste der Bürgermeister die völlig fehlende städtische Infrastruktur schaffen und Schulen, Krankenhaus, Brücken und ein Rathaus bauen, alles Projekte, die hohe finanzielle



Mittel erforderten. Dennoch beauftragte von Bäumen die beiden städtischen Bauräte, „die geeigneten Stellen“ und die Kosten für den geforderten Kanal zu ermitteln. Sie schlugen als erstes einen Kanal vom Lederschen Bräuhaus in der Bäumenstraße bis zur Königstraße vor, etwa bis dahin, wo heute die Feuerwache steht. Die warmen Abwässer aus der Brauerei sollten das Überfrieren der Fahrbahn verhindern. Aber die Realisierung dieses als „äußerst zweckmäßig“ erkannten Plans musste ins Jahr 1830 verschoben werden.

Am 12. Oktober 1830 wurde dieses erste Kanalstück fertiggestellt, das, wie eigens vermerkt wurde, „unter der Fahrbahn“ angelegt worden war. Es war nur ein kleines Stück Kanal, insgesamt lediglich 423 Fuß lang (ca. 126 m), und es hatte acht Gitteröffnungen, um das Wasser aufzunehmen.

Weiterer Ausbau des Kanalnetzes

In den folgenden Jahren ging der Kanalbau Schritt für Schritt, aber ohne einen übergeordneten Plan weiter. Anlass waren meist Beschwerden der Bürger über unhaltbare Zustände, die uns viel von der Situation erzählen. Als Nächstes wurde ein „Übelstand“, bedingt durch

Blick in die Bergstraße (links) und zur Königstraße (rechts). Auch hier erkennt man auf beiden Bildern die Abflusrinne im Straßenpflaster.

Am 12. Oktober 1830 war das erste, 126 m lange Kanalstück in Fürth fertiggestellt. Wie bei den Rinnen, wurde das in dem Kanal zusammengelaufene Abwasser zum nächsten Fluß abgeleitet.

Mitte des 19. Jahrhunderts ging der Kanalbau in Fürth Schritt für Schritt, aber relativ planlos weiter. So verfügten im Jahr 1837 immer noch die meisten Straßen in Fürth lediglich über Rinnen zum Ablauf des Wassers. Im September 1864 wurden schließlich auch die Hausbesitzer per Erlass verpflichtet, für den Bau von Seitenkanälen zu ihren Häusern zu sorgen.

den „unzulänglichen Abfluss des Wassers“ in der Alexander- und Bäumenstraße, angegangen. Dieser Kanal war 574 Fuß lang (ca. 172 m). Weiter ging es in der Unteren Königstraße auf staatliche Veranlassung, da im Jahr 1833 das Eis auf der Fahrbahn „die Passage durch Fürth sehr beschwerlich und gefährlich“ machte. Nur ein „gedeckter Kanal zur Aufnahme des so vielen zusammengelaufenen Wassers“ konnte Abhilfe schaffen. Durch das Gefälle zur Rednitz war ein solcher Kanal leicht anzulegen. Die Ableitung zum Fluss war die gängige Methode.

1835 beschlossen dann die Gemeindebevollmächtigten endlich, dass die Untere Königstraße „bei der großen Frequenz und anerkannt schlechten Beschaffenheit eines unterirdischen Kanals dringendst benötigt.“ Die Königstraße war als die „Haupt-, Post- und Commercialstraße“ die befahrenste Strecke in Fürth und als Teil der wichtigsten West-Ost-Straße für den Post- und Wirtschaftsverkehr von übergeordneter Bedeutung.

1837 wurde endlich dieser Kanal gebaut, allerdings wesentlich länger als in den ersten Planungen, nämlich 1.086 Fuß (ca. 325 m) lang. Alle 100 Fuß (ca. 30 m) wurde eine Öffnung angebracht. Er führte vom Goldenen Schwan an der Ecke des Marktplatzes bis zur Rednitz. Der Hauptkanal wurde in der Straßenmitte angelegt, zu ihm führten die Seitenkanäle aus den Reihen der anliegenden Häuser. Mit dem Kanalbau war eine Neupflasterung des Marktplatzes verbunden.

Alter Sandsteinkanal aus der Fürther Altstadt, der im Bereich der Alexanderstraße ausgebaut wurde. Der rechteckige Querschnitt wurde später von dem effektiveren halbrunden abgelöst.



Anwohnerbeteiligung

Zum ersten Mal wurden die Anwohner an den Kosten beteiligt. Sie mussten für den Bau der Seitenkanäle aufkommen, was keine Begeisterung hervorrief. Viele weigerten sich. Sie würden „unter keinen Umständen sich zu irgendeiner Entrichtung eines Beitrags behufs der Herstellung eines Seitenkanals verstehen“. Als Begründung wurde ganz allgemein Geldmangel angegeben, aber auch: „Da ich von dem fraglichen Kanal keinen Gebrauch zu machen weiß.“ (!) Nur einer war einsichtig und erklärte, dass er sich „von dem guten Zwecke der Sache überzeugte und daher nicht dem Beispiel seiner Nachbarn folgen wolle“. Er entrichtete den vollen Betrag.

Bei etlichen Anwohnern musste sich die Stadt mit geringeren Beiträgen zufrieden geben. Denn erst am 30. September 1864 wurde eine rechtsverbindliche Vorschrift erlassen, welche die Hausbesitzer verpflichtete, die Seitenkanäle entweder selbst herzustellen bzw. bauen zu lassen oder die vollen Kosten zu übernehmen.

Baubeschreibung eines Kanals der 1830er bis in die 1860er Jahre

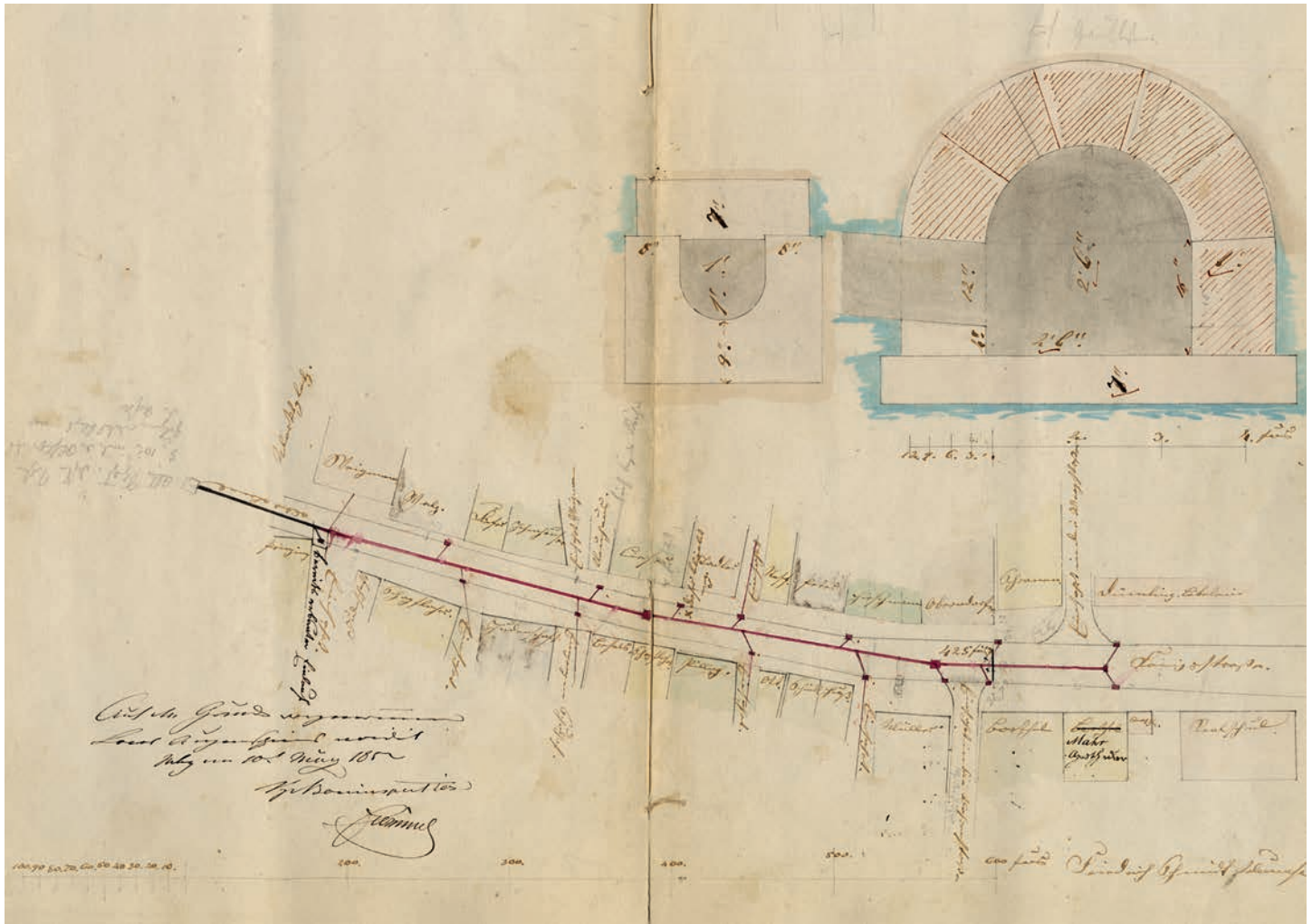
Die Kanäle wurden gemauert und von Maurermeistern ausgeführt. Zuerst hatten sie einen rechteckigen Querschnitt, später einen halbrunden. Die Stadt Fürth schrieb die Kanalbauten aus und vergab sie an den kostengünstigsten Handwerker. Die Beschaffenheit der Steine und die Mauerung legte die Stadt fest. Sie forderte „gute und feste Steine und Bodenschalen“ von 7 Zoll Dicke (ca. 17,5 cm). Ihre Länge musste so groß sein, dass sie auf jeder Seite 3 Zoll (ca. 7,5 cm) überstanden.

Vor der Verwendung wurden die Steine von der städtischen Baukommission überprüft. Die Steine mussten „dicht zusammengefügt werden“. Bevor ein fertiggestelltes Kanalstück von 12–15 Fuß (ca. 3,60–4,50 m) mit Sand überschüttet wurde, musste es die Baukommission begutachten. Der Maurermeister musste sich aber auch um den Aushub kümmern und die notwendigen Sicherheitsvorkehrungen gegen das Nachrutschen des Erdreichs treffen. Außerdem musste er eine zweijährige Haftung für etwaige Mängel übernehmen.



Blick in die Mühlenstraße zur Wolfsmühle. Hier, am Rande der Altstadt, wurde erst Ende der 1860er Jahre ein Kanal gebaut.

Mit den Jahren wuchs auch die Größe der angelegten Kanäle an. Ab dem Jahr 1866 gab es erste genaue Vorschriften, welche Kriterien das Mauerwerk der eingesetzten Kanäle erfüllen musste. Der Tiefbau rief bei vielen Bürgern allerdings auch Klagen hervor.

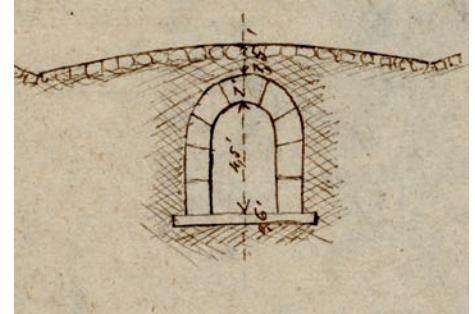


Plan für die Kanalisation in der Königstraße aus dem Jahr 1852.
In der Straßenmitte verlief der Hauptkanal, Seitenkanäle
führten zu den anliegenden Häusern. Halbrunder Querschnitt
des mit Backsteinen gemauerten Kanals.

Die Größe des Kanals veränderte sich. In den 1830er und 1840er Jahren betrug sie 3 Fuß (ca. 0,90 m) in der Höhe und 2 bis 2,5 Fuß (ca. 0,60–0,75 m) in der Breite. 1855 betrug die Höhe 4,5 Fuß (ca. 1,35 m), die Breite blieb bei 2 bis 2,5 Fuß. Normalerweise kam der Kanal 1,5 bis 2 Fuß (ca. 0,45–0,60 m) unter das Straßenpflaster. Allerdings mussten einige Kanäle wegen des Gefälles viel tiefer in den Boden gegraben werden.

Im Jahr 1835 war die Baukontrolle mit Maurermeister Müller nicht zufrieden. Er hatte wichtige Arbeiten seinen Gesellen überlassen, die sie nicht sorgfältig genug ausgeführt hatten. Die Fugen im Mauerwerk ließen Sand in den Kanal rinnen, außerdem gab es Löcher in den Mauern. Müller redete sich darauf hinaus, dass die Pflasterer bei dem tiefliegenden Kanal die Erde nicht gehörig eingestampft hätten. Damit konnte er aber nicht überzeugen, sondern musste nacharbeiten und die Kosten für das nochmalige Pflastern der Straße übernehmen.

Ab dem Jahr 1866 gab es genauere Vorschriften für die Beschaffenheit des Mauerwerks. Nur Baumaterial bester Qualität durfte verwendet werden, das dem Frost und der Witte- rung standhalten konnte. Alle Hausteine mussten „genau im Winkel bearbeitet sein“ und durften keinerlei Risse oder Sprünge aufweisen. Die Maurermeister hatten mit „Senkel und Schnur und nach den Regeln der Kunst überhaupt“ zu arbeiten und die Fugen mit Zement zu verstreichen.



Zeichnung eines Kanalquerschnitts aus dem Jahr 1856. Auffallend ist, wie knapp unter dem Straßenpflaster der Kanal angelegt wurde.

Straßensperrungen wegen des Kanalbaus

Der lange Kanal in der Unteren Königstraße war natürlich nicht ohne Behinderung des Verkehrs zu bauen. Zum ersten Mal musste in Fürth deswegen eine Straße gesperrt werden. Der Stadtmagistrat veröffentlichte am 10. April 1837 in der damaligen Zeitung, dem „Intelligenz-Blatt der Stadt Fürth“, dass „während des Baus eines unterirdischen Kanals“ die Straße „vom Realschulgebäude (heutige Königstraße 76) bis zur Rednitzbrücke ... für alles Fuhrwerk gesperrt“ wird. Die Umleitung führte über den Gänsberg, der damals eine andere Straßenführung hatte als heute. Es fällt auf, dass eigens betont wurde, es handle sich um einen „unterirdischen Kanal“. Die meisten Straßen in Fürth hatten 1837 immer noch nur Rinnsteine zum Ablauf des Wassers.

Beschädigungen durch den Kanalbau

Der Tiefbau brachte Probleme. So beschwerte sich im Jahr 1863 der Buchbindermeister Johann Friedrich Schöll und forderte Entschädigung für die Schäden an seinem Haus Ecke König-/Theaterstraße durch den Kanalbau. Die Stadt hatte den Kanal tiefer gelegt, nämlich 11 bis 12 Fuß tief (ca. 3,30 – 3,60 m) und, wie Schöll behauptete, keine Sicherungsvorkehrungen getroffen. Sein Haus sei „in den Grundlagen“ erschüttert, die Risse gingen vom Giebel bis zum Keller. Außer den Bauschäden stellte Schöll auch den Mietverlust während der Reparaturen und den Verdienstausschlag, da er sein Geschäft nicht betreiben konnte, in Rechnung. Die Stadt erkannte seinen Schaden an, allerdings nicht in der geforderten Höhe. Man einigte sich auf eine geringere Summe.



Im 19. Jahrhundert erfolgte die Entleerung der Sitzgruben größtenteils mit Pferdefuhrwerken.

Weitere Entwicklung

Im Jahr 1835 entstand in der Gustavstraße, der anderen wichtigen Straße der Altstadt neben der Königstraße, ein Kanal. Er führte bis zum Brandenburger Haus, also bis dahin, wo das Rathaus steht. Auch damals legten es die angespannten finanziellen Verhältnisse nahe, die notwendigen Pflasterreparaturen und Neupflasterungen der Straßen mit dem Kanalbau zu verbinden. Im Jahr 1840 erhielt die Schützenstraße – sie befand sich auf dem alten Gänsberg – eine Entwässerung. Damit kamen 430 Fuß (ca. 129 m) Kanal zum Netz hinzu. Vier Jahre später forderte ein Anwohner der Schützenstraße, dass sein Haus einen Seitenkanal bekommen soll, da sein Hof ein „frequentierter Durchgang“ sei und den Passanten der „sehr unangenehme Anblick und Geruch“ erspart werden soll. Die hygienischen Probleme waren noch lange nicht bewältigt. Weiter ging es 1849 mit einem Kanal vom Rathaus bis zur Stern gasse (heutige Ludwig-Erhard-Straße).

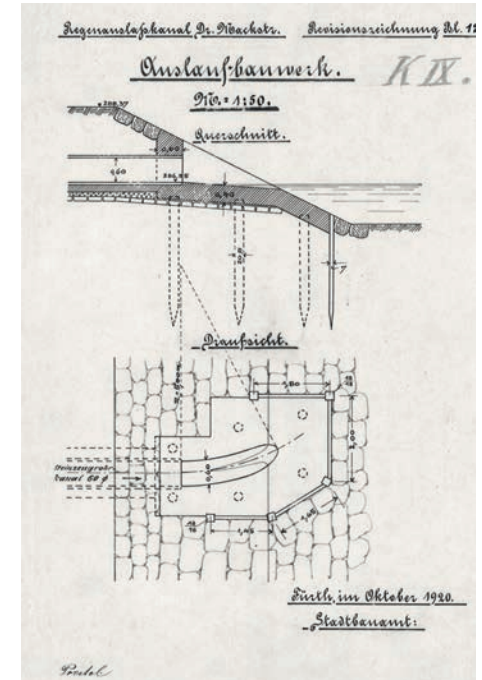
Auch die Einlässe, die das Wasser aufnehmen, mussten vermehrt werden. So beschwerte sich im Jahr 1858 der Notar Dr. Grünsfeld, der in der Schwabacher Straße sein Haus hatte, dass die großen Wassermengen aus der Berolzheimerschen Fabrik zu seinem Haus fließen. Diese Fabrik, eine Bleistiftfabrik, befand sich in der Schwabacher Straße/Ecke Maxstraße.

Auflistung der Hauptkanäle in Fürth von 1855

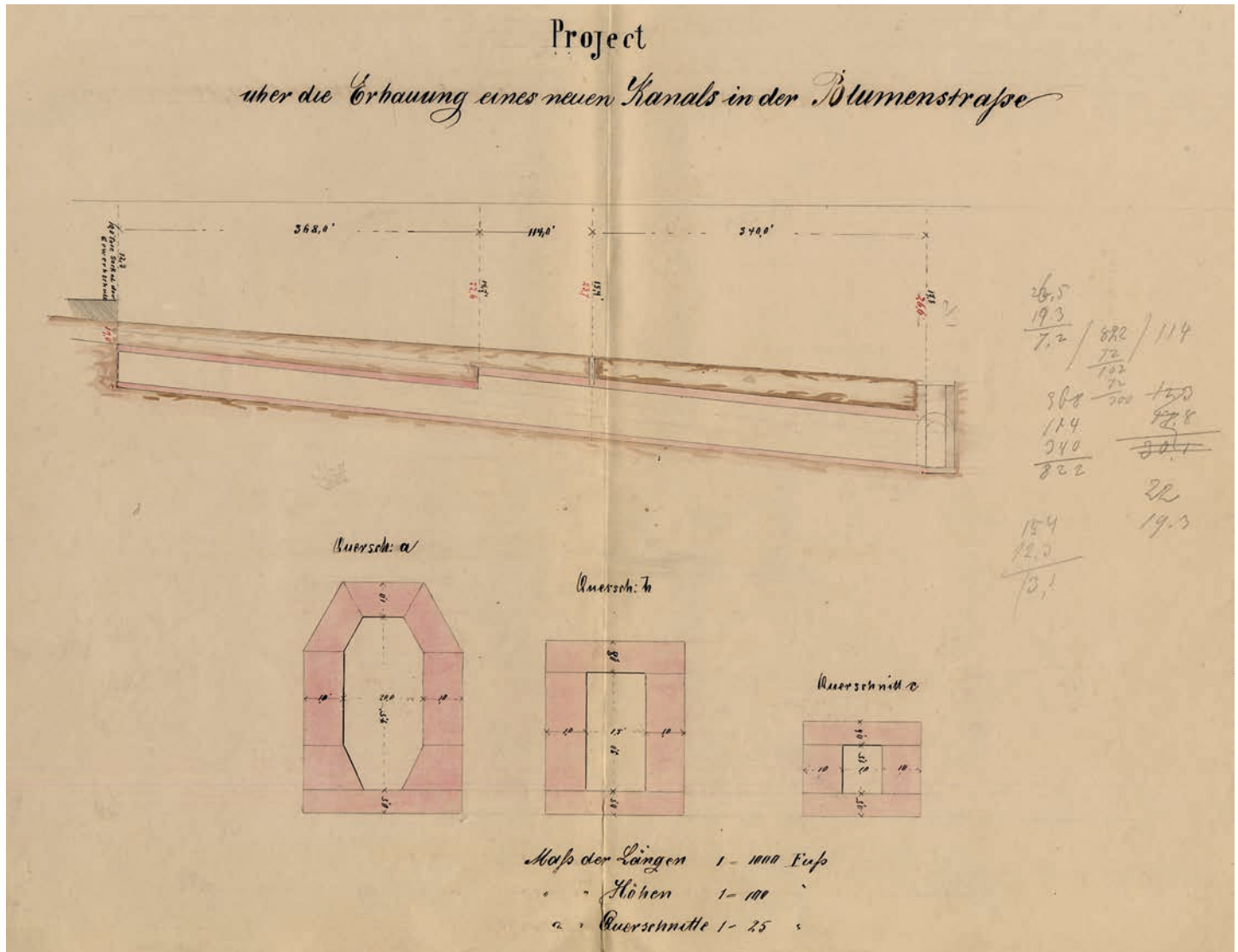
Im Jahr 1855 gab es schon so viele Kanäle, dass ein Verzeichnis erstellt wurde. Dieses umfasste immerhin 15 wichtige und 3 kleine Kanäle. Die Pegnitz floss zu dieser Zeit noch direkt an der Altstadt vorbei. Die Pegnitzregulierung fand erst in den 1960er Jahren statt.

1. Hauptkanal in der Königstraße
2. Zweigkanal auf dem Marktplatz
3. Hauptkanal in der Schützenstraße
4. Hauptkanal in der Gustavstraße und durch die Heiligenstraße zur Pegnitz
5. Hauptkanal vom Gasthaus „Rotes Ross“ durch die Fischergasse zur Pegnitz
6. Hauptkanal von der Wasserstraße über den Lilienplatz auf den Gänsberg
7. Hauptkanal durch Sterngasse über Königsplatz und Gustavstraße zur Pegnitz
8. Zweigkanal durch die Schindelgasse
9. Hauptkanal durch die Obere Königstraße zur Pegnitz
10. Hauptkanal von der Hallstraße über die Königstraße zur Pegnitz
11. Zweigkanäle durch die Bäumen- und Alexanderstraße
12. Hauptkanal durch die Königstraße nach der Kirche Zu Unserer Lieben Frau
13. Zwei Querkänäle vor dem Krankenhaus (damals Schwabacher Straße 51)
14. Kanal vor dem Pfarrgarten in der Theaterstraße (Lochnersches Gartenhaus, Nr.33)
15. Hauptkanal durch den Helmplatz

Zu den Hauptkanälen kamen die Seitenkanäle, die die Häuser anschlossen. Im Jahr 1855 war also das alte Stadtgebiet weitgehend mit Kanälen ausgestattet. Ein weiterer Hauptkanal durch die Schwabacher Straße wurde in der Auflistung aus dem Jahr 1855 als geplant bereits erwähnt und im Jahr darauf gebaut.



Querschnitt und Draufsicht des Auslaufbauwerks an der Pegnitz mit Einpflasterung im Uferbereich. Die Gründung erfolgte auf Holzpfählen, die Spundwand dient zur Sicherung gegen Unterspülung.



Die Planzeichnung aus dem Jahr 1864 zeigt das Gefälle des Kanals aus der Blumenstraße zur Rednitz sowie die unterschiedlichen Querschnitte großer und kleiner Kanäle (achteckig, rechteckig, quadratisch).

Die Neubaugebiete

Ab 1850 wurde ein neuer Stadtteil angelegt, das Viertel hinter dem Rathaus. Mit der Rosenstraße beginnend entstanden „nach Bedarf und dem fortschreitenden Zusammenhang der neuen Gebäude, soweit und sobald die Mittel der Stadt es erlauben“, die Kanäle. Von 1856 an wurden sie Stück für Stück bis in die 1870er Jahre ausgeführt: am Kohlenmarkt, in der Wasser-, Rosen-, Blumen-, Julien- (heutige Hallemann-), Hirschen-, Mathilden-, Marien- und Ottostraße. In diesem Viertel kam dem Kanalbau „das mehr als genügende Gefälle“ zur Rednitz entgegen, sodass die Ausführung relativ einfach war.

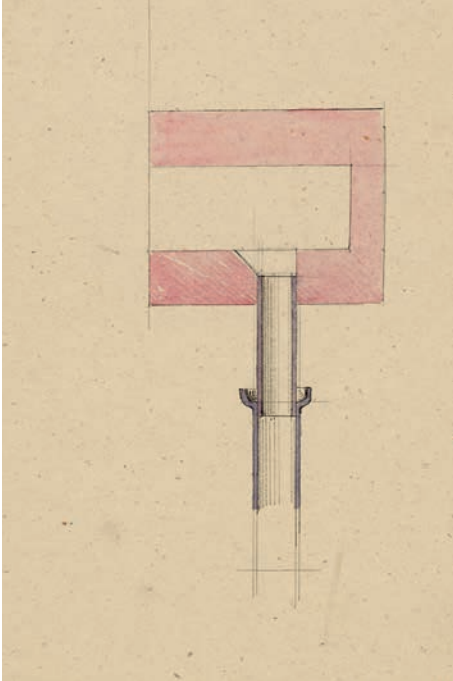
Der Bereich um die Ludwigseisenbahn mit dem Bahnhof auf der heutigen Freiheit hatte dagegen kein Gefälle. Deshalb wurde die geringe Neigung von der Luisenstraße her unterstützt, indem sie um 2 Fuß (ca. 0,60 m) aufgeschüttet und die Kirchenstraße um 1 Fuß abgetragen wurde. So konnte der Abfluss zur Pegnitz geregelt werden.

Nach der Mitte der 1860er Jahre kam auch das östliche Stadtgebiet an die Reihe. 1865 wurde der Bahnhof der Würzburger Strecke fertig (der heutige Bahnhof), deshalb erhielten der Bahnhofsvorplatz, die Bahnhofstraße (heutige Schickedanzstraße), die Friedrich- und Gebhardtstraße Kanäle.

Ein Krieg unterbrach die Bautätigkeit. 1866 fand der Krieg zwischen Preußen und Österreich statt. Bayern – und damit Fürth – kämpfte auf österreichischer Seite und verlor mit Österreich. Die Stadtverwaltung beschloss, „wegen der ungünstigen politischen Verhältnisse“ in diesem Jahr die Arbeiten einzustellen.

Aber auch in dieser Zeit, als schon viele Kanäle gebaut worden waren, gab es Ecken in der Stadt, in denen es noch so aussah wie in der Zeit vor 1830. So beschwerte sich im Jahr 1868 der Maler und Fotograf Christoph Schildknecht, der in der Mühlstraße wohnte, über die unglaublichen Zustände bei seinem Haus. Der Kanal endete kurz vor seinem Haus und sein Inhalt lief offen und ohne Rinne zur Pegnitz. So entstand immer wieder eine „offene

Im Jahr 1855 war das Stadtgebiet weitgehend mit Kanälen ausgestattet. Trotzdem gab es in Fürth auch Mitte des 19. Jahrhunderts noch Ecken, in denen es so aussah wie in der Zeit vor 1830. Zudem wurde die Bautätigkeit auf Grund des Kriegs zwischen Preußen und Österreich im Jahr 1866 zunächst wieder eingestellt.



Eine Verbesserung bedeuteten runde Tonröhren. Die Zeichnung aus dem Jahr 1864 zeigt die Verbindung der Rohrteile mit Laschen.

Dungstätte“, „weil sich aller Unrat, welcher durch den Kanal ausgespült wird, sammeln kann“. Bei warmem Wetter bildeten sich „gefährliche Miasmen“, wie man damals Krankheitserreger nannte, was aus gesundheitlichen Gründen nicht sein sollte. Stadtbaurat Friedrich Friedreich reagierte sofort und veranlasste einen gedeckten Kanal zur Pegnitz. Solche Beschwerden gab es noch öfter. Sie machen deutlich, dass es keinen vollständigen Kanalisationsplan für das ganze Stadtgebiet gab.

Verbesserte Technik

Im Jahr 1864 ging man auf die Verwendung von Tonröhren über. Ihr runder Querschnitt garantierte einen besseren Abfluss. Die Ziegelei, von der die Stadt Fürth ihre Röhren bezog, stellte sie 12 Zoll (ca. 30 cm) dick und so hart gebrannt her, „dass sie in unabsehbaren Zeiten unverwüstlich sind“. Außer den geraden Röhren brauchte man Rohrstücke mit Klappen für die Einmündungen der Seitenkanäle und solche mit Reinigungsöffnungen.

Die Röhren bekamen auch eine Lasche zum Überlappen beim Aneinandersetzen. Für ihre Anschlüsse mussten die Hausbesitzer ebenfalls diese Tonröhren benutzen, die ihnen die Stadt gegen die entsprechenden Gebühren zur Verfügung stellte. Als weitere technische Verbesserung wurden nun auch gemauerte Einstiegsschächte hergestellt.

Ein neues System: die Schwemmkanalisation

Ende des 19. Jahrhunderts, in den 1890er Jahren, baute man auch in Fürth die Kanäle mit einem eiförmigen Querschnitt. Dabei war die schmale Stelle, also die Spitze des Eis, unten und die breite Stelle oben. Diese Form wurde von dem Engländer William Lindley (1808–1900) propagiert, der in Hamburg und in Frankfurt in den 1850er und 1860er Jahren die ersten Kanalsysteme in dieser Art baute. Berlin und München folgten 1873 bzw. 1880.

Der Vorteil dieser Form war, dass das Wasser unten schneller fließt und den Schmutz mit sich fortschwemmt. Deshalb erhielt dieses System den Namen „Schwemmkanalisation“.

Die höhere Fließgeschwindigkeit war bei den vorherigen Kanälen nicht möglich. Die eiförmigen Kanäle waren aus Backsteinen gemauert und konnten auch dem Außendruck besser standhalten. Dazu kamen weitere technische Verbesserungen: Spindelschieber als Reinigungsvorrichtungen, mit denen das Wasser gestaut wurde und die bei schneller Öffnung eine durchgreifende Reinigung bewirkten, sowie Sinkkästen, die in einer Vertiefung unterhalb der Sohle lagen und in denen sich Schlammemeier befanden, die Feststoffe aufnahmen, um ihre Ablagerung im Kanal zu verhindern.

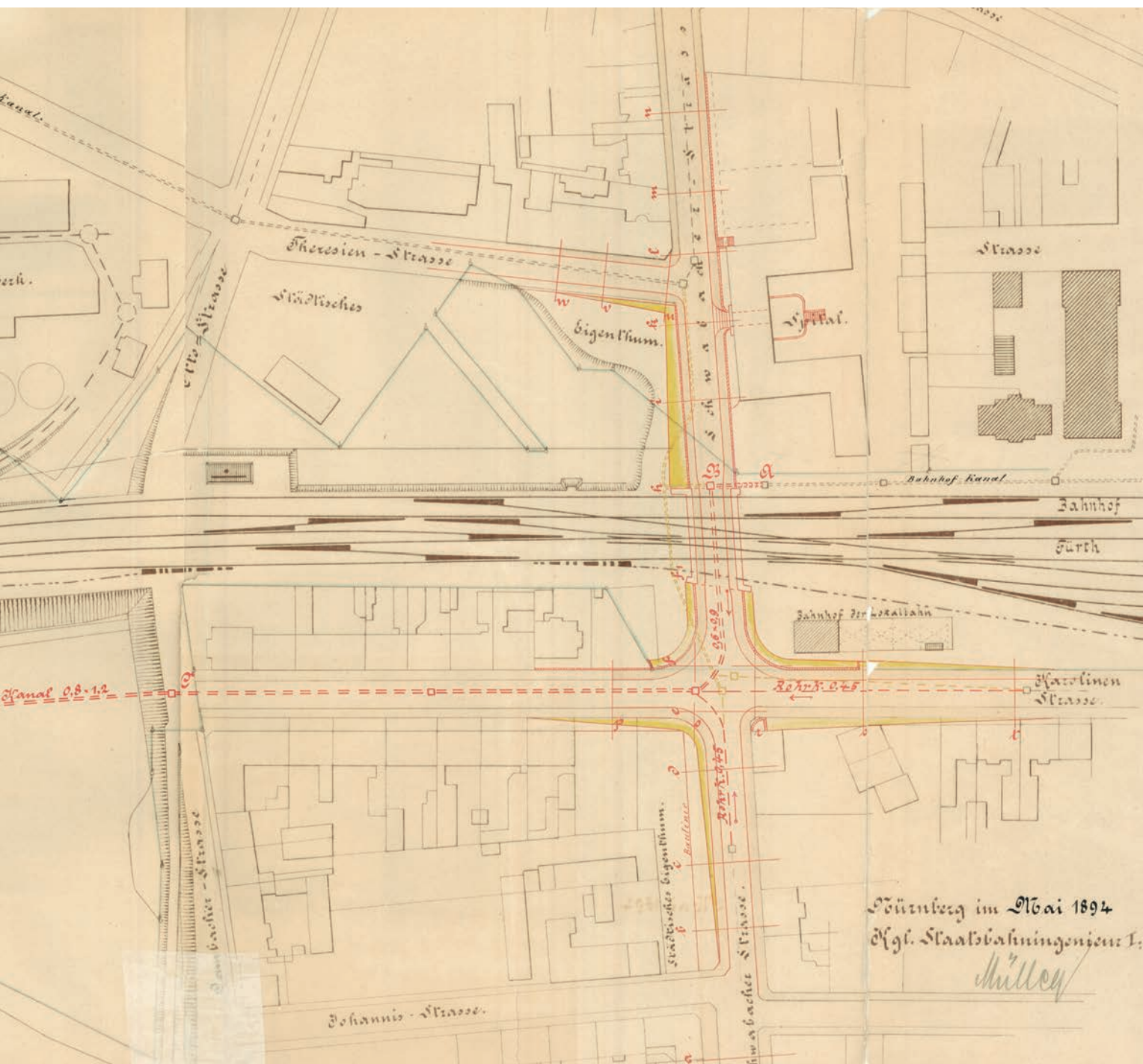
Der Kanalbau wird anspruchsvoller

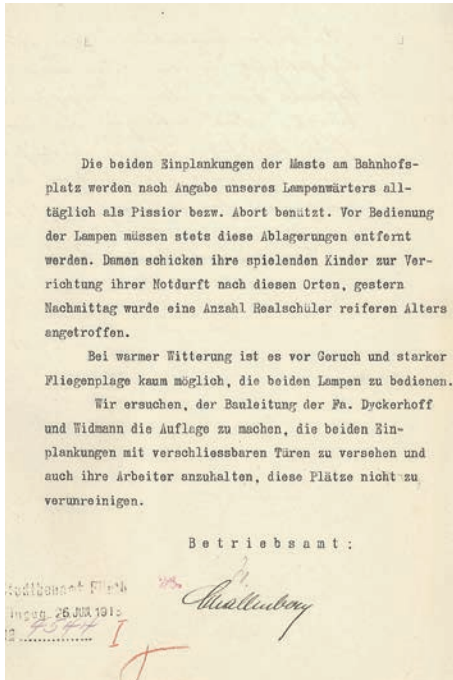
Als sich Fürths Stadtgebiet in der Hochindustrialisierung schnell vergrößerte, die Südstadt bebaut wurde und die Oststadt wuchs, konnte die alte Kanalbauweise nicht mehr beibehalten werden. Im Jahr 1890 wurde deshalb der Hauptsammelkanal im Eiprofil errichtet, der von der Flößbaustraße über den Kaiserplatz und die Jakobinenstraße zur Pegnitz führte. Dieser Kanal diente der Entwässerung der Neubaugebiete zwischen Wald-, Karolinen-, Flößbau- und Simonstraße und war dringend notwendig geworden. Der städtische Verwaltungsbericht bezeichnete ihn als „nicht länger mehr aufschiebbar“. Er stellte ein anspruchsvolles Tiefbauwerk dar. Er ging nicht nur über eine sehr lange Strecke, sondern musste in einer Tiefe von 11,5 m unter der Bahnlinie hindurch gebaut werden.

Der Straßenkanal der Flößbaustraße diente gleichzeitig der Kasernenentwässerung. Ab 1890 entstand das große Militärgelände zwischen Fronmüller- und Flößbaustraße. Die Stadt Fürth hatte sich seit 1871 um die Garnison beworben und musste dafür große Vorleistungen erbringen. Sie stellte nicht nur die Grundstücke zur Verfügung, sondern hatte auch für Straßenbau, Energieversorgung, Wasserleitung und eben auch für die Kanalisation zu sorgen.

Besondere Bauwerke wurden gesondert mit Kanälen versorgt: 1890 der Centaurenbrunnen am Bahnhofplatz, 1900 die Paulskirche in der Südstadt, 1903 das neue Gaswerk an der Leyher Straße und 1906 das Pestalozzi-Schulhaus. Auch der Friedhof bekam 1907 eine Entwässerung, aber erst im Jahr 1924 wurde sein ganzer Bereich mit einer Drainageanlage durchzogen.

Gegen Ende des 19. Jahrhunderts wurde der Kanalbau grundlegend verbessert. So ging man dazu über, statt nur Tonröhren zu verwenden, die Kanäle auch eiförmig zu gestalten, wodurch das Wasser unten schneller floss und den Schmutz mit sich fortschwemmte. Die Kanäle waren zudem mit Sinkkästen ausgestattet und erhielten gemauerte Einstiegsschächte.





**Im Jahr 1899 hatte das Fürther
Kanalnetz eine Länge von 32.152 m.
Davon führten 15.772 m zur
Pegnitz und 16.380 m zur Rednitz.
Das gesamte Entwässerungs-
gebiet belief sich auf 3,5 km².**

Die großen Kanalbauten waren mit dem enormen Stadtwachstum in der Hochindustrialisierung notwendig geworden. 1850 hatte Fürth ca. 16.000 Einwohner, 1870 waren es ca. 24.000 und 1900 bereits 54.000. Mit den Wohnungsbauten mussten die Versorgungsstrukturen Schritt halten, die von der Kommune zu leisten waren und den Stadthaushalt stark belasteten.

1887 hatte Fürth eine zentrale Wasserversorgung bekommen. Damit wurde das verunreinigte Brunnenwasser abgeschafft und den Einwohnern sauberes, gesundes Wasser geliefert. Mit der Wasserleitung stieg aber auch der Wasserverbrauch und belastete die Kanalisation noch mehr, ein weiterer Grund für die Notwendigkeit eines verbesserten Kanalsystems.

Weiterer Ausbau Ende des 19. und Anfang des 20. Jahrhunderts

Der Weiterbau vollzog sich in den neuen Stadtgebieten, in der Südstadt mit Kaiser-, Holz-, Neumann- und Fabrikstraße, Schwabacher Straße und in der Oststadt mit Nürnberger Straße, Königswarter- und Pickertstraße, Tannen-, Spiegel- und Kanalstraße (heutige Kurgartenstraße), weiter Dr.-Mack-Straße, Geier- und Tannenstraße und Lange Straße. Dazu kamen die Espanstraße und im Westen die neubebaute Cadolzbürger Straße.

Neben dem Neubau fand eine intensive Erneuerung alter Kanäle in der Altstadt und im Viertel hinter dem Rathaus statt. Eiförmig wurden nur die Hauptkanäle gebaut, bei den Nebenkanälen blieb man bei den Tonröhren. 1894 entstand in der Badstraße ein Hauptsammelkanal, der als „Umleitung“ des Kanals in der Schwabacher Straße gebraucht wurde. Mit dem Bau der Bahnunterführung musste der Kanal sehr tief gelegt werden. Diese schwierige Baumaßnahme wurde 1896 fertiggestellt. Der Verwaltungsbericht bemerkte ausdrücklich, dass sie „ohne jeglichen Unfall in musterhafter, vorbildlicher Weise vollendet“ wurde.

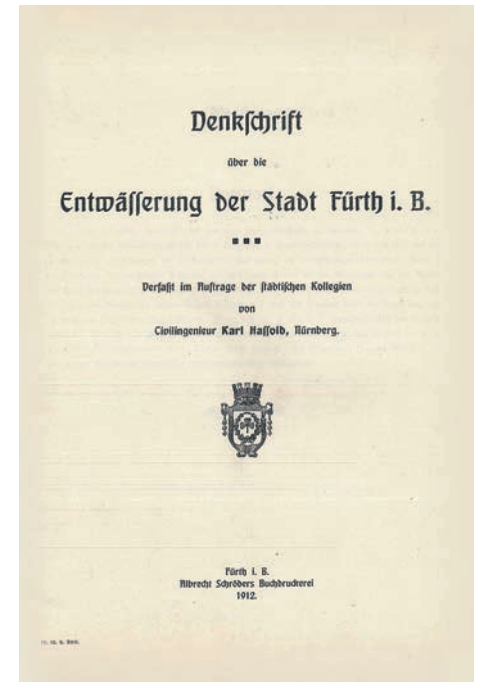
1899 entstand der Hauptkanal zur Entwässerung des Stadtteils östlich der Pegnitz an der Erlanger Straße und 1900 der für die neuen Wohn- und Fabrikgebiete westlich der Schwabacher Straße zwischen Herrnstraße und Jahnstraße. Die Ableitung erfolgte in die Rednitz.

Am Ende dieses Kanals wurde ein Filter angelegt, der, mit grobem Kies gefüllt, alle festen Stoffe zurückhielt. „Sämtliche Kanäle des neueren Systems“, bemerkte der Verwaltungsbericht für die Jahre 1900/01, „haben ein derartiges Gefälle, dass die Kanalreinigung sich selbst vollzieht.“ Außerdem besitzen die neuen Kanäle „Sinkkästen von glasiertem Tonzeug“, die „ein Entweichen der Kanalgase“ verhindern.

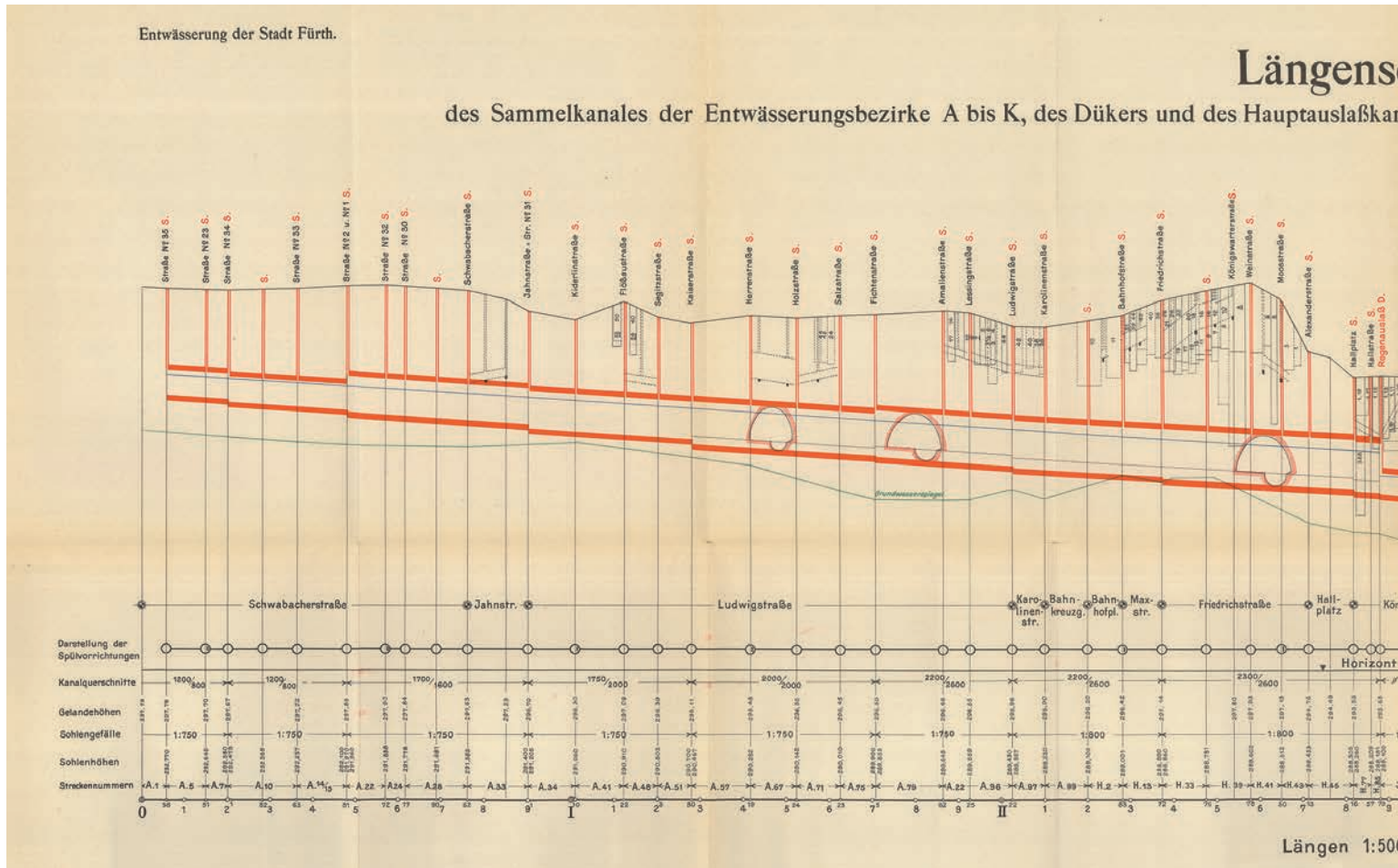
Im Jahr 1899 hatte das Kanalsystem bereits 16 Systeme mit 32.152 m Kanalstrecke, davon führten 15.772 m zur Pegnitz und 16.380 m zur Rednitz. Das Entwässerungsgebiet umfasste 3,5 km². Darunter waren allerdings noch viele alte, einfach gemauerte Schächte. Zwei Jahre später war es auf 18 Systeme angewachsen mit 36.493 m Strecke, die das Stadtgebiet weitgehend abdeckten, davon 18.108 m zur Pegnitz und 18.385 m zur Rednitz.

Ein ganz neuer Ansatz: General-Entwässerungsplan

Das weitere Anwachsen der Stadt, die schnelle Vergrößerung der Bevölkerung und des Stadtgebiets verlangten eine neue Planung. Bisher war „das vorhandene Netz von Stadtkanälen ein planloses und mangelhaftes“. Um eine „geregelte Stadtentwässerung“ zu bekommen, gaben die städtischen Kollegien, der Magistrat und die Gemeindebevollmächtigten 1905 ein Gutachten in Auftrag, das ein „allgemeines Entwässerungsprojekt“ erstellen sollte. Beauftragt wurde der Nürnberger Ingenieur Heinrich Kullmann, der das ganze bebaute Stadtgebiet sowie die vorgesehenen Neubauflächen überplanen sollte. In diesen neuen Entwässerungsplan hatte er, so der Auftrag seitens der Stadt Fürth, u. a. sämtliche alten und neuen Kanalstrecken, Schächte, Spülvorrichtungen und Reinigungsanlagen aufzunehmen sowie das Flächennivellement mit den tiefsten zu entwässernden Stellen und die Grundwasserhöhen festzulegen. Außerdem wünschte die Stadt einen Vorschlag über die allmähliche Durchführung des Projekts und einen Kostenvoranschlag. Innerhalb von drei Jahren sollte das Gutachten fertiggestellt sein. Allerdings verstarb Kullmann 1908 kurz vor Beendigung seiner Arbeit. Abgeschlossen wurde das Gutachten durch seinen langjährigen Mitarbeiter Ingenieur Karl Hassold, der 1912 die „Denkschrift über die Entwässerung der Stadt Fürth i. B.“ veröffentlichte.

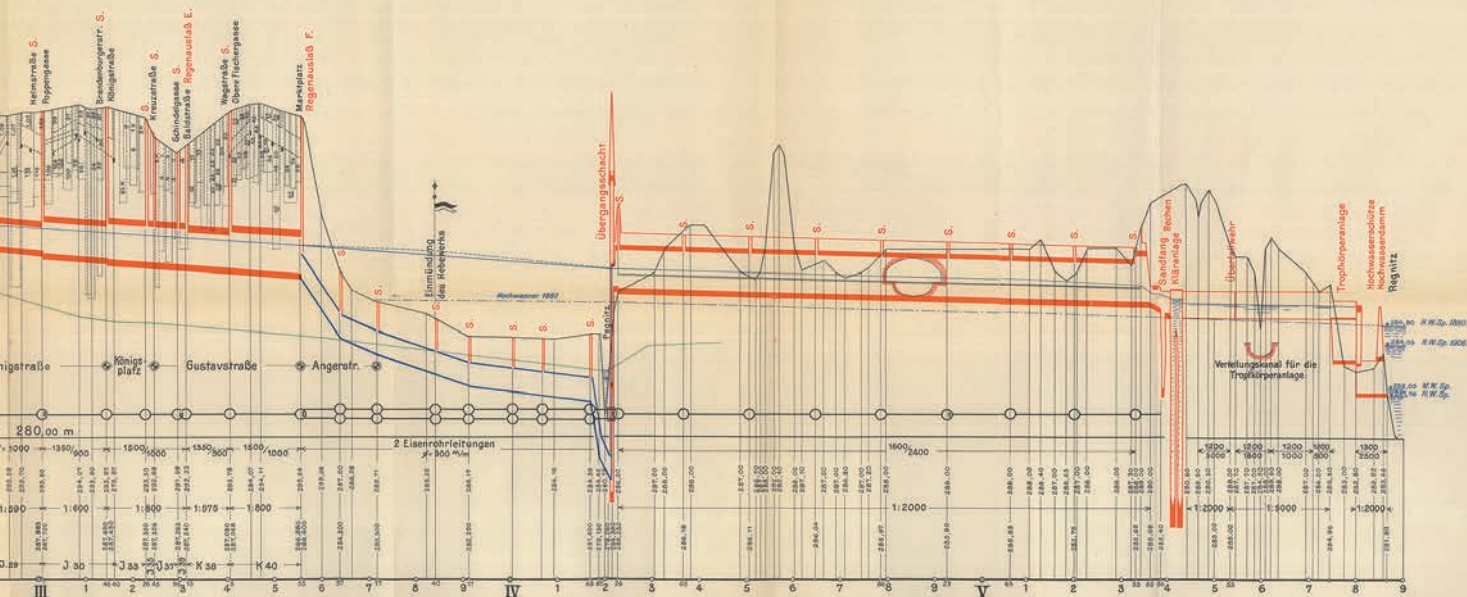


Diese Denkschrift von Heinrich Kullmann und Karl Hassold, in die auch eine zweite, sehr ähnliche Meinung des Professors W. Miller vom Technikum Nürnberg einfluss, stellte zum ersten Mal einen planmäßigen Ausbau des Kanalnetzes im ganzen Stadtgebiet vor.



Schnitt eines Hauptsammlers, ausgebildet mit Glocken- bzw. Haubenprofil. Dieser Sammler entwässert noch heute einen großen Teil der Südstadt und der Innenstadt. Am Marktplatz beginnt ein 680 m langer Düker, der die Abwässer unter der Pegnitz hindurch bis zum Friedhofsteg befördert. Von dort fließen sie direkt bis zur Hauptkläranlage Fürth weiter.

nales für die rechts der Rednitz gelegenen Stadtteile mit Klär- und Reinigungsanlage.



00; Höhen 1:100.

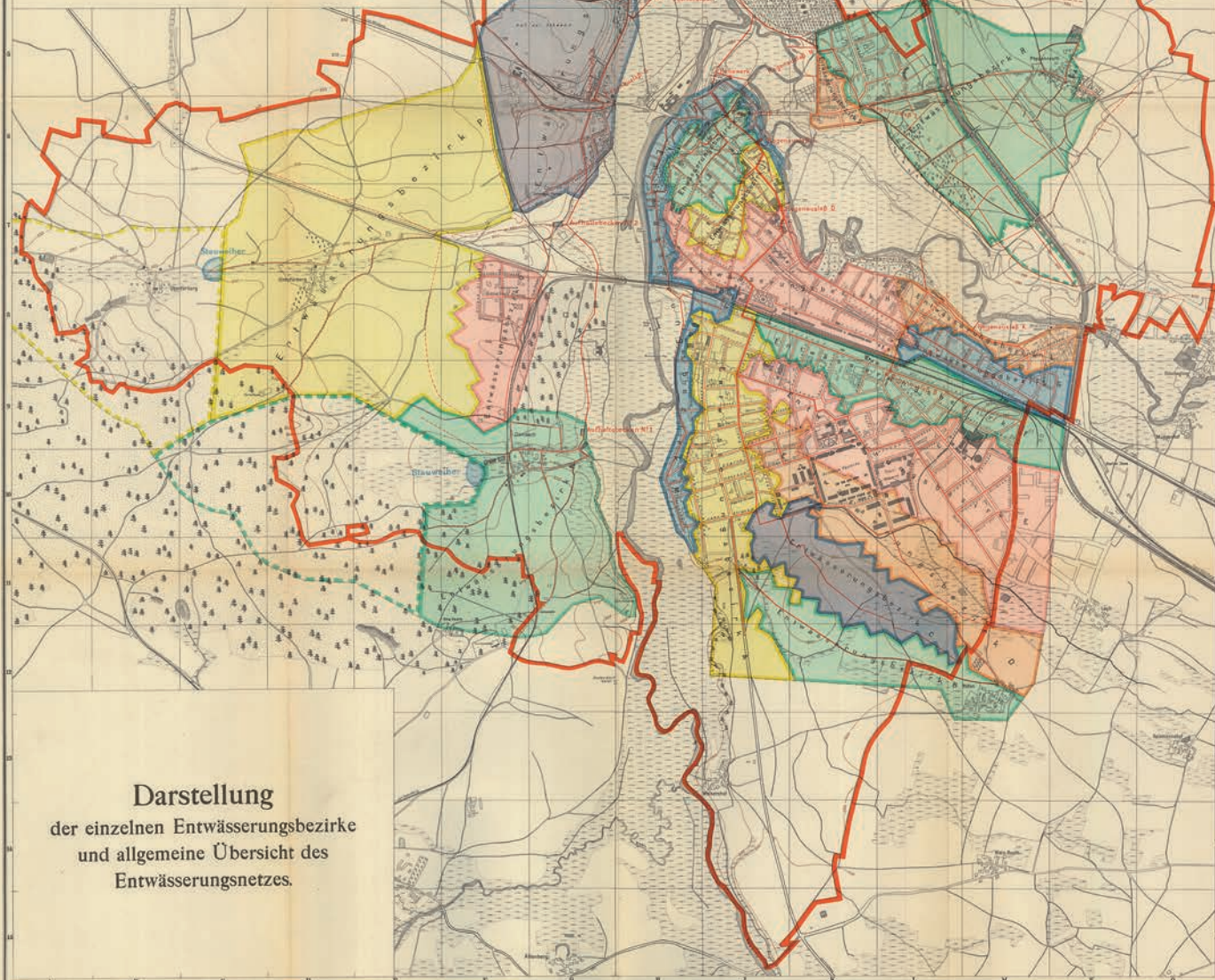
Plan des Gebietes der Stadt

FÜRTH

Maßstab 1:10000.



Abstand der Teilstriche 5 Meter.



Nach der in der Denkschrift aufgestellten Planung wurde die Stadt in drei Entwässerungsbezirke aufgeteilt: 1. ► Die alte Stadt, auf dem rechten Rednitz- und dem linken Pegnitzufer gelegen. Dazu gehörten neben der Altstadt mit dem Gänsberg die Ost- und die Südstadt. Es wurde dafür ein Hauptsammelkanal geplant, der in der südlichen Schwabacher Straße begann, bis zur Karolinenstraße führte, die Bahn unterquerte und über den Bahnhofplatz, durch die Max- und Friedrichstraße zum Hallplatz führte und sich mit dem Hauptsammler aus dem Gebiet der Nürnberger Straße vereinigte. In der Nähe des Karlsstegs war eine Entlastung in die Pegnitz möglich. Dieser Regenüberlauf war nötig, wenn bei anhaltendem Regen die Wassermenge nicht mehr aufgenommen werden konnte und so viel Wasser vorhanden war, dass eine fünffache Verdünnung erreicht war. Dann ging der Kanal weiter durch die Königstraße, den Königsplatz und die Gustavstraße zum Marktplatz. Von dort beförderte ein 500 m langer Düker, in Form einer Druckleitung, das Wasser zur Hauptkläranlage weiter. 2. ► Der Bereich rechts der Pegnitz, welcher Poppenreuth, den Espan und das Gebiet bis zum Friedhof umfasste, und 3. ► das Gebiet links der Rednitz mit der Vacher Straße, dem Eigenen Heim, Dambach, dem Villenviertel, Ober- und Unterfürberg, Scherbsgraben und Cadolzheimer Straße. Bei beiden Gebieten führte der Hauptsammelkanal an den Talhängen entlang zur Kläranlage. (Unter- und Burgfarrnbach, Atzenhof, Ronhof sowie die heutigen nördlichen Vororte gehörten damals noch nicht zur Stadt Fürth.)

In diesen drei Bezirken wurden 13 Netze mit Hauptsammel- und Nebenkanälen vorgeschlagen und damit das ganze Stadtgebiet überplant. Nach diesen Vorschlägen entstand das neue Kanalsystem in zwei Bauabschnitten: Der erste wurde 1912 bis 1916 realisiert – in diesem Jahr ist von dem „neuen Kanalsystem“ die Rede. Der zweite Bauabschnitt sollte von 1917 bis 1920 bewältigt werden. Aber der Erste Weltkrieg, die Inflation und die schwierige wirtschaftliche Situation in den zwanziger und Anfang der dreißiger Jahre sorgten für Verzögerungen. Jedenfalls wurde 1936 das Kanalsystem als „zum größten Teil durchgeführt“ bezeichnet.

1912 erhielt die Stadt Fürth den ersten, von den Ingenieuren Heinrich Kullmann und Karl Hassold erstellten General-Entwässerungsplan. In ihm waren alle Kanals Strecken, Schächte, Spülvorrichtungen und Reinigungsanlagen aufgelistet. Insgesamt wurde die Stadt in drei Entwässerungsbezirke eingeteilt.

**Einzugsgebietsplan der Stadt Fürth
aus dem Jahr 1912, der die Entwässerungs-
bezirke wiedergibt.**

Nachdem es Anfang des 20. Jahrhunderts erstmals erlaubt war, auch Fäkalien in die Kanalisation einzuleiten, begann man mit dem Bau einer kleineren Kläranlage in der Westvorstadt und einer größeren auf dem Gebiet der heutigen Hauptkläranlage Fürth.



Gemauerter Kanal aus dem Jahr 1913 in der Karolinenstraße.

Bau der Hauptkläranlage 1915/16

Im Zusammenhang mit der Planung eines völlig neuen Systems wurde Ende 1912 eine „Ortspolizeiliche Vorschrift über die Entwässerung der Grundstücke für die Stadt Fürth“ beschlossen, die am 12. Februar 1913 im Amts-Blatt für die Stadt Fürth veröffentlicht und in diesem Jahr auch gedruckt herausgegeben wurde. Sie legte eine Verpflichtung zum Anschluss an die Kanalisation für die angrenzenden Grundstücke ebenso fest wie die Art der Abwässer, die in die Kanalisation eingeleitet werden durften: Hausschmutzwasser, Niederschlagswasser und „menschliche und tierische Abgänge“, also Fäkalien. Verboten wurden Abfälle, feuergefährliche Stoffe, giftige Abwässer und solche mit starkem Fettgehalt. Gewerbliches Schmutzwasser durfte, wenn es keine der verbotenen Stoffe enthielt, ebenfalls eingeleitet werden. Außerdem wurden eine unmittelbare Verbindung der Wasserleitung mit der Entwässerungsanlage verboten, die Beseitigung älterer Anlagen gefordert und dafür, wie für jeden Neubau, die Eingabe eines Entwässerungsplans vorgeschrieben, der vom Tiefbauamt genehmigt werden musste.

Da nun auch Fäkalien in die Kanalisation kamen, mussten die Abwässer in einer Kläranlage gereinigt werden. 1915/16 wurde am Pegnitzufer an der Erlanger Straße 105 (damals noch auf Ronhofer Gebiet) die Kläranlage gebaut, wo sie sich heute noch befindet, natürlich mit anderer Technik. Die Hauptkläranlage – es gab eine Reihe kleinerer Anlagen und eine 1911/12 in der Westvorstadt errichtete Kleinanlage – arbeitete mit Emscherbrunnen, die auf Vorschlag von Prof. Miller gebaut wurden, „dem derzeitigen Stand der Abwasserreinigungsfrage entsprechend“. Emscherbrunnen sind zweistöckige Anlagen. Im oberen Teil setzen sich die festen Stoffe ab, im unteren findet das Ausfauen des Schlammes statt. Emscherbrunnen klären die Abwässer auf mechanischem Wege, dabei werden nur die nicht wasserlöslichen Stoffe ausgeschieden.

Im Jahr 1915 wurde neben der Kläranlage auch ein Klärwärterhaus gebaut. Darin befanden sich neben der Wohnung des Wärters, der auch nachts zur Verfügung stehen musste, Büros und ein einfaches Laboratorium, in dem täglich das Zulauf- und Ablaufwasser der Kläranlage sowie das Flusswasser, in das die geklärten Abwässer geleitet wurden, untersucht wurden. Fürth bekam seine große Kläranlage relativ spät. Die erste in Deutschland wurde in den Jahren 1883 bis 887 in Frankfurt am Main errichtet. Auf Grund des späteren

Termins war die Stadt Fürth allerdings auf dem technisch neuesten Stand. Als 1932 die Presse die Kläranlage besuchte, berichtete sie von einem Reinigungsgrad von 95 %, der durch die Emscherbrunnen erreicht wurde.



Gemauerter Kanal um 1900 im Bereich der Würzburger Straße. Im Vordergrund sind Provisorien eines neuen Umbaus zu sehen.

Vororte

Die Erweiterung des Kanalnetzes folgte den Neubaugebieten. Dagegen konnte ein neu eingemeindeter Vorort keineswegs sofort mit einer Kanalisation ausgestattet werden. Nur ein Beispiel: Als Ronhof 1927 der Stadt Fürth angegliedert wurde, hatte das Dorf nur auf beiden Straßenseiten Rinnen, über die die Entwässerung zum Bucher Landgraben führte. Vier Jahre später stellte die Stadtverwaltung fest: „Durch die ständige Zunahme des Brauchwassers kann diese Entwässerungseinrichtung aus gesundheitlichen und verkehrspolizeilichen Gründen auf Dauer nicht bestehen bleiben (...) Aber an Kanalisation kann unter den gegenwärtigen Zeitverhältnissen nicht gedacht werden.“ Die große Wirtschaftskrise mit der hohen Arbeitslosigkeit machte der Stadt sehr zu schaffen. Deshalb wurden Sammelgruben eingerichtet, die regelmäßig entleert wurden.

Auf Grund der Wirtschaftskrise in den 1930er Jahren konnten nicht alle damals neu eingemeindeten Vororte sofort mit einer Kanalisation ausgestattet werden.

Kanalarbeiten in der Rednitzstraße am alten Gänsberg. Bauleiter und Ingenieure stellten sich dem Fotografen auf der Baustelle, auf der sonst nur zwei Arbeiter zu sehen sind. Interessant sind die Stützmaßnahmen für die Häuser.



Die Kanalisation 1936

Der Oberbürgermeister im „Dritten Reich“, Franz Jakob, lud Presse und Politiker im Januar 1936 zu einer Besichtigung der Kanalisation ein. Einstieg für die 20 Teilnehmer war bei Karolinenstraße 38 und Ausstieg bei Königstraße 115. Die Nordbayerische Zeitung vom 1. Februar 1936 berichtete über das „technische Abenteuer unter den Fürther Straßen“. Die „vorbildliche Anlage“ im Untergrund mit einer Breite von 2,60 m und einer lichten Höhe von 3,45 m bewältigte durchschnittlich 70 bis 80 l Abwasser je Sekunde. Die Maximalleistung war bei starkem Regen 350 l/s. Die tiefste Stelle von 9,30 m befand sich unterhalb des Parkhotels, die durchschnittliche Tiefe betrug 7 m. Außerdem wurden große Einwurfschächte erwähnt, durch die im Winter „die Schneemassen“ beseitigt werden konnten.

Natürlich wurde die Kanalisation gereinigt. Für die Arbeiter, die die Reinigung verrichteten, gibt es in Fürth einen eigenen Namen. Sie heißen „Tullnramer“. Ganz neu war das Problem der Benzinbestandteile im Abwasser, das durch die Zunahme des Autoverkehrs entstanden war.

1936 führte der Deutsche Gemeindetag eine Befragung zur Kanalisation durch. Die Beantwortung durch die Stadt ergab: Das kanalisierte Gebiet umfasste zu diesem Zeitpunkt 4,5 km², die Länge des Kanalnetzes betrug 73 km, 95 % aller bebauten Grundstücke und 86 % der Einwohner waren an die Kanalisation angeschlossen. Im Vorjahr mussten insgesamt 3 Mio. m³ von Haus- und gewerblichen Abwässern bewältigt werden, 120 l verbrauchte in diesem Jahr jeder Fürther Einwohner pro Tag. Die Kläranlage an der Erlanger Straße arbeitete mit zwei Emscherbrunnen und beschäftigte insgesamt 11 Mitarbeiter. In den nächsten Jahren bis zum Beginn des Zweiten Weltkriegs wurde das Netz noch etwas erweitert, dazu kamen Reparaturen.

Als 1945 der Krieg zu Ende ging, hatte das Fürther Kanalnetz eine Länge von 78 km. Zum Glück waren keine nennenswerten Schäden entstanden. Eines bleibt festzuhalten: Wasserversorgung und Kanalisation gehören zu den großen Leistungen und Errungenschaften des 19. und 20. Jahrhunderts.

Quellen und Literatur

- STADTARCHIV FÜRTH, Fach 72, Nr. 1 – 45
 Aktengruppe 6, Nr. 446, 448, 449
 Aktengruppe 9, Nr. 962, 964, 966, 1486, 3117
 AR 32, Nr. 26
 Verwaltungsberichte Stadt Fürth 1868 – 1912
 Zeitgeschichtliche Sammlung
- ALBRECHT, Harro, Baumeister der Hygiene.
 (William Lindley), In: Die Zeit, Nr. 52,
 17. 12. 2008
- BAUER, Thomas, Im Bauch der Stadt. Kanalisation
 und Hygiene in Frankfurt am Main 16. – 19.
 Jahrhundert, Studien zur Frankfurter Geschichte
 41, Frankfurt / Main 1998.
- HASSOLD, Karl, Denkschrift über die Entwässerung
 der Stadt Fürth i. B., verfaßt im Auftrage der
 städtischen Kollegien, Fürth 1912.
- KRABBE, Wolfgang R., Die deutsche Stadt im
 19. und 20. Jahrhundert, Göttingen 1989.
- KRAUS, Ludwig, Klärung und Reinigung städtischer
 Abwässer, Fürth 1914.
- SYDOW, Jürgen, Städtische Versorgung und Ent-
 sorgung im Wandel der Geschichte, Sigmaringen
 1981.
- WILD, Werner, Im Untergrund der Stadt. Eine
 kleine Kulturgeschichte der Kanalisation anhand
 bayerischer Beispiele. Manuskript Bayerischer
 Rundfunk, 2. April 1989.



Das unterirdische Röhrensystem - es wächst und wächst

Die Stadtentwässerung Fürth hat seit den 1950er Jahren kontinuierlich in den Ausbau des Kanalnetzes, die Erschließung von Ortsteilen und die für die Abwasserableitung notwendigen Anlagen investiert.



Zwar umfasste das Kanalnetz der Stadt Fürth nach Ende des Zweiten Weltkriegs eine Gesamtlänge von bereits 78 km, die hygienischen Verhältnisse waren aber, insbesondere im Altstadtgebiet, nach wie vor alles andere als gut. Zu diesem Zeitpunkt gab es in Fürth noch rund 3.000 Anwesen ohne Entwässerung und Fäkalienentsorgung, knapp 3.000 Häuser verfügten lediglich über Trockenaborte und rund 300 Anwesen über Hauskläranlagen. Die tiefer gelegenen Stadtteile und sämtliche Vororte waren überhaupt nicht kanalisiert. Von daher hat die Stadtentwässerung in den 1950er Jahren unverzüglich mit dem weiteren Ausbau des Kanalnetzes begonnen. Dabei konnte auf bereits bestehende Planungen zurückgegriffen werden, deren Umsetzung auf Grund der beiden Weltkriege bis dahin allerdings nicht vollständig realisierbar gewesen war.

Nach der Aufstellung eines Mehrjahresplans im Jahr 1952 und der Herausgabe einer Denkschrift galt es, aktiv an der Reinhaltung der Flüsse im mittelfränkischen Raum mitzuwirken. Bereits Ende 1967 betrug die Länge des Fürther Kanalnetzes 196 km, auch erstreckte es sich nun weit in die Vororte hinein. Durch zahlreiche Pumpwerke und lange Druckrohrleitungen war es zudem gelungen, die umfangreichen Tieflgebiete der Stadt entwässerungstechnisch zu erfassen und die Stadt Zirndorf sowie die Gemeinden Oberasbach und Sack an das Kanalnetz anzuschließen. Die Erweiterung des Kanalnetzes und der Bau der Abwasserhebewerke verschlangen in den Jahren 1948 bis 1968 rund 33,5 Mio. DM. Bis 1983 wurden nochmals 75,1 Mio. DM investiert. Der Schwerpunkt lag nun nicht mehr einzig auf dem Kanalbau, sondern auch auf der Sanierung bestehender Kanäle.

Nach dem Zweiten Weltkrieg hat die Stadtentwässerung Fürth unverzüglich den weiteren Ausbau des Kanalnetzes vorangetrieben. Von 1945 bis 1983 hat sich die Länge des Kanalnetzes von 78 km auf 364,4 km erhöht.



Links: Kanalbauarbeiten mit Regenauslass im Bereich der Kurgartenstraße. Oben: Bauarbeiten in der Schwabacher Straße.

Unten: Ankunft einer Vortriebsmaschine im Zielschacht.
Rechts: Antransport einer Vortriebsmaschine. Links: Der Fräskopf.



Nach Abzug der ausgewechselten Kanalstrecken und unter Berücksichtigung der im Zuge der Gemeindegebietsreform 1972 übernommenen 45,7 km Kanäle in den Stadtteilen Bislohe, Braunsbach, Sack, Herboldshof, Stadeln und Vach belief sich die Länge des städtischen Kanalnetzes Ende 1983 auf 364,4 km. Im Rahmen der Kanalbaumaßnahmen wurden außerdem 11 Abwasserpumpwerke und 13 Anlagen zur Regenwasserrückhaltung (Stauraumkanäle, Rückhaltebecken) sowie Regenwasserbehandlung (Regenklär- bzw. Überlaufbecken) mit insgesamt rund 15.400 m³ Nutzinhalt errichtet.

Mischwasserbehandlung heute

Im Zusammenhang mit dem vor 1980 aufgestellten Flächennutzungsplan der Stadt Fürth wurden im Stadtgebiet zahlreiche Neubauflächen ausgewiesen. Um diese Gebiete zu erschließen, war die hydraulische Überprüfung des bestehenden Kanalnetzes und somit der Nachweis von dessen Leistungsfähigkeit Grundvoraussetzung. Von daher hat die Stadtentwässerung Fürth ab dem Jahr 1984 nach und nach das städtische Kanalnetz hydraulisch überrechnen lassen. Als Ergebnis wurde ein Konzept erstellt, das eine umfassende Sanierung des Kanalnetzes insbesondere hinsichtlich der Regenwasserbehandlung erforderlich machte. Nachdem im April 1992 das neue Arbeitsblatt A 128 der Abwassertechnischen Vereinigung (ATV) vorgelegt worden war, musste auch eine Neudimensionierung der Regen-

überlaufbecken vorgenommen werden. Die Überrechnung erfolgte in Form einer Zusatzberechnung zum bisherigen Generalentwässerungsplan. Wichtige Maßnahmen hinsichtlich der Umsetzung des Generalentwässerungsplans waren die Errichtung des Regenüberlaufbeckens Karlsteg, des Hebwerks West und des Stauraumkanals Vacher Straße.

Im Oktober 1994 wurde der Abzug der US-Streitkräfte aus Fürth bekannt. Damit stand die Stadt vor den grundlegenden Fragen, was mit den insgesamt ca. 270 ha großen Konversionsflächen geschehen sollte und wie die Entwässerung dieser neuen Flächen erfolgen konnte. Durch die Konversion der Kasernen William O'Darby und Johnson wurde das Kanalnetz erneut erweitert. Die Flächen der ehemaligen Monteithkaserne werden derzeit noch erschlossen.

Ab 1984 wurde das Fürther Kanalnetz sukzessiv hydraulisch überrechnet, um Informationen über die erforderlichen Maßnahmen zur Mischwasserbehandlung zu erhalten und die entsprechenden Schritte einzuleiten.

Noch ein Regenüberlaufbecken am Fürther Stadtparkrand

1,9 Millionen Euro teures Bauwerk soll die Pegnitz nach starken Regenfällen vor Schmutzwasserflut aus Kanälen bewahren

FÜRTH – Der Stadtpark ist als grüne Lunge im Pegnitztal zugleich ein natürlicher Wasserspeicher. Dieser Funktion wird neuerdings noch auf künstliche Weise nachgeholfen. Im großen Stil wird das Regenwasser aus dem Kanalsystem aufgefangen.

Nachdem vor sechs Jahren schon am Karlsteg ein Regenrückhaltebecken mit rund 7000 Kubikmeter Fassungsvermögen im Wiesengrund versenkt worden ist, soll nun auch noch am Zugang zum Röllingenteg von der Otto-Seeling-Promenade aus ein weiteres solches Reservoir entstehen. Einschließlich des dazugehörigen Pumpwerkes und der Kanalschließstücke belaufen sich die gesamten Baukosten auf 1,9 Millionen Euro.

Das neue Regenüberlaufbecken ist deutlich kleiner als das am Karlsteg und soll nur über ein Nutzvolumen von rund 1000 Kubikmeter Wasser verfügen. Genug jedoch, damit die Abwasserkanäle, die auch Regenwasser verkraften müssen, nach starken Niederschlägen nicht einfach überlaufen und ungereinigtes Schmutzwasser in die Pegnitz gelangt. Das in die Erde versenkte Becken dient als Auffangbehälter bei Spitzenbelastungen. Hier kann sich der Schmutz absetzen und das Wasser nach Entspannung der Lage wieder ins Kanalsystem abgegeben werden.

Neuer Entlastungskanal

Das Pumpwerk wird wie beim Regenüberlaufbecken am Karlsteg in das Bauwerk integriert. In der Otto-Seeling-Promenade wird der bestehende Mischwasserkanal auf einer Länge von rund 110 Metern erneuert. Hinzu kommt eine 120 Meter lange Druckleitung. Der alte Notausfluss in die Pegnitz kann ersatzlos entfallen. Ein neuer Entlastungskanal soll auf einer Länge von 120 Metern in den bestehenden Fuß- und Radweg zur Pegnitz verlegt werden.

Stadtrat und Finanzausschuss müssen nach der Vorberatung im Bauaus-



Wie bereits am nördlichen Ende des Fürther Stadtparks soll auch hier im Süden der grünen Oase ein Regenüberlaufbecken gebaut werden. Im Hintergrund: der 1905 errichtete Kinderhortbau. Foto: Günter B. Köglér

schuss am 8. März die Weichen für das Großprojekt stellen. Der Bau selbst soll nach den Worten von Tiefbauamtschef Manfred Pirkel erst Ende kommenden Jahres in Angriff genommen werden.

Noch teurer werden die Neubauten der öffentlichen Entwässerungsanlagen im nördlichen Bereich des alten Flugplatzes. 2,2 Millionen Euro sind dafür veranschlagt worden. Der Neubau ist nötig, weil die alten Grund-

stücksentwässerungsanlagen überlastet sind und teilweise der Entwicklung des künftigen Gewerbegebietes „Am Golfpark“ im Weg sind. Der Straßenbau im Zuge der Kanalerneuerung schlägt mit 230 000 Euro zu Buche, die Baubebauungskosten mit 220 000 Euro, sodass sich die Gesamtkosten auf 2,65 Millionen Euro belaufen. Die Entwässerung erfolgt auch hier im Mischwassersystem. Abwasser und Regenwasser werden also nicht getrennt. Als

Vorfluter, der bei Überlastung der Kanäle das Schmutzwasser aufnehmen muss, fungiert hier die Pegnitz. Die Baukosten werden in diesem Fall nicht aus den Wassergebühren bestritten, sondern aus den Erlösen bei den Grundstücksverkäufen. Dieses Vorgehen wurde – ähnlich wie beim Darby-Areal in der Südstadt – durch einen städtebaulichen Vertrag mit dem Bund als Eigentümer des Geländes geregelt. VOLKER DITTMAR



Am Stadtpark muss ein weiteres Regenüberlaufbecken errichtet werden. Nach Umsetzung des Bauvorhabens kann ein alter Notauslass entfallen, sodass hier künftig kein Schmutzwasser mehr in die Pegnitz geleitet wird. (Fürther Nachrichten vom 02.03.2006)

Derzeit hat das Kanalnetz der Stadt Fürth eine Gesamtlänge von ca. 430 km. Allein in den letzten 10 Jahren wurden von der Stadtentwässerung Fürth weit über 50 Mio. € in den Bau und den Erhalt der Kanäle sowie in die Mischwasserbehandlung investiert.

Das von der Stadt Fürth zur Zeit unterhaltene Kanalnetz hat eine Gesamtlänge von rund 430 km. Bis auf wenige Ausnahmen sind alle bebauten Gebiete an das städtische Kanalnetz und somit die Fürther Kläranlagen, das heißt die Hauptkläranlage Fürth und die Kläranlage Nord, angeschlossen. Zur Errichtung der Kanäle einschließlich der nun 28 Pumpwerke, 14 Regenüberlauf-, 8 Regenklär- und 11 Regenrückhaltebecken bzw. Stauraumkanäle mit einem Beckenvolumen von 53.000 m³ wurden von der Stadtentwässerung Fürth in den vergangenen Jahren erhebliche Investitionen getätigt. Die folgende Aufstellung gibt die im Laufe der Jahre durchgeführten Maßnahmen zur Mischwasserbehandlung und die entsprechenden Investitionssummen wieder, wobei in den nächsten Jahren noch weitere Vorhaben realisiert werden müssen.

2003



Stauraumkanal Bislohe
(1,0 Mio. €)

2004



Steuerbauwerk
Grüner Markt (1,3 Mio. €)

2004



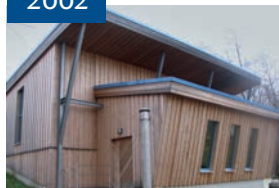
Stauraumkanal Vacher
Straße (6,8 Mio. €)

2001



Regenüberlaufbecken Karlsteg
(8,5 Mio. €)

2002



Hebewerk West und Schmutzwasserschiene Nord (10,0 Mio. €)

2002



Stauraumkanal Ronhof
(1,5 Mio. €)

2009



Einleitungsbauwerk
in den Main-Donau-Kanal
(1,5 Mio. €)

2010



Stauraumkanal Vach
(4,5 Mio. €)

2010



Regenüberlaufbecken
Stadtpark (2,5 Mio. €)

2006



Stauraumkanal Sack
(1,5 Mio. €)

2007



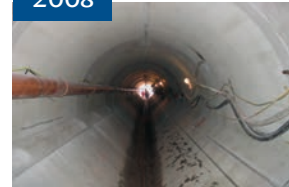
Stauraumkanal Schießplatz
(2,6 Mio. €)

2008



Stauraumkanal Stadeln
BA I und II – Pumpwerk und
Druckleitung (5,5 Mio. €)

2008



Stauraumkanal Würzburger
Straße (3,3 Mio. €)

2005



Schmutzwasserschiene Süd /
BA I, II und III (2,5 Mio. €)

Geplante Maßnahmen zur Mischwasserbehandlung im Kanalnetz

2010	Neubau Pumpwerk Fuchsstraße und Druckleitung	1,5 Mio. €
2010	Stauraumkanal Stadeln BA III	1,8 Mio. €
2011	Stauraumkanal Stadeln BA IV, V und VI	5,0 Mio. €
2011	Schmutzwasserschiene Süd / BA IV – Parkstraße	2,0 Mio. €
2012	Regenrückhaltebecken Hafenstraße / Rosenstockweg	3,1 Mio. €
2012	Neubau Pumpwerk Vach und Druckleitung	3,5 Mio. €
2012	Stauraumkanal Boxdorf	1,5 Mio. €



Blick auf eine Baustelle zur Errichtung eines Regenüberlaufbeckens. Man sieht die betonierte Bodenplatte und die Außenwände mit Armierung (links) sowie den Baugrubenverbau mit Zulaufsammler und Sonderschachtbauwerk (rechts).

Trenn- und Mischsystem ist sinnvoll

Im Zuge des Ausbaus des Kanalnetzes und der Mischwasserbehandlung hat die Stadtentwässerung Fürth bereits früh erkannt, dass es sinnvoll ist, das von den Haushalten sowie den Gewerbe- und Industriebetrieben in die Kanalisation eingeleitete Schmutzwasser vom Niederschlagswasser zu trennen. So wirkt sich unverschmutztes Regenwasser einerseits negativ auf die Reinigungsleistung der Kläranlage aus, andererseits erhöht es die Pumpenlaufzeiten unnötig und führt somit zu einem Anstieg des Energieverbrauchs. Mittlerweile werden rund drei Viertel des Kanalnetzes im Mischsystem und ein Viertel im Trennsystem, d. h. Schmutz- und Niederschlagswasser werden in zwei getrennten Kanälen abgeleitet, entwässert.

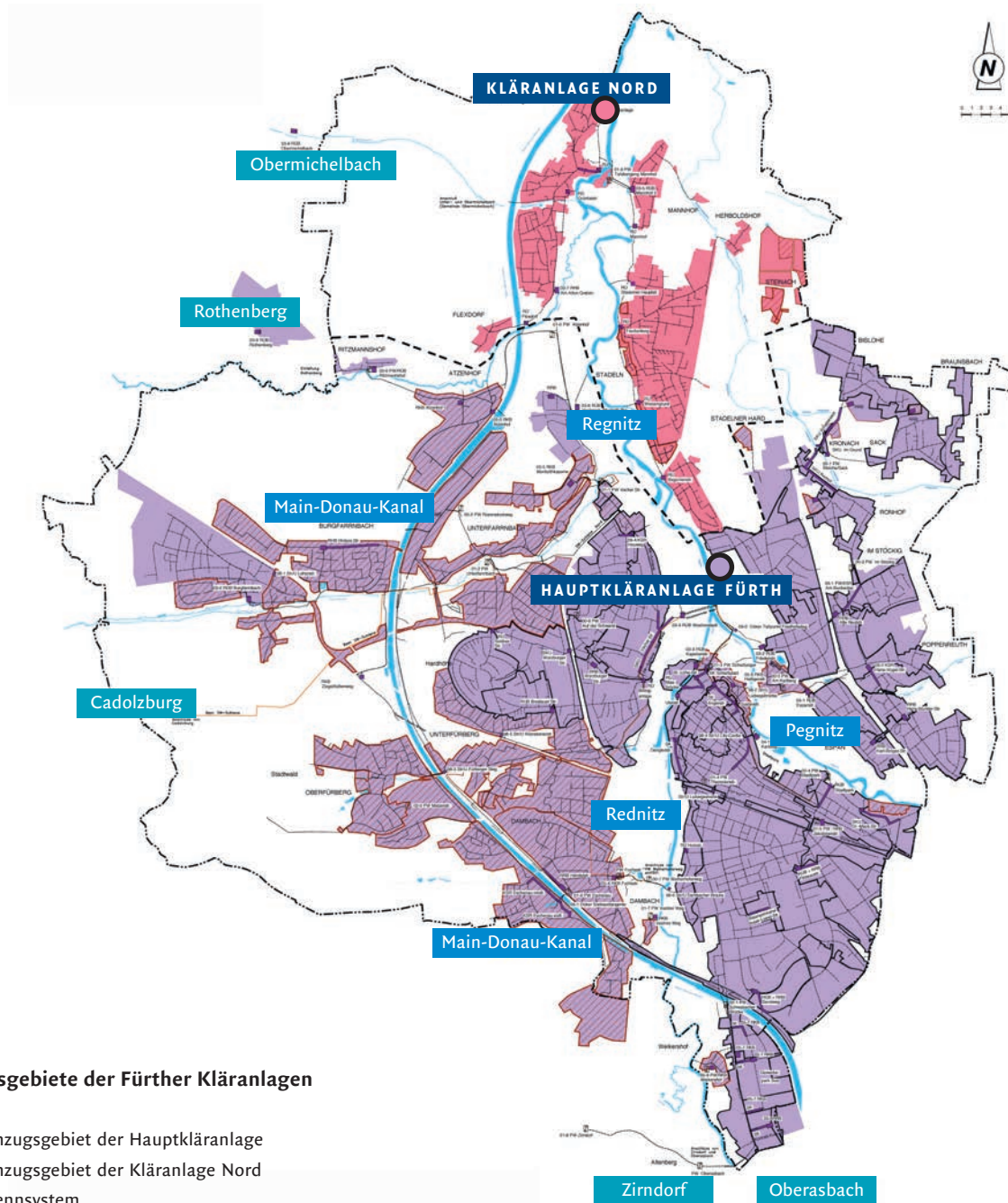
Nachdem nun größtenteils die erforderlichen Rückhalteeinrichtungen geschaffen worden sind, kann jetzt eine systematische Kanalnetzbewirtschaftung erfolgen. Hier wird bei Regenwetter das Niederschlagswasser durch eine gezielte Abflusssteuerung zu den Kläranlagen abgeleitet, was wiederum zu einer Entlastung der Regenrückhalteeinrichtungen und der Kläranlagen führt.



Anhand der Planunterlagen wird die Bauausführung vom Bauleiter überprüft.



Baustofflager mit Stahlbetonrohren für den Bau eines Regenwasserkanals und glasierte Steinzeugrohre für Schmutzwasserkanäle.

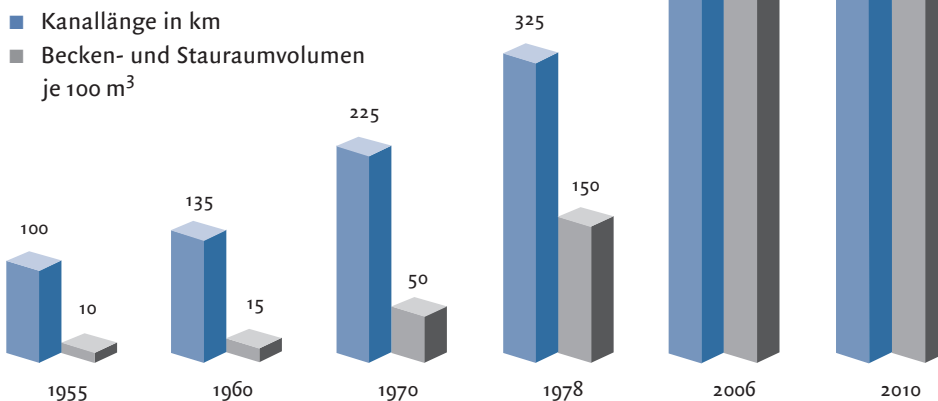


Das Fürther Kanalnetz im Überblick

An die Hauptkläranlage waren zunächst die östlich von Pegnitz/Regnitz gelegenen Ortsteile sowie der Ortskern zwischen Rednitz und Pegnitz angeschlossen. Nach dem Bau einer biologischen Reinigungsstufe entwässerten ab 1961 auch die Umlandgemeinden Oberasbach, Sack und Zirndorf und die westlich der Rednitz gelegenen Stadtteile an die Hauptkläranlage. Es folgten der Ortsteil Rothenberg der Gemeinde Obermichelbach und der Markt Cadolzburg. Heute wird in der Hauptkläranlage Fürth das Abwasser von ca. 160.000 Einwohnern und von etwa 105.000 Einwohnern entsprechenden Industrieleitungen gereinigt.

Das Einzugsgebiet der Kläranlage Nord umfasst im Wesentlichen die Stadtteile Stadeln, Vach und Herboldshof sowie die Ortsteile Ober- und Untermichelbach der Gemeinde Obermichelbach. Insgesamt wird das Abwasser von ca. 13.000 Einwohnern und zugehörigen Industrieleitungen aufgenommen. Im Zuge der geplanten Erweiterung der Hauptkläranlage Fürth soll die Kläranlage Nord allerdings stillgelegt und die entsprechenden Stadtteile an die Hauptkläranlage Fürth angeschlossen werden.

Entwicklung der Kanallänge und des Stauraumvolumens



Oben: Rohrlager für den Neubau eines Stauraumkanals DN 1400 (Drachenprofil).



Neues wird in die Wege geleitet - wir bauen für Sie

Die Stadtentwässerung Fürth führt laufend Projekte durch, um eine ordnungsgemäße Abwasserbeseitigung zu garantieren und aktiv zum Umweltschutz beizutragen.

Unser Kanalnetz ist schon heute durch normale Regenereignisse stark beansprucht und zeitweise überfordert. Ursache dafür ist die weiter zunehmende Versiegelung von Flächen. Bei der Planung und dem Bau von Regenüberlaufbecken, Regenrückhaltebecken und Stauraumkanälen sind daher bereits im Vorfeld zahlreiche Faktoren zu berücksichtigen, um eine effektive und umweltgerechte Umsetzung der Entwässerungsmaßnahmen zu garantieren.

.....

Regenrückhaltebecken „Im Grund“

Im Jahr 2003 wurde im Stadtteil Ronhof die Kanalbaumaßnahme Stauraumkanal „Im Grund“ geplant. Während der Vorbereitungen ergab sich die Gelegenheit, einen Teil eines landwirtschaftlich genutzten Flurstücks zu erstehen, das östlich an den Bucher Landgraben

angrenzt. Nach Abstimmung mit dem Wasserwirtschaftsamt Nürnberg wurde von der Stadtentwässerung Fürth schließlich eine so große Fläche des Flurstücks erworben, dass nicht nur der Bau eines Regenrückhaltebeckens, sondern auch eine Renaturierung des Bucher Landgrabens für diesen Gewässerabschnitt ermöglicht wurde. Der Bucher Landgraben verläuft fast geradlinig durch das angekaufte Gebiet. Beidseitig ist in einer Breite von mindestens 12 m ein Landschaftsschutzgebiet ausgewiesen. Ansonsten ist das Gebiet durch landwirtschaftliche Nutzflächen gekennzeichnet, wobei im Norden noch eine Gewerbebebauung angrenzt. Für das Regenrückhaltebecken empfahl sich in diesem Zusammenhang die Ausführung in Form eines Erdbeckens. Es sollte eine unbefestigte Sohle erhalten, damit die neue Fläche auch von der Natur optimal genutzt werden kann.

Durch den Bau des Regenrückhaltebeckens „Im Grund“ wurden nicht nur die hydraulischen Verhältnisse des Bucher Landgrabens verbessert, sondern es konnte auch zu seiner Renaturierung beigetragen werden.



Regenüberlauf des Stauraumkanals „Im Grund“ mit Blick auf das Regenrückhaltebecken, das sich zum Biotop entwickelt.



Rückstauklappen am Regenüberlauf des Stauraumkanals „Im Grund“. Diese werden in der Alltagssprache auch als „Froschklaappen“ bezeichnet.

Um die Regenwasserbeseitigung im Ortsteil Oberfürberg zu verbessern, wurde in Abstimmung mit dem Wasser- und Schifffahrtsamt Nürnberg eine Ableitung des Niederschlagswassers in den Main-Donau-Kanal geplant und gebaut.

Um den Bucher Landgraben zu renaturieren, wurde zunächst neben dem bestehenden Gewässer ein neuer, naturnaher Mäander angelegt. Dadurch verlängerte sich die Gewässerstrecke um ca. 260 m. Neuer Lebensraum für Flora und Fauna entstand. Das Bachbett wurde nur leicht vorprofiliert, sodass das Gewässer die Möglichkeit bekam, sich auf natürliche Weise eigenständig zu verändern und auszubilden. Gleichzeitig wurden durch Bodenabtrag Retentionsflächen geschaffen. Auf diese Weise konnten, auch auf Grund der geographischen Gegebenheiten, eine Rückhaltefläche von ca. 7.700 m² und ein Stauvolumen von ca. 3.950 m³ gewonnen werden. Das Ziel war, Überschwemmungen der angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzflächen zu verhindern bzw. zumindest zu reduzieren.

Insgesamt konnten durch diese Maßnahme nicht nur die hydraulischen Verhältnisse des Bucher Landgrabens verbessert werden, sondern es wurde auch aktiv zum Umweltschutz beigetragen. Auf der für die Natur zurückgewonnenen Fläche können sich heimische Pflanzen- und Tierarten eigenständig ansiedeln, wodurch sich ein neues wertvolles Biotop entwickeln kann, das letztlich auch eine Verbesserung der Gewässerstrukturgüte mit sich bringt.

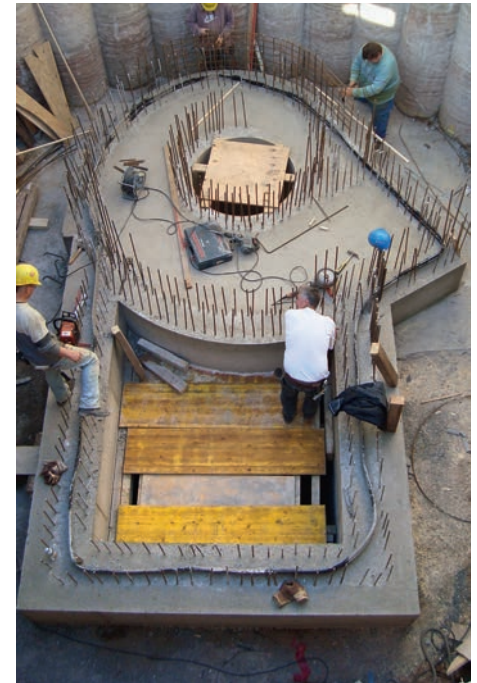
Einleitungsbauwerk Main-Donau-Kanal

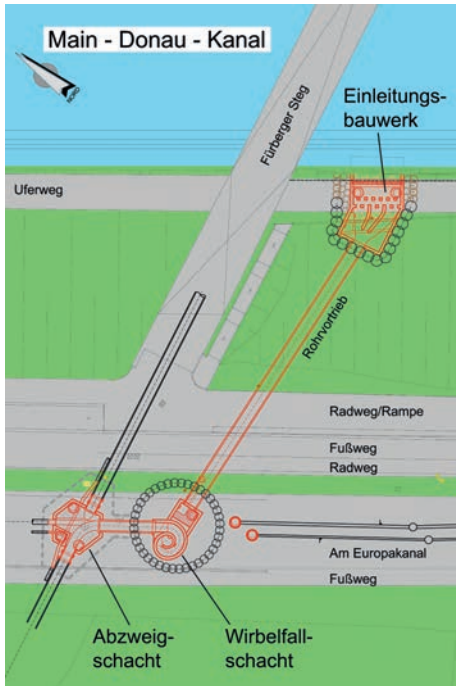
Die hydraulischen Abflussverhältnisse der bestehenden Regenwasserableitung des Stadtteils Oberfürberg sollten verbessert werden. Dazu wurden verschiedene technische Möglichkeiten ausgearbeitet. Nach Prüfung sämtlicher einzuhaltender Vorgaben entschied man sich dafür, das Regenwasser in den Main-Donau-Kanal einzuleiten und in diesem Zusammenhang im Bereich des Fürberger Stegs ein neuartiges Einleitungsbauwerk zu errichten.

Diese Lösung brachte eine Vielzahl von Auflagen des Wasser- und Schifffahrtsamts Nürnberg mit sich. Schließlich sollte die neue Einleitung keine Gefahr für den Schiffsverkehr darstellen. So galt es beispielsweise, die durch die Einleitung verursachte Querströmung möglichst gering zu halten, um sicherzustellen, dass es zu keinem größeren Versatz der vorbeifahrenden Schiffe als maximal 2 m kam. Von daher erfolgte die Planung des Bauwerks mit entsprechender Aufstellung des Querströmungsnachweises in enger Abstimmung mit der Bundesanstalt für Wasserbau als zuständiger Fachbehörde.

Nach Abschluss der Planungen gestaltete sich die Lösung wie folgt: Das von Oberfürberg abgeleitete Niederschlagswasser wird in der Straße „Am Europakanal“ in einen Abzweigschacht umgelenkt. Danach muss das Wasser eine Höhendifferenz von ca. 7 m überwinden. Um dies zu ermöglichen, ist ein sogenannter Wirbelfallschacht notwendig. Das Regenwasser wird über eine spiralförmige Drallkammer in einen vertikalen runden Schacht eingeleitet und unter Einhaltung eines stabilen mittigen Luftkerns nach unten abgeführt. Auf diese Weise entstehen kaum Geräusche. Darüber hinaus können sich weder Sand noch anderes mit dem Regenwasser abgeschwemmtes Material absetzen. Nach Überwindung dieser Sohlhöhendifferenz wird die Bewegungsenergie des Wassers in einer Toskammer umgewandelt, damit ein schadloser Abfluss möglich ist. Dabei wird das Wasser durch einen

Blick auf den Wirbelfallschacht, über den das Niederschlagswasser dem Einleitungsbauwerk zugeführt wird. Es sind unterschiedliche Bauphasen zu sehen.





Lageplan mit Darstellung der einzelnen Bauwerke, die für die Einleitung von Niederschlagswasser aus dem Stadtteil Oberfürberg in den Main-Donau-Kanal errichtet wurden.

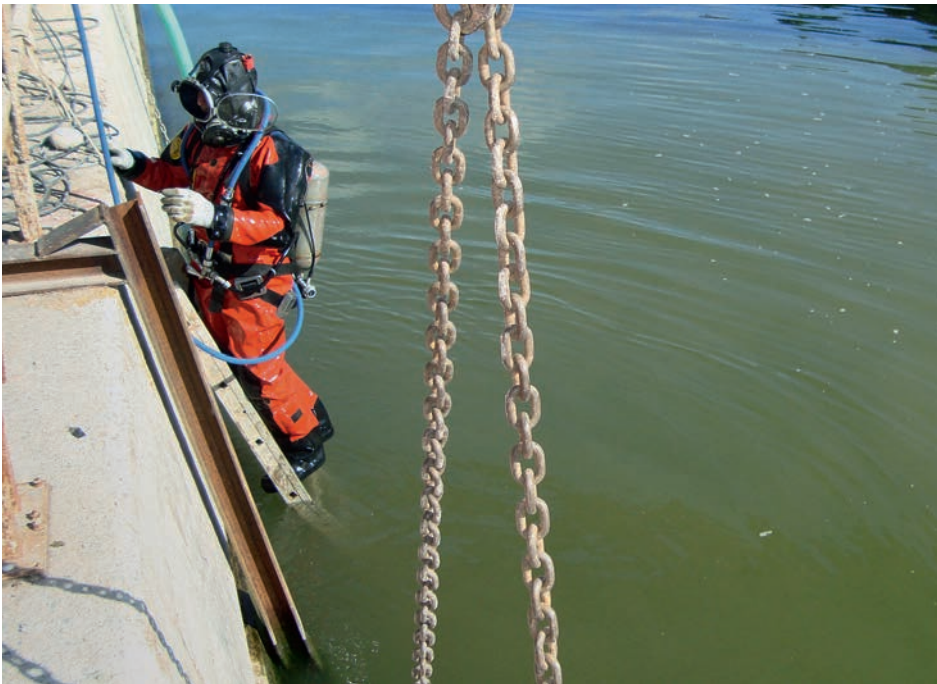
Kanal mit einem Durchmesser von DN 1200 dem Einleitungsbauwerk zugeführt. Dieses ist so konstruiert, dass eine Verringerung und Vergleichmäßigung der Strömungsgeschwindigkeiten erfolgt und das Wasser über die gesamte Breite des Bauwerks gleichmäßig in den Main-Donau-Kanal fließt. Die Einleitung erfolgt über zwei Öffnungen von ca. 2,50 m × 1,00 m in der bestehenden Kaimauer. Durch Berechnungsverfahren hat sich diese Öffnungsgröße auch in Bezug auf die Strömungsgeschwindigkeit als optimal herausgestellt.

Bevor mit der eigentlichen Baumaßnahme begonnen werden konnte, mussten allerdings noch weitere umfangreiche Vorarbeiten ausgeführt werden. Neben der Genehmigung des Projekts durch das Wasser- und Schiffsamt Nürnberg, den Werkausschuss und das Ordnungsamt waren im Bereich der Baustelle Baugrunderkundungen und ein Bodengutachten erforderlich. Eine Gashochdruckleitung musste verlegt werden. Da während der gesamten Maßnahme die Straße „Am Europakanal“ nur eingeschränkt befahrbar war, galt es, rechtzeitig eine straßenverkehrsrechtliche Anordnung sowie die Einrichtung einer entsprechenden Umleitung zu erwirken.

Ab 1. September 2008 wurde die Straße schließlich gesperrt und mit den Arbeiten begonnen. Als Erstes musste im Bereich des neuen Einleitungsbauwerks die Böschung teilweise abgetragen werden, um eine Bohrpfahlwand zu errichten. Diese war notwendig, damit die Kräfte, die sich durch den Wasserdruck des Main-Donau-Kanals ergaben, aufgenommen werden konnten. Hierzu wurden 17 Bohrpfähle mit einem Durchmesser von 120 cm und einer Länge von ca. 7 m in den Untergrund eingebracht. Darüber hinaus wurden sogenannte Düsenstrahlsäulen errichtet, um eine dichte Baugrubensohle zu erhalten. Damit war gewährleistet, dass Wasser des Main-Donau-Kanals nicht von unten in die Baugrube drückte. Im Anschluss daran musste eine Bohrpfahlwand im Bereich des neuen Wirbelfallschachts errichtet werden. Weitere 40 Bohrpfähle mit einem Durchmesser von 120 cm und einer Länge von 12 Metern wurden kreisförmig in den Boden eingebracht und eine Trägerbohlwand aufgesetzt. Das Erdreich wurde abgetragen, und die so hergestellte 12 m tiefe Baugrube konnte als Startgrube für den Rohrvortrieb zum Einleitungsbauwerk dienen. Die Verbindung (Kanalhaltung) zwischen Toskammer und Einleitungsbauwerk erfasst eine Länge von 32 m. Nachdem weitere technische Einrichtungen geschaffen worden waren, galt es nun, eine Öffnung in der Kaimauer herzustellen. Bevor jedoch der entsprechende Durchlass in die Mauer geschnitten werden konnte, musste wasserseitig eine Stahlplatte angebracht

werden, um zu verhindern, dass Wasser in die Baugrube drang. Nachdem sämtliche Arbeiten abgeschlossen waren, wurde die Stahlplatte von einem Taucher wieder entfernt. Nach einer Bauzeit von zehn Monaten konnte das neue Bauwerk im Juni 2009 schließlich in Betrieb genommen werden.

Der Wirbelfallschacht und das Einleitungsbauwerk wurden auf ein fünffährliches Regenereignis bemessen. Bei einem Starkregenereignis kann das von Oberfürberg kommende Niederschlagswasser nun in einer Menge von bis zu $2,5 \text{ m}^3/\text{s}$ in den Main-Donau-Kanal fließen, sodass die Regenwasserbeseitigung für Oberfürberg langfristig sichergestellt ist. Die Regenwassereinleitung in den Main-Donau-Kanal bietet zudem den Vorteil, dass Wassereinsparungen reduziert und dadurch Energiekosten gespart werden können.



Taucher beim Entfernen der Stahlplatte von der Kaimauer. Sie verhinderte, dass Wasser während der Baumaßnahme in die Baugrube eindrang.



Der Kanalbetrieb bei der Arbeit – mit modernster Technik unterwegs

Die Mitarbeiter des Kanalbetriebs der Stadtentwässerung Fürth haben ein breites Spektrum von verantwortungsvollen und zum Teil gefährlichen Aufgaben zu bewältigen.

Die Arbeiten des Kanalbetriebs der Stadtentwässerung Fürth vollziehen sich im Untergrund und werden daher von der Bevölkerung kaum wahrgenommen. Es ist für uns selbstverständlich, dass unser Brauchwasser – sei es in der Toilette, dem Badezimmer oder der Küche – unwiederbringlich verschwindet und zu keinen Geruchsbelästigungen führt. Kaum jemand ist sich allerdings bewusst, welche vielfältigen Aufgaben zu erfüllen sind und welche sehr komplexe Technik eingesetzt wird, damit das Abwassersystem umweltverträglich und störungsfrei funktioniert. So ist der Kanalbetrieb praktisch mit jedem von uns tagtäglich „online“ über das unterirdische Röhrensystem verbunden und sorgt für weit mehr als nur einen reibungslosen Abtransport unserer Hinterlassenschaften.

Die Aufgaben des Kanalbetriebs

Während früher der Ausbau des Kanalnetzes und der damit einhergehende Anschluss der Haushalte an die Abwasserreinigungsanlagen im Mittelpunkt der kommunalen Abwasserbeseitigung standen, liegt der Schwerpunkt nun auf dem Erhalt, der Optimierung und dem einwandfreien Betrieb des bestehenden Abwassernetzes. Damit musste sich auch der Kanalbetrieb organisatorisch, technisch und qualitativ weiterentwickeln. Zudem haben sich die ökologischen und ökonomischen Anforderungen an den Betrieb von Kanalisationsnetzen auf Grund der gestiegenen wirtschaftlichen, technischen und gesetzlichen Standards in den vergangenen Jahren drastisch erhöht. Nicht zuletzt mit dem Erlass der Eigenüber-

Im Mittelpunkt der Arbeit des Kanalbetriebs stehen heute die Reinigung der Kanäle und Sonderbauwerke, die Sanierung und der einwandfreie Betrieb des Kanalnetzes samt seiner Anlagen.



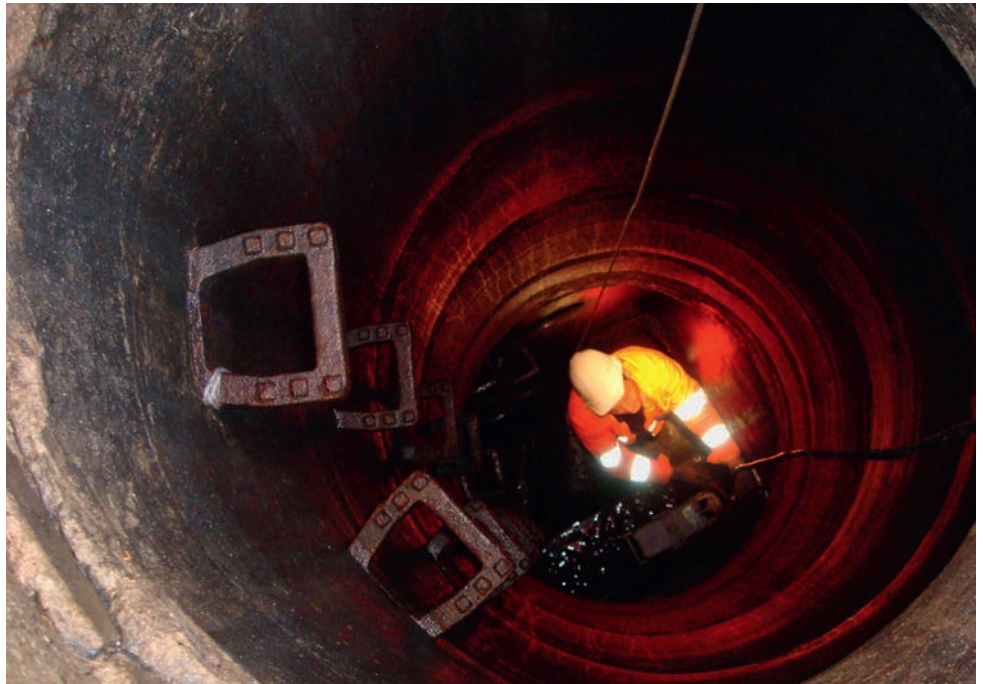
Oben: Eingehende Sichtprüfung eines großen Mischwasserkanals durch Begehung. Links: Kanalreinigung mit einem modernen Hochdruckspülfahrzeug. Der Spül- und der Saugschlauch werden durch Fernbedienung in die Kanalisation abgesenkt.

wachungsverordnung – EÜV (Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen) hat der Gesetzgeber 1995 sehr genaue Vorgaben für den Betrieb des Kanalnetzes gemacht.

Zu den wichtigsten Aufgaben des Kanalbetriebs gehören heute:

- ▶ Wartung und Reinigung der Kanäle, Sonderbauwerke sowie Straßenabläufe
- ▶ Schädlingsbekämpfung (z. B. Ratten)
- ▶ Kanalinspektion und Zustandsbewertung der Kanalisation
- ▶ Reparatur und Instandhaltung der Kanäle
- ▶ Überwachung der von den Einleitungen beeinflussten Gewässer
- ▶ Bewirtschaftung der Stauraumkanäle und -becken
- ▶ Ständiger Bereitschaftsdienst bei Störungen im Kanalnetz
- ▶ Mitwirkung bei der Planung im Kanalbau
- ▶ Beteiligung bei der Abnahme von Neubaumaßnahmen im Kanalnetz
- ▶ Berichtswesen sowohl intern als auch gegenüber der unteren Wasserrechtsbehörde

Der Einstieg in die Kanalisation mit persönlicher Schutzausrüstung (PSA) gilt als selbstverständlich.

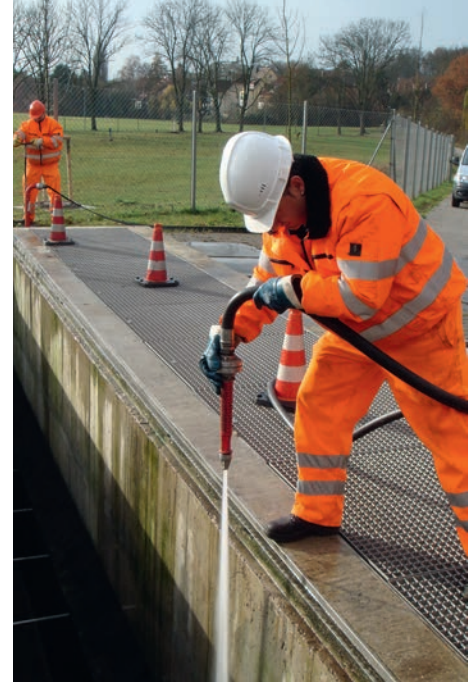




Im Kanal gelten besondere Regeln

Dabei ist die Arbeit im Kanal alles andere als ungefährlich. Die Mitarbeiter müssen mitunter auf schmalen, schmutzigen Steigeisen in enge Kanalschächte mit einer Tiefe von mehr als 10 m hinabsteigen, um etwa Verstopfungen, die durch gedankenlos in Toiletten oder Gullis entsorgte sperrige Gegenstände verursacht worden sind, zu beseitigen. Neben der Gefahr abzustürzen, werden sie dort unten nicht selten von einer Gaswolke empfangen. So können sich im Kanal durch einsetzende Fäulnisprozesse giftige oder sogar explosive Gase entwickeln. Auch verschiedene Chemikalien, ob sie nun aus Haushalten oder der Industrie stammen oder auf Grund von Verkehrsunfällen in die Kanalisation gespült worden sind, können einen lebensgefährlichen Cocktail verursachen. Die Devise bei Arbeiten im Kanal lautet deshalb: Einer bleibt oben, um die Sicherheit seiner Kollegen zu gewährleisten. Letzteres gilt sowohl für die Mitarbeiter des Kanalbetriebs der Stadtentwässerung Fürth als auch für Fremdfirmen, die in deren Auftrag Arbeiten im Kanal vornehmen. Zudem ist für jeden Mitarbeiter eine jährliche Rettungsübung zwingende Pflicht. Diese zielt darauf ab, den korrekten Umgang mit diversen Sicherheitsausrüstungen, angefangen bei Gaswarngeräten über Auffanggurte und Abseilgeräte bis hin zur Atemschutzausrüstung, im Ernstfall zu beherrschen. Aber trotz aller heutigen Fortschritte in der Sicherheitstechnik stellt das Kanalnetz nach wie vor eine gefährvolle Arbeitsumgebung dar.

Die jährliche praktische Unterweisung „zum sicheren Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen“ ist Pflicht für die Mitarbeiter des Kanalbetriebs.



Die Mitarbeiter des Kanalbetriebs beim Reinigen von abwassertechnischen Einrichtungen mit einem speziellen Einsatzfahrzeug.

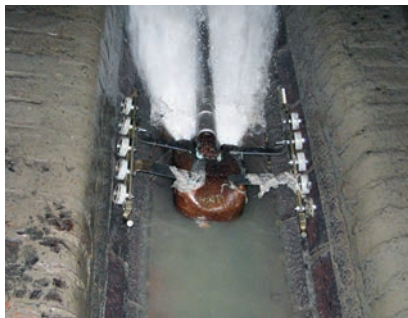
Die Reinigung in der Praxis

Bereits die ersten großen Sammelkanäle mussten regelmäßig von Schlamm und Ablagerungen befreit werden – eine Selbstverständlichkeit, an der sich bis heute kaum etwas geändert hat. In den Anfängen wurde diese schwere und unangenehme Arbeit fast ausschließlich in mühsamer Handarbeit verrichtet.

Bis Ende der 1960er Jahre war das übliche Verfahren zur Reinigung kleiner Kanäle die sogenannte Bürstenreinigung. Hier wurde mit dem Durchziehen von Bürsten Schwerstarbeit geleistet, um Ablagerungen aus den Kanälen zu entfernen. Bei den großen Kanalprofilen wurden Schwall- und Stauspülungen durchgeführt, aufgestautes Wasser wirbelte die losen Ablagerungen auf, die nachfolgenden Wassermengen transportierten diese dann weiter. Das Räumgut musste mit Muskelkraft über die Schächte entfernt werden.

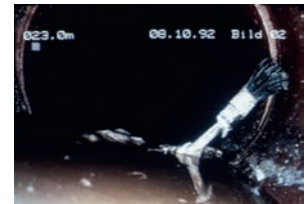
Erst mit der Anschaffung des ersten Hochdruckspül- und Schlamm- und Saugwagens in den 1970er Jahren konnte die Reinigungsleistung erheblich verbessert werden. Im Gegensatz zu früher muss die Fahrzeugbesatzung nun nicht mehr ständig in den Kanal einsteigen, um dort unter sehr schwierigen Bedingungen zu arbeiten. Bei der heutigen Kanalreinigung wird ein Schlauch in den Kanal eingeführt, an dem eine Spüldüse angebracht ist. Diese sorgt dafür, dass Wasser mit einem Druck bis zu 150 bar die Kanalrinne und die Wände reinigt. Somit ist nur noch zur Kontrolle oder um besonders große Gegenstände zu bergen, ein Einstieg notwendig.

Mittlerweile sind in Fürth auch spezielle Wasserrückgewinnungsfahrzeuge im Einsatz, die in der Lage sind, das aus dem Kanal entnommene Abwasser durch ein Filtersystem so aufzubereiten, dass es für die Kanalreinigung verwendet werden kann. Dadurch können enorme Mengen an Frischwasser eingespart werden. Die Stadtentwässerung Fürth leistet somit einen weiteren Beitrag zu einem umweltschonenden Umgang mit der Ressource Wasser.



Kanalreinigungsbürsten (oben) waren vor der Anschaffung von Hochdruckspülfahrzeugen unverzichtbare Helfer bei der Kanalreinigung. Heute kommen moderne Hochdruckspüldüsen (links) zum Einsatz.

Kaum zu glauben, was alles in der Kanalisation landet: Besteck, Bretter, Schlüsselbund, ja sogar ganze Verkehrsschilder!



Der Blick in die Röhren im Untergrund unserer Stadt

Die Kanalisation besteht zu einem Großteil aus Rohren mit einem Durchmesser von 20 bis 60 cm. Da durch den ständigen Betrieb der Kanalisation auch hier ein Alterungsprozess eintritt, muss der Zustand der Kanäle in regelmäßigen Abständen überprüft werden. Schadhafte Rohre können beispielsweise dazu führen, dass Erdreich aus- bzw. eingespült wird und in der Folge Straßeneinbrüche beträchtlichen Ausmaßes entstehen. Auf Grund der Größe der Rohre ist eine visuelle Betrachtung allerdings nur mit einer ferngesteuerten Kanalinspektionskamera möglich.

So führt die Stadtentwässerung Fürth seit über 20 Jahren regelmäßige Kanalbefahrungen und -untersuchungen mit einer eigenen Kamera durch. Jede Kanalhaltung wird einzeln dokumentiert und bewertet, um – im Sinne des Umweltschutzes und der Betriebssicherheit – im Anschluss eine effektive Kanalsanierung durchführen zu können. Dabei werden ferngesteuerte Roboter und sogenannte Inliner eingesetzt. Die Robotertechnik dient vornehmlich dazu, kleinere Kanalundichtigkeiten zu reparieren und Wurzeleinwüchse zu beseitigen. Beim Inliner-Verfahren wird ein mit Harz getränkter Kunststoffschlauch mit

Moderne Verfahren wie Roboter-technik und Inliner ermöglichen eine schnelle und effektive Reparatur von schadhaften Kanälen und können vom Bürger fast unbemerkt eingesetzt werden.

Wasser oder Luftdruck über einen Schacht in den Kanal eingestülpt oder mit Hilfe einer Winde in den Kanal eingezogen. Die Aushärtung erfolgt durch Wärmezufuhr oder UV-Licht. Es entsteht ein muffenloses neues Kanalrohr, das am bestehenden Kanal formschlüssig anliegt und somit das vorhandene beschädigte Rohr vollständig ersetzt. Da beide Maßnahmen über einen oder mehrere Schächte erfolgen können, ist ein Straßenaufbruch nicht nötig, wodurch sie für die Bürgerinnen und Bürger fast unbemerkt bleiben. Eine Kostenersparnis von bis zu 70% gegenüber der herkömmlichen Methode, kaum Maschinenlärm und Verkehrsstau sind weitere Argumente für diese Sanierungsvarianten. In den letzten Jahren konnten unter anderem 350 Kanalhaltungen durch Robotereinsatz repariert und Kanäle auf einer Länge von 5 km mit Inlinern saniert werden. Jedoch sind nicht alle Schäden auf diese Weise zu beheben, so dass nach wie vor vollständige Kanalauswechslungen notwendig sind. Auch hier wurden 250 punktuelle Schäden behoben und über 30 km Kanäle durch neue ersetzt. Die Werterhaltung des Kanalnetzes der Stadt Fürth ist somit für die Zukunft sichergestellt. Zudem war es auf Grund der in den letzten Jahren durchgeführten Kanalsanierungen möglich, den Fremdwasseranteil, d.h. den Anteil des in das Kanalnetz eindringenden sauberen Grundwassers, auf unter 20% zu reduzieren. Letzteres verringert die Pumpenlaufzeiten und sorgt für eine bessere Reinigungsleistung der Kläranlagen.



**Punktuelle Kanalauswechslung –
Blick in einen städtischen Kanal
vor und nach der Reparatur.**



Die Grundstücksentwässerung – Ihr privates Kanalnetz

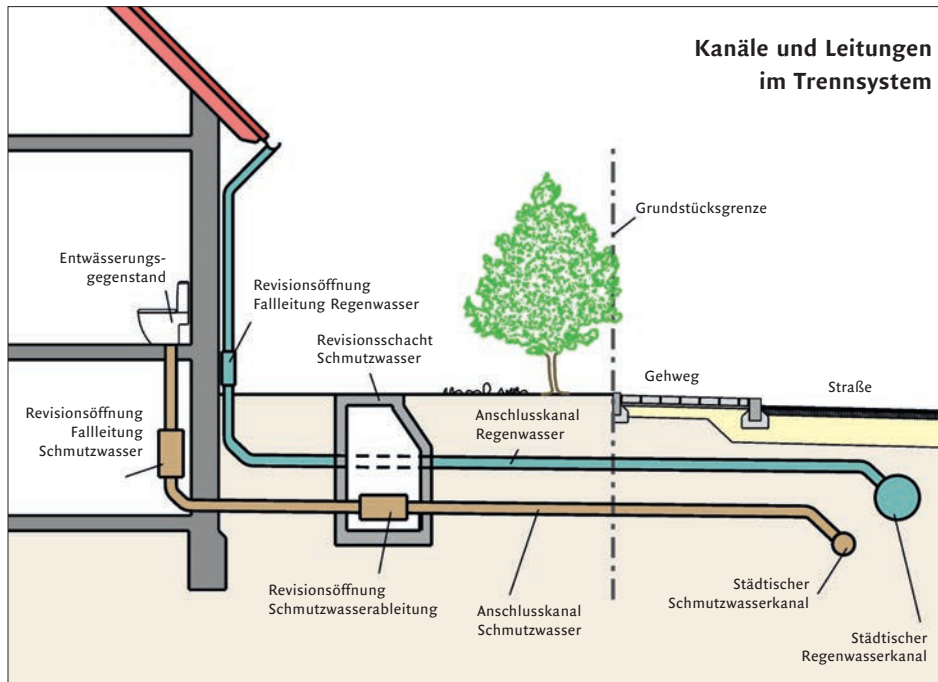
Das Wasserhaushaltsgesetz legt fest, dass private und öffentliche Abwasseranlagen eine untrennbare Einheit bei der Aufgabe der kommunalen Abwasserbeseitigung bilden. Daher ist jeder Grundstückseigentümer Betreiber einer Kleinkanalisation.

Die privaten Abwasseranlagen (Grundstücksentwässerungsanlagen) sind alle Einrichtungen, die zur Abwasserbeseitigung auf dem privaten Grundstück dienen. Hierzu gehören insbesondere: • Entwässerungseinrichtungen (WC, Dusche, Spülbecken, Badewanne etc.) • Regenfallrohre • Grundleitungen • Kontrollschächte • Bodenabläufe mit Rückstauverschlüssen • Hebeanlagen.

Die Grundstücksentwässerungsanlagen sind ordnungsgemäß zu errichten und zu betreiben, um eine schadlose Ableitung der Abwässer zu gewährleisten. Mängel an der Abwasseranlage können im schlimmsten Fall dazu führen, dass sich der Grundstückseigentümer selbst unter Wasser setzt.

Grundleitungen und Anschlusskanäle

Das auf privaten Grundstücken anfallende Abwasser wird über Grundleitungen bzw. Regenfallrohre am Haus und über den Hausanschlusskanal in den öffentlichen Kanal geleitet. Der Hausanschluss besteht somit aus den privaten Grundleitungen und dem Anschlusskanal. Die Grundleitungen sind in der Regel im Erdreich, oft sogar unter der Bodenplatte unzugänglich verlegt. Sie führen das Abwasser zum Anschlusskanal. Unter Anschlusskanal versteht man den Kanal, der zwischen dem öffentlichen Abwasserkanal und dem Revisionschacht im privaten Grundstück liegt. Er steht im Eigentum des Grundstückseigentümers. Das Schema unten zeigt die Grundleitungen und Anschlusskanäle im Überblick.



Die Abwasserleitungen werden aus Gründen der Inspizierbarkeit und der einfacheren Sanierungsmöglichkeit unter der Kellerdecke geführt.





**Schachtunterteil (Fertigteil)
eines Kontrollschachts mit deutlich
sichtbarer Gerinneausbildung.**

Die Übergabe des Abwassers aus den Grundleitungen in den Anschlusskanal erfolgt über einen Kontrollschacht, der sich normalerweise an der Grundstücksgrenze im privaten Bereich befindet. Dieser Kontrollschacht muss ständig zugänglich sein und darf nicht zugedeckt werden. Dies gilt auch für alle weiteren Schächte. Sämtliche Grundstücksentwässerungsanlagen sind durch den Grundstückseigentümer herzustellen, zu erneuern, zu untersuchen und unterhalten zu lassen.

Die Rechtslage

Das Wasserhaushaltsgesetz des Bundes schreibt vor, Abwasser so zu beseitigen, dass das Wohl der Allgemeinheit nicht beeinträchtigt wird und bei der Einrichtung und dem Betrieb der Abwasseranlagen die allgemein gültigen Regeln der Technik zu beachten sind. Dem wird insbesondere durch die Einhaltung von DIN-Normen Rechnung getragen, die z. B. auch die regelmäßige Untersuchung der Abwasserkanäle auf Dichtigkeit fordern. Diese und ähnliche Vorgaben sind im Speziellen in den kommunalen Entwässerungssatzungen geregelt. Bei der Stadt Fürth gibt es hierzu die „Satzung für die öffentliche Entwässerungsanlage der Stadt Fürth (Entwässerungssatzung – EWS)“.

Fremd- und Niederschlagswasser im Kanal vermeiden

Die Prüfung der Kanäle auf Dichtigkeit ist besonders wichtig, da durch undichte Kanäle Abwasser in den Boden und in das Grundwasser gelangen und beides verunreinigen kann. Umgekehrt ist es aber auch möglich, dass sauberes Grundwasser als Fremdwasser in den Kanal eindringt und unnötigerweise zur Kläranlage geleitet wird, was mit zusätzlichen Kosten verbunden ist. Die Kontrolle auf Dichtigkeit kann durch TV-Inspektion oder durch Prüfung mittels Wasser- bzw. Luftdruck erfolgen. Die festgestellten Schäden müssen saniert werden. Dies kann entweder in offener Bauweise oder auch im grabenlosen Verfahren (z. B. Inliner-Verfahren) durchgeführt werden.



Grundstücksentwässerungsanlage mit eingebauten vertikalen Anschlussrohren; die Kanalgräben sind bereits teilweise verfüllt.

Ein weiterer wichtiger neuer Grundsatz aus dem Wasserhaushaltsgesetz ist, der Versickerung von Niederschlagswasser gegenüber dem Abtransport den Vorrang zu geben. In der Vergangenheit wurde Wert darauf gelegt, Regenwasser so schnell wie möglich aus den Städten über die Kanalisation abzuleiten. Dadurch kam es bei Starkregenereignissen besonders in dicht besiedelten Gebieten mit einem hohen Befestigungsgrad immer wieder zu Überflutungen. Dem versucht man heute durch sogenannte Entsiegelungsmaßnahmen entgegenzuwirken. Regenwasser soll an Ort und Stelle versickert werden. So wird nun auch gesetzlich gefordert, dass neu an die Kanalisation angeschlossene Gebiete möglichst im Trennverfahren zu entwässern sind. Entsprechend enthält auch die Entwässerungssatzung der Stadt Fürth einen Passus, nach dem Niederschlagswasser nicht mehr in den städtischen Kanal einzuleiten ist.

Die ortsnahe Versickerung von Niederschlagswasser ist wichtig für die natürliche Grundwasserneubildung. Sie liegt in der Regel nur bei 20 bis 50% der Niederschläge. Der Rest verdunstet oder fließt oberirdisch ab. Die Versickerungsrate einer Regenwasserversickerungsanlage beträgt bei gut durchlässigen Böden bis zu 90% der auf der versiegelten Grundstücksfläche abgeführten Niederschläge.

Gelangt kein oder wenig Fremd- und Niederschlagswasser in die Sammler, können Baumaßnahmen zur Kanalvergrößerung gespart werden, die Pumpenlaufzeiten und somit der Energiebedarf verringern sich und die Reinigungsleistung der Kläranlagen wird verbessert, da die Bakterien am besten „arbeiten“, wenn das Abwasser unverdünnt ist. Dies alles führt schließlich zu Kosteneinsparungen, die sich positiv auf die Abwassergebühr auswirken.

Heute wird angestrebt, für die Versickerung von Niederschlagswasser zu sorgen und entsprechende Entsiegelungsmaßnahmen für befestigte Flächen durchzuführen.



Die Fürther Kläranlagen – im Wandel der Zeit

Die Stadtentwässerung Fürth betreibt seit dem Bau der ersten Kläranlage in der Westvorstadt eine aktive, stets den Regeln der Technik entsprechende Abwasserreinigung.

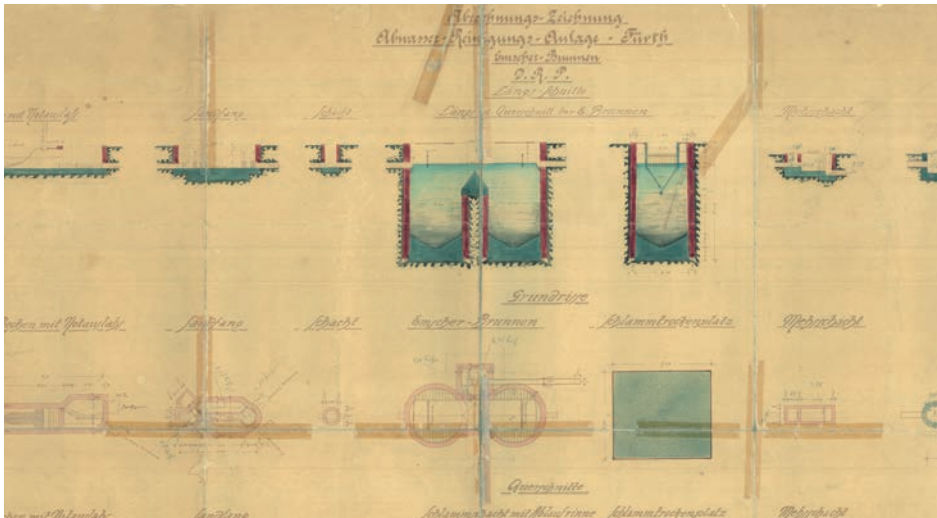


Zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurde mit dem Anwachsen der Städte und der Zunahme von Industrie und Handel die Frage nach der Abwasserreinigung immer dringlicher. Da bislang häusliche und industrielle Abwässer einfach ohne weitere Behandlung dem nächsten Gewässer zugeleitet wurden, mehrten sich die Klagen über Geruchsbelästigungen und starke Verunreinigungen der Flüsse und Seen, die oftmals auch zum Baden genutzt wurden. Um Abhilfe zu schaffen, war es zwangsläufig nötig, die Abwässer vor der Einleitung in ein Gewässer der Reinigung in einer Kläranlage zu unterziehen. Das Ziel war dabei zunächst, die im Abwasser vorhandenen festen Stoffe mit Hilfe von Rechen zu trennen, die fäulnisfähigen organischen Stoffe abzubauen und den entstandenen Abwasserschläm auszufaulen und zu entwässern, um eine feste Konsistenz zu erreichen.

Die ersten Kläranlagen in Fürth entstehen

Entsprechend bestand die 1912 in der Westvorstadt errichtete erste Kläranlage auf der Gemarkung Fürth im Wesentlichen aus einem Rechen, einem Sandfang und zwei sogenannten Emscherbrunnen. Emscherbrunnen sind Absetzbecken zur mechanischen Abwasserreinigung, bei denen der Schlamm durch sein Eigengewicht in einen unter dem Absetzraum gelegenen Faulraum sinkt. Die Kläranlage Westvorstadt erfasste die Abwässer der westlich von Rednitz und Pegnitz gelegenen Fürther Ortsteile. Sie war für den Anschluss von 2.500 Einwohnern ausgelegt.

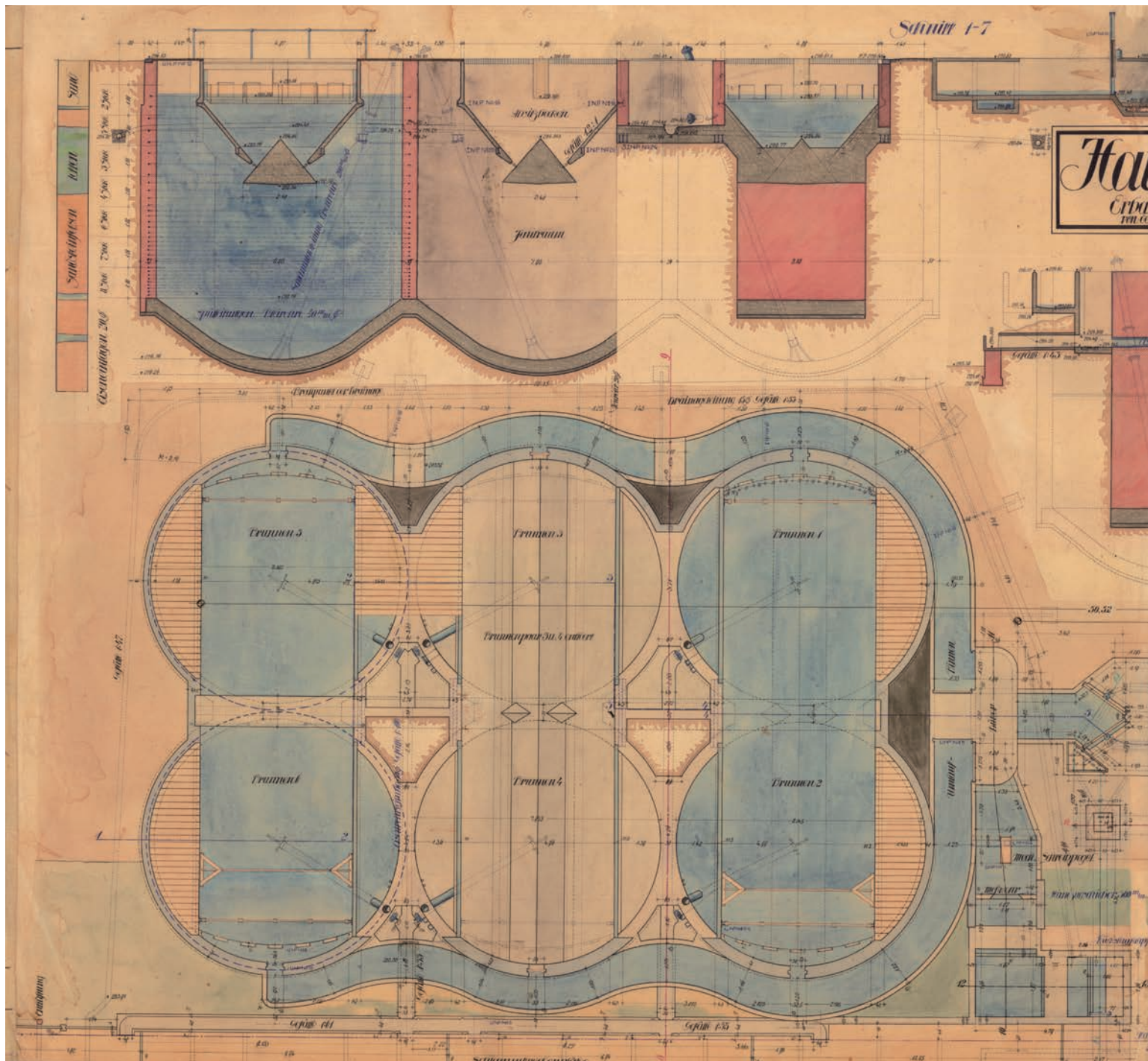
Im Jahr 1912 wurde in der Westvorstadt die erste Kläranlage auf der Gemarkung Fürth fertiggestellt. In den Jahren 1915/16 erfolgte dann der Bau einer zweiten, größeren Anlage auf dem Gelände der heutigen Hauptkläranlage Fürth.



Die 1912 für die Westvorstadt errichtete Kläranlage bestand aus Rechen, Sandfang und Emscherbrunnen. Man sieht hier Grundrisse und Schnitte der einzelnen Bauwerke.

In den Jahren 1915 und 1916 erfolgte dann auf dem Gelände der heutigen Hauptkläranlage Fürth der Bau einer weiteren und größeren Kläranlage für das Einzugsgebiet östlich von Pegnitz und Regnitz und für den zwischen den Flüssen Rednitz und Pegnitz gelegenen Ortskern. Abermals wurden Emscherbrunnen zur Abwasserreinigung eingesetzt.

Folgende Doppelseite: Revisionsplan der 1915/16 erbauten und am 20. Mai 1916 in Betrieb genommenen Hauptkläranlage mit Schnittzeichnungen und Grundrissen im Maßstab 1:50. Auch die Hauptkläranlage arbeitete mit Rechen, Sandfang und Emscherbrunnen.



Luft-Land-Verkehr in Bayern.
 Im ersten Jahrgang 1915/16. In Betrieb genommen am 20. Mai 1916.
 Verlag: Hermann Schöner Lithograph.

M 1:50.

Schnitt 6-9

Samuel 12-15

Schmitt 10-11.

Summit 14-15

Sandjanyetail

Summ a-b.

legence.

Schmitt Ansicht

		Napf des Torkschimmerwerk
		Vipf des Torkschimmerwerk
		Mufcherinnerwerk
		Eisen
		Eisen
		Holz
		Filzwerk
		Terrain

Conservationen im Lurum. Es sind
ausreichend für 4000 Hefe.
Berechnung für 1000 St. Trockenhefe- und
1000 St. Feuchtehefe- und
Jahres der Abgaben 5 - 11 = 3,33 am
Jahres der Abgaben 6 - 23 = 1,66 am
Schwammhefe zus. 192 am Jahre.

*Fürn, im October 1822.
Tiefbauamt:*

Weyer
Stenzbach

Schnitt 16-17

13-11

Schnitt 20-24 und Ansicht der Anlage von den Seitenempfinden aus.



Beim Bau der Emscherbrunnen 1915/16 auf dem Gelände der Hauptkläranlage Fürth wurde der gesamte Aushub von Hand bewältigt.

Die Kläranlage Westvorstadt soll erweitert werden

Im Interesse der Reinhaltung der Flüsse drängte die Kreisregierung 1937 darauf, die Kläranlage Westvorstadt zu erweitern, der zu dieser Zeit bereits die Abwässer von 6.300 Einwohnern zufließen. Durch den Ausbau wäre es zudem möglich gewesen, das Abwasser der Bayerischen Waggon- und Flugzeugwerke der Kläranlage zuzuleiten. Es sollten zwei weitere Emscherbrunnen errichtet werden. Da jedoch ab Dezember 1939 nur noch alle als kriegswichtig erklärten Bauvorhaben durchgeführt werden durften, erfolgte im Mai 1940 die Ablehnung durch den Ministerrat für die Reichsverteidigung.

Nach Kriegsende wurde die Stadt Fürth 1946 auf Grund einer Untersuchung der Badewasserqualität der Flussbäder an der Regnitz und Schwabach und auf Grund der Tatsache, dass der Schlachthof in Fürth ohne Kläranlage war, vom Regierungspräsidenten aufgefordert, „im Interesse der Unterlieger (...) neben der mechanischen auch eine biologische Reinigung der Abwässer anzustreben“. Das Ziel war, dass „die nunmehr so lange unterbrochene Möglichkeit des Badens für die Bevölkerung wieder freigegeben werden kann“. 1947 wurde von daher ein erneuter Vorstoß unternommen, die Kläranlage Westvorstadt zu erweitern. Wegen der außerordentlichen Notlage konnten jedoch die benötigten Baustoffe nicht zugeteilt werden. Auch eine Erklärung des Regierungspräsidenten, dass „die Erweiterung der Kläranlage Westvorstadt vordringlich ist“, änderte nichts. 1948 wurde endgültig entschieden, den Ausbau zunächst zu unterlassen. Stattdessen beauftragte das Staatsministerium des Inneren das Wasserwirtschaftsamt Nürnberg, ein Projekt für die landwirtschaftliche Verwertung der Abwässer der Stadt Fürth auszuarbeiten.

Eine moderne Kläranlage für Fürth

Erst im Jahr 1951 wurde schließlich mit dem Bau einer modernen Hauptkläranlage begonnen, die am 17.10.1953 in Betrieb genommen werden konnte. Hierfür wurden zunächst bis September 1952 zwei neue Absetzbecken mit einem Volumen von insgesamt 2.800 m³ – die heutigen Vorklärbecken 1 und 2 – errichtet. Im Jahr 1953 folgten zwei Faulbehälter mit einem Volumen von je 1.600 m³, um den in den Absetzbecken sedimentierten Schlamm ausfallen zu können. Darüber hinaus wurde ein Maschinenhaus, heute Rundbau genannt,



Oben links: Die Emscherbrunnen sind neben den Vorklärbecken noch zu sehen. Im Hintergrund erkennt man die beiden 1953 gebauten Faulbehälter.

erstellt. Im Juli 1954 konnte schließlich ein Gaskessel, der das anfallende Klär- bzw. Faulgas aufnehmen sollte, in Betrieb genommen werden. Das in den Faulbehältern freigesetzte Gas wurde entschwefelt, an die Stadtwerke geliefert und dort mit dem damaligen Stadtgas verschnitten. 1959 kam ein dritter Faulbehälter hinzu. Da die Anlage zur damaligen Zeit allerdings nur über eine mechanische Reinigungsstufe verfügte, waren in den Folgejahren noch weitere Um- und Neubaumaßnahmen erforderlich.

Zeitgleich mit der Erweiterung der Hauptkläranlage erhielt in den Jahren 1952/53 das Waldkrankenhaus, das damals als Lungenheilstätte funktionierte, eine eigene mechanisch-biologische Kläranlage mit Chlorung. Diese wurde allerdings 1959 mit der Aufhebung der Lungenheilstätte zunächst wieder außer Betrieb genommen.

In den 1950er Jahren wurden in der Hauptkläranlage zwei neue Vorklärbecken gebaut, die dann mit dem damaligen Oberbürgermeister Dr. Hans Bornkessel (oben rechts) und weiteren Vertretern aus der Politik eingeweiht wurden.

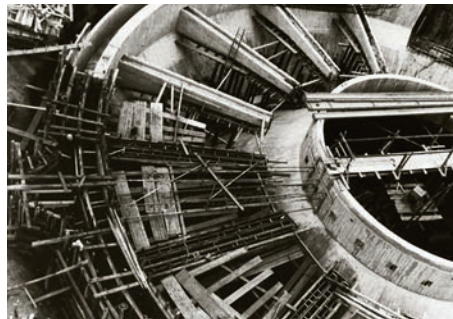
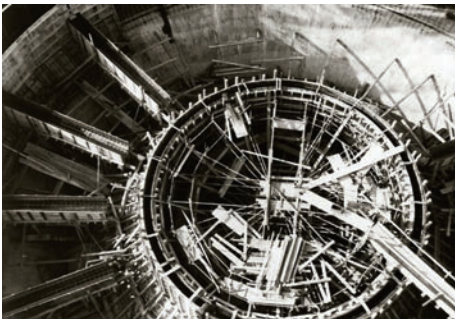
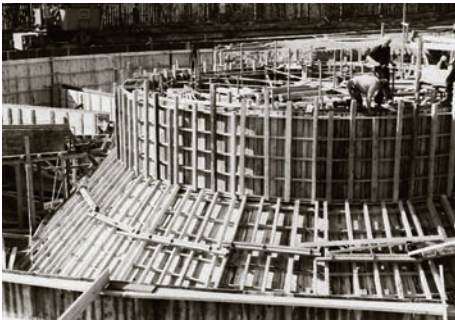


Der in den Faulbehältern entstandene Klärschlamm wurde in einem Schlamm-trockenbeet getrocknet und von den Landwirten gerne als Dünger abgeholt.

Aero-Accelatoren für die biologische Reinigung

Um das Abwasser der bisher an die Kläranlage Westvorstadt und die Hauptkläranlage Fürth angeschlossenen Ortsteile künftig einer Kläranlage zuführen zu können und damit die Kosten zu verringern, entschloss man sich 1958, die Hauptkläranlage weiter zu modernisieren. So wurde in den Jahren 1959 bis 1961 zum ersten Mal eine biologische Reinigungsstufe auf der Hauptkläranlage Fürth erstellt. Diese arbeitete nach dem zu diesem Zeitpunkt neuen Verfahren der Aero-Accelatoren, bei dem Belebungsbecken und Nachklärung in einem Bauwerk zusammengeschlossen sind, eine damals technologisch hochwertige Neuerung im Bereich der biologischen Abwasserreinigung. Nach dem Ausbau der Hauptkläranlage Fürth wurde die Kläranlage Westvorstadt stillgelegt. In den folgenden Jahren bis 1966 wurde die mechanische Reinigungsstufe der Hauptkläranlage Fürth noch um ein drittes Absetzbecken erweitert. Im Jahr 1967 erfolgte der Ausbau der Schlammfau- lung. Es entstand der heutige Faulbehälter 1 mit einem Volumen von 6.000 m³. Darüber hinaus wurde erstmalig ein Betriebsgebäude errichtet. Darin war auch ein Labor integriert, um Abwasserproben untersuchen zu können.

Im Jahr 1961 war die Hauptkläranlage Fürth erstmalig mit einer biologischen Reinigungsstufe ausgestattet. Diese arbeitete nach dem damals hochmodernen Verfahren der Aero-Accelatoren.



Bei der Errichtung der Aero-Accelatoren handelte es sich um eine komplizierte Baumaßnahme, wie man an den Bildern der Schalungsarbeiten erkennen kann. Belebungsbecken und Nachklärung sind in diesem Bauwerk vereinigt.



Die Kläranlage Nord besteht aus Vorklärbecken, Belebungsbecken und Nachklärbecken. Außerdem zu sehen ist der Gasbehälter zur Speicherung des bei der Schlammfäulung anfallenden Klärgases.

Die Kläranlage Waldkrankenhaus wird modernisiert

Im Jahr 1967 nahm das Waldkrankenhaus als Genesungsstätte wieder den Betrieb auf, so-
dass an dieser Stelle die Errichtung einer funktionsfähigen biologischen Reinigungsstufe
notwendig war. Zu diesem Zweck wurden in die bestehenden Tropfkörper ein Belüftungs-
becken und ein Nachklärbecken eingebaut. Durch diese Maßnahme konnten die Abwässer
des Waldkrankenhauses und des Waldheims Sonnenland ordnungsgemäß gereinigt wer-
den. Im Jahr 1994 wurde diese Kläranlage aufgelassen, und es erfolgte der Anschluss an
das städtische Kanalnetz. Heute fließt das Abwasser im freien Gefälle in den Kanal an der
Heilstättensiedlung im Ortsteil Oberfürberg und von dort in die Hauptkläranlage.

Die Kläranlage Nord wird übernommen

Parallel zur Erweiterung der Hauptkläranlage Fürth wurde Ende der 1960er und Anfang der
1970er Jahre von der damals noch unabhängigen Gemeinde Vach die Kläranlage Nord am
Schloßgarten gebaut und in Betrieb genommen. Bereits zum damaligen Zeitpunkt bestand
sie aus einer mechanischen und einer biologischen Reinigungsstufe und verfügte über ei-
nen Faul- und einen Gasbehälter. Mit der Eingemeindung der Orte Vach, Mannhof und
Stadeln ging die Anlage 1972 an die Stadt Fürth über. Im Jahr 1996 wurde die Kläranlage
mit Rezirkulationspumpen ausgestattet und die Sauerstoffregelung entsprechend umge-
stellt, um auch eine Denitrifikation vorneh-
men zu können. Darüber hinaus wurde eine
Phosphatfällung installiert. Eine Erweiterung
der Kläranlage Nord ist nicht geplant. Viel-
mehr soll nach einem weiteren Ausbau der
Hauptkläranlage Fürth die Anlage mittelfristig
aufgelassen werden. Das Abwasser aus
dem Einzugsgebiet der Kläranlage Nord wird
dann in die Hauptkläranlage übergeleitet.



Um bei Reparaturarbeiten die
Becken nicht entleeren zu müssen
und Kosten zu sparen, werden im
Einzel Fall auch Taucher eingesetzt,
die diese Arbeiten sogar unter
dem Abwasser- oder Schlammspie-
gel ausführen können.



Stetige Erweiterung und Modernisierung der Hauptkläranlage Fürth

Um den ständig steigenden Anforderungen an die Reinigungsleistung gerecht zu werden, erfolgte auf der Hauptkläranlage Fürth im Jahr 1972 der Neubau der zweiten biologischen Reinigungsstufe. Auch hier kamen Technologien zum Einsatz, die dem damaligen Stand der Technik entsprachen und modernes Know-how berücksichtigten. So entstanden sechs zusätzliche Belebungsbecken mit Kieselbelüftern sowie ein Zwischenhebewerk, um das Abwasser aus der ersten biologischen Reinigungsstufe auf das Niveau der zweiten anzuheben. Zudem wurden zwei neue Nachklärbecken errichtet, aus denen das Abwasser gereinigt im freien Gefälle über den Kläranlagenablauf in den Vorfluter, die Regnitz, fließt.

Der Blick vom Faulbehälter zeigt neben der Schlammmentwässerungsanlage mit dem Silo die Becken der biologischen Reinigung – hier schon mit den roten Abdeckungen – und im Hintergrund die Nachklärbecken.

Rechts ist ein sogenannter Quelltopf zu sehen, der das Abwasser auf die Nachklärbecken gleichmäßig verteilt.





Das Foto von 1987 zeigt das neu gebaute Silo, in dem der mechanisch entwässerte Klärschlamm bis zur Abholung zwischengespeichert wurde. Unten: Die Kammerfilterpresse, mit der zu dieser Zeit der ausgefaulte Klärschlamm entwässert wurde.



Auf Grund der stetig steigenden Schlammengen und um der Klärschlamm Entsorgungsproblematik Rechnung zu tragen, wurde 1978 eine Schlamm entwässerungsanlage mit zwei Kammerfilterpressen auf der Hauptkläranlage Fürth errichtet. Im Jahr 1979 folgten ein neues Rechenhaus und ein belüfteter Sandfang. Damit waren der 2-stufige und 2-straßige Rechen, die Sandfanggebläse, ein Sandklassierer und die Container für Rechengut und Sandfanggut eingehaust. Um die Geruchsbelästigungen durch die Kläranlage noch weiter zu verringern, wurden in den Jahren 1983 und 1984 alle offenen Becken und Gerinne abgedeckt.



**Oben: Rechenhaus, abgedeckter Sandfang und Abluftwäscher.
Rechts: Bau des dritten Nachklärbeckens um 1989.**



Im Jahr 1987 erhielt die Hauptkläranlage Fürth Gashochdruckspeicherbehälter, mit denen es möglich war, das anfallende Klärgas zwischenspeichern, sodass es bedarfsgerecht in den Heizungsanlagen für die Faulraum- und Gebäudebeheizung eingesetzt werden konnte. Zwei Jahre später erfolgte zudem die Umstellung der Schlammmentwässerung von einer thermischen auf eine chemische Konditionierung des Faulschlamm. Bei der thermischen Schlammkonditionierung wurde der Klärschlamm auf 220 °C erhitzt. Diese Vorgehensweise führte zu einer starken Geruchsbildung, wobei außerdem sehr große Mengen an Klärgas gebraucht wurden. Die chemische Konditionierung hatte nun den Vorteil, dass das Klärgas anderweitig zur Verfügung stand. Die Geruchsemissionen waren zudem deutlich geringer.

Nach der Inbetriebnahme eines dritten Nachklärbeckens im Jahr 1989 erfolgte von 1990 bis 1996 – bedingt durch die ansteigenden Anforderungen an die Abwasserreinigung im Zusammenhang mit dem Robbensterben in der Nordsee – eine weitere Vergrößerung der biologischen Reinigungsstufe um insgesamt 24.000 m³ Beckenvolumen. Die Anlage bestand nun aus einer anaeroben Zone sowie einer Denitrifikations- und Nitrifikationszone. Die Aero-Acceleratoren wurden außer Betrieb genommen. Durch den zusätzlichen Einbau einer feinblasigen Flächenbelüftung konnten die Geruchsemissionen weiter maßgeblich verringert werden.

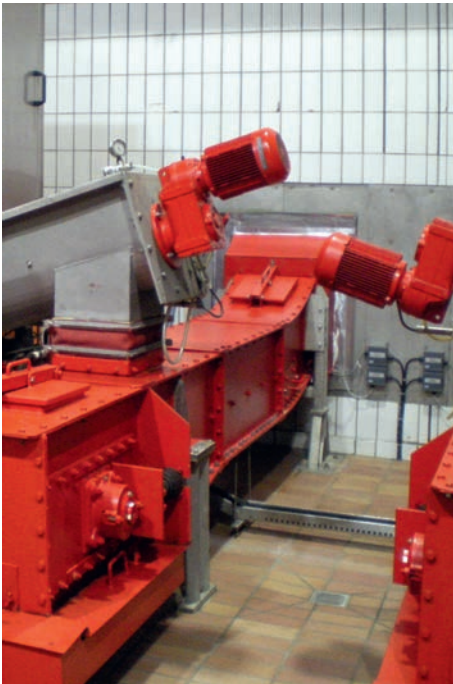
Ein Blockheizkraftwerk geht ans Netz

Seit 1994 wird auf der Hauptkläranlage Fürth ein Blockheizkraftwerk (BHKW) mit einer thermischen Leistung von 3×550 kW und einer elektrischen Leistung von 3×330 kW eingesetzt. Mit diesem Blockheizkraftwerk ist es möglich, einen großen Teil des elektrischen Stromverbrauchs und den größten Teil des Wärmebedarfs für die Faulturm- und Gebäudeheizung sowie zur Warmwasserbereitung der Kläranlage zu decken. Die BHKW-Anlage dient darüber hinaus zur Notstromversorgung der Kläranlage.



In den Jahren 1990 bis 1996 wurde die biologische Reinigungsstufe erweitert. Links ist die Baustelle der 6-schäftigen Belebungsbecken zu sehen. Das obere Bild zeigt das damals ebenfalls neu errichtete Gebäude des Blockheizkraftwerks.

Die 2006 aufgestellten Zentrifugen ersetzen die alten Kammerfilterpressen. Über Förderschnecken wird der aus den Zentrifugen kommende entwässerte Klärschlamm einem Trogkettenförderer (rotes Bauteil) zugeführt, der den Schlamm in das Silo transportiert.



Rechengutwäsche und Hochleistungszentrifugen

Das auf der Hauptkläranlage Fürth im Zuge der Abwasserreinigung anfallende Rechengut wird seit 1997 in einer automatischen Rechengutwaschanlage gereinigt und anschließend ausgepresst. Auch diese Maßnahme bewirkt eine Verminderung der Geruchsemissionen. Außerdem konnte die abzufahrende Rechengutmenge um bis zu 80% reduziert werden, was zu erheblichen Einsparungen bei den Entsorgungskosten führt.

Schließlich gelang es in den Jahren 2005 und 2006 mit dem Umbau der Schlammwässerung von Kammerfilterpressen auf Zentrifugen, altbewährte Technologien auf den neuesten Stand zu bringen. Durch die Inbetriebnahme der beiden Hochleistungszentrifugen kann der anfallende Klärschlamm sicher entwässert werden. Darüber hinaus wird ein höherer Eindickgrad erreicht, sodass die Schlammmenge reduziert und die Kosten für die Schlammentsorgung verringert werden.

In den Jahren 2006 und 2007 wurden auf der Hauptkläranlage Fürth darüber hinaus zwei Zentrifugen zur Überschussschlammwindickung installiert, wodurch die Schlammfaulbehälter insgesamt entlastet werden konnten. Der Bau eines zweiten, 2010 fertiggestellten Faulbehälters garantiert, dass die bei der Abwasserreinigung anfallenden Schlämme auch weiterhin adäquat behandelt werden können.

Mit der Installation von zwei Hochleistungszentrifugen und dem Bau eines neuen Faulbehälters ist sichergestellt, dass die in der Hauptkläranlage anfallenden Schlämme umweltgerecht behandelt werden können.

Quellen

Schreiben des Regierungspräsidenten des Regierungsbezirks Mittelfranken an den Oberbürgermeister der Stadt Fürth vom 6.10.1946. Registratur Stadt Fürth Nr. 2689 d 2/46.

Schreiben des Regierungspräsidenten des Regierungsbezirks Mittelfranken an den Stadtrat der Stadt Fürth vom 28.2.1947. Registratur Stadt Fürth Nr. 2689 d 1/47.

Immer auf dem neuesten Stand der Technik

Die Entwicklung der Fürther Kläranlagen zeigt, dass die Abwasserreinigung immer und jederzeit den jeweiligen Regeln der Technik und darüber hinaus in weiten Bereichen dem neuesten Stand der Technik entsprach. Die vorhandenen Anlagen werden ständig optimiert, die Bauwerke und technischen Anlagen regelmäßig überwacht und unterhalten. Bei der Erneuerung von Anlagenteilen wird stets auf großtechnische Langzeiterfahrungen im Bereich der kommunalen Abwasserreinigung sowie auf die zu erwartenden Betriebskosten geachtet. Im Sinne der notwendigen Betriebssicherheit und im Sinne des kostenbewussten Umgangs mit Gebühren werden gesicherte Planungskonzepte erarbeitet.

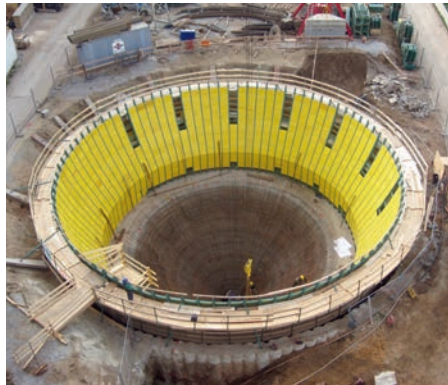


Ein neuer Faulturm – mehr Raum für den Schlamm

Klärschlamm ist nicht nur Abfallprodukt, sondern auch Energielieferant.

Um dieses Potenzial optimal zu nutzen und den steigenden Schlammengen gerecht zu werden, wurde von der Stadtentwässerung Fürth ein zweiter Faulbehälter für die Hauptkläranlage Fürth errichtet.

Bereits 1969 wurde ein erster Faulbehälter in Eiform auf der Hauptkläranlage Fürth in Betrieb genommen. Dessen Volumen von 6.000 m³ reicht heute aber nur noch bedingt aus, um eine vollständige Ausfäulung des Schlamms (Schlammstabilisierung) zu erzielen. Dazu ist eine Faulzeit von 12 bis 20 Tagen notwendig. Auf Grund der anfallenden Schlammengen liegt die mittlere Aufenthaltszeit des Schlamms in dem vorhandenen Faulbehälter aber lediglich bei etwa 11 Tagen. Zur Erhöhung der Aufenthaltszeit des Schlamms und der damit verbundenen besseren Energieausbeute, zur Bereitstellung von Reserven für die künftig zu erwartenden Schlammengen sowie zur Schaffung von Redundanzen bei betrieblich bedingten Ausfällen (Störung, Revision) wurde daher der Bau eines zweiten Faulbehälters in die Wege geleitet.



Eine sorgfältige Planung

Im Rahmen der Planung wurden mehrere mögliche Bauformen, Konstruktionen, Materialien und Umwälzsysteme untersucht und neben dem Kostenaspekt auch unterschiedliche verfahrenstechnische Lösungsmöglichkeiten überprüft. Dabei sollte eine weitgehende Anpassung an den bestehenden Faulbehälter und eine optimale Integration in das Schlammbehandlungssystem erreicht werden.

Der Standort des neuen Faulbehälters war weitgehend vorgegeben. So empfahl es sich, den Faulbehälter auf der freien Fläche südlich des vorhandenen Faulbehälters zu errichten. Dadurch besteht die Möglichkeit, in ferner Zukunft einen eventuell notwendigen dritten Faulbehälter hinzuzufügen. Zusammen mit dem Faulbehälter wurde ein zusätzlicher Trepenturm mit Aufzugsanlage gebaut, um die notwendigen Rohrleitungen und Kabeltrassen aufzunehmen.

Im Umfeld der Baumaßnahme wurde der unterirdische, begehbare Rohrkanal verlängert und ein Anschluss an den neuen Faulbehälter hergestellt. Mit dieser Maßnahme konnte eine systematische und saubere Zuführung der notwendigen Stoffströme erreicht werden. Für den neuen Faulbehälter waren zudem zwei Niederspannungsräume zur Anordnung der Schaltanlagen erforderlich. Diese wurden so dimensioniert, dass auch die Schaltanlagen für den alten Faulbehälter 1 erneuert und dort untergebracht werden konnten.

Die Geometrie und technische Ausstattung des neuen Faulbehälters wurden an den bestehenden alten Behälter angepasst, um sicherzustellen, dass die beiden Faulbehälter sowohl parallel als auch in Reihe betrieben werden können. Darüber hinaus ließ sich so ein möglichst einheitliches Erscheinungsbild erzielen.

Die Spitze des „Fauleis“ gründet sich im felsigen Untergrund und wird von einem Fundamentring getragen.

Der neue Faulturm auf der Hauptkläranlage Fürth wurde so geplant und gebaut, dass er sowohl geometrisch als auch technisch mit dem bereits vorhandenen Faulbehälter im Einklang steht.



Die anspruchsvolle Schalungsform wurde so konstruiert, dass die Schalungsteile, um Kosten einzusparen, beim Bau mehrfach verwendet werden konnten.



Eine ungewöhnliche Stahlbetonkonstruktion

Bei dem neuen Faulbehälter handelt es sich um eine Spannbetonkonstruktion. Die Gründung erfolgte auf Höhe des Felshorizonts in Form eines Fundamentrings. Zur Herstellung der Eiform wurde eine beidseitige Schalung, eine sogenannte Systemschalung, ausgeführt. Der Behälterkopf wurde aus Stahlbeton-Halbfertigteilen hergestellt, auf die zusätzlich eine Ortbetonlage aufgebracht worden ist. Die Bedienungsstege zwischen den Behälterköpfen und dem Treppenturm bestehen aus einer Stahlkonstruktion mit Gitterroststegen. Das Maschinengebäude sowie der Treppenturm sind als Stahlbetonkonstruktion in Ortbeton ausgeführt. Unterhalb der Geländeoberkante befindet sich auf Grund des vorhandenen Grundwassers eine „weiße Wanne“. Der Rohrkanal ist vollständig mit Erdreich überschüttet und ebenfalls in Stahlbeton als „weiße Wanne“ gefertigt. Für die Verkleidung der Fassade wurden Elemente aus Aluminium eingesetzt. Diese sind auf einer Metallunterkonstruktion befestigt. Nach der Installation der maschinen- und elektrotechnischen Einrichtungen kann der Faulbehälter nun mit einer ersten Füllung in Betrieb gehen. Die dadurch entstandene Faulraumkapazität garantiert einen gut entwässerbaren Schlamm und verringert so die Schlammentsorgungskosten. Weiterhin wird mehr Klärgas zur Verstromung im Blockheizkraftwerk zur Verfügung stehen, wodurch sich auch der CO₂-Ausstoß auf Grund der Verbrennung von fossilen Brennstoffen weiter verringern lässt.



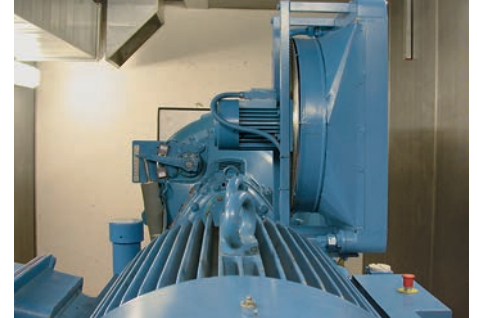
Eindrücke von der Baustelle:
Aushub des Gründungstrichters,
Stahlbrücke vom alten zum
neuen Faulbehälter, Innenansicht
der Faulbehälterschalung.



Die Energie – ein begrenztes Lebenselixier

Für die Stadtentwässerung Fürth gilt es, im Sinne eines schonenden und nachhaltigen Umgangs mit den vorhandenen Ressourcen und unserer Umwelt, den Energiebedarf der Abwasserreinigungsanlagen möglichst gering zu halten.

Auf Kläranlagen stellen die Belüftungseinrichtungen der Belebungsbecken den größten Stromverbraucher dar. Von daher wurden auf der Hauptkläranlage Fürth bereits beim Ausbau der biologischen Reinigungsstufe im Jahr 1994 die Oberflächenbelüfter durch eine feinblasige Flächenbelüftung ersetzt. Diese weist einen wesentlich besseren Wirkungsgrad auf. Als Drucklufterzeuger wurden Turboverdichter eingebaut, die sich optimal regeln und auf den tatsächlichen Sauerstoffbedarf abstimmen lassen. Mit diesem Verfahren konnte nicht nur eine deutlich verbesserte Reinigungsleistung erzielt, sondern auch der Stromverbrauch maßgeblich verringert werden. Darüber hinaus werden heute die für den Klärwerksbetrieb notwendigen Pumpen mit einem Frequenzumformer bedarfsgerecht geregelt und das Schneckenhebewerk wassermengenabhängig gesteuert, sodass damit alle veralteten Drosselregelungen durch energieeffizientere Verfahren ersetzt wurden.



Die Turboverdichter lassen sich sauerstoffbedarfsgerecht regeln und reduzieren somit den Energieverbrauch für die biologische Reinigungsstufe. Zusammen mit der feinblasigen Flächenbelüftung wird damit eine optimale Abwasserreinigung sichergestellt.

Strom und Wärme aus Klärgas



Das anfallende Klärgas wird in Klärgasbehältern zwischengespeichert und bei Bedarf in den Blockheizkraftwerken in Strom und Wärme umgewandelt.

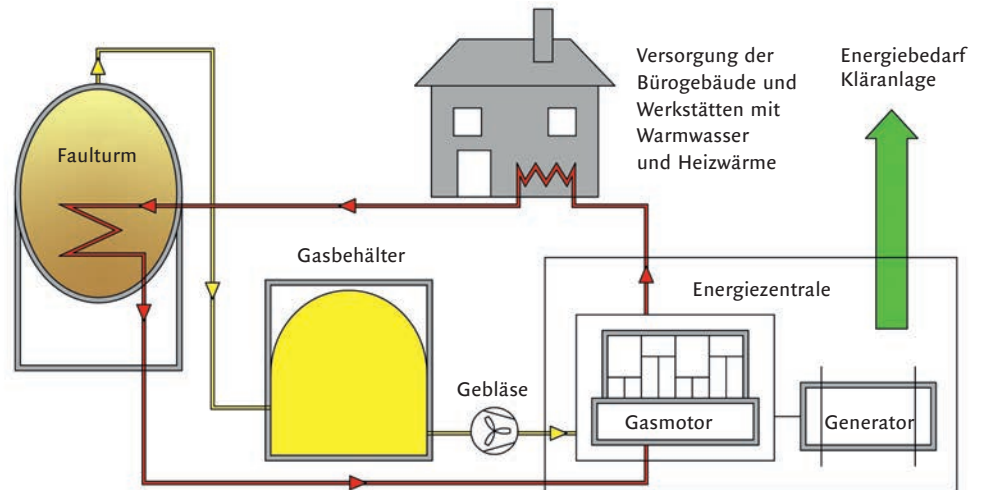
Bei der Abwasserreinigung wird aber nicht nur Energie benötigt, sondern auch Energie freigesetzt. Einen wesentlichen Energielieferanten auf Kläranlagen stellt der bei der Abwasserreinigung als Abfallprodukt anfallende Klärschlamm dar. Dieser wird zunächst im Faulturm unter anaeroben Bedingungen über einen Zeitraum von 12 bis 20 Tagen bei etwa 38°C ausgefault. Dabei werden die im Schlamm noch vorhandenen Reststoffe von Methanbakterien abgebaut, wobei Faul- bzw. Klärgas freigesetzt wird. Dieses Gas besteht zu 60 bis 70 % aus leicht brennbarem Methan. Der Rest ist im Wesentlichen Kohlenstoffdioxid. Zwar weist Klärgas nicht den Energiegehalt von Erdgas auf, die gewonnene Energiemenge reicht jedoch aus, um den Faulturm und die Betriebsgebäude auf der Kläranlage konstant zu beheizen. In der Regel entsteht ein Überschuss, der früher mit einer Notfackel abgefackelt

Funktionsprinzip der Energiegewinnung

► Strom

► Wärme

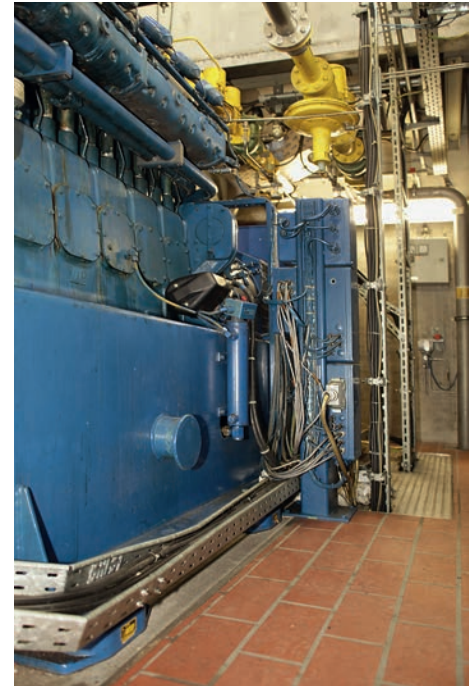
► Klärgas



wurde. Heute macht man sich die Kraft-Wärme-Kopplung von Blockheizkraftwerken zunutze. Das Ziel ist es, das Klärgas zur Gewinnung sowohl von Wärme als auch Strom einzusetzen und somit den Ressourcenverbrauch weiter zu senken. Blockheizkraftwerke arbeiten mit einem oder mehreren mit Gas betriebenen Verbrennungsmotoren und Generatoren, welche die mechanische Energie in Strom umwandeln. Darüber hinaus kann die anfallende Wärme der Abgase und des Kühlwassers über einen Wärmetauscher für den Betrieb der Heizungsanlagen genutzt werden.

Blockheizkraftwerke liefern Energie und senken den CO₂-Ausstoß

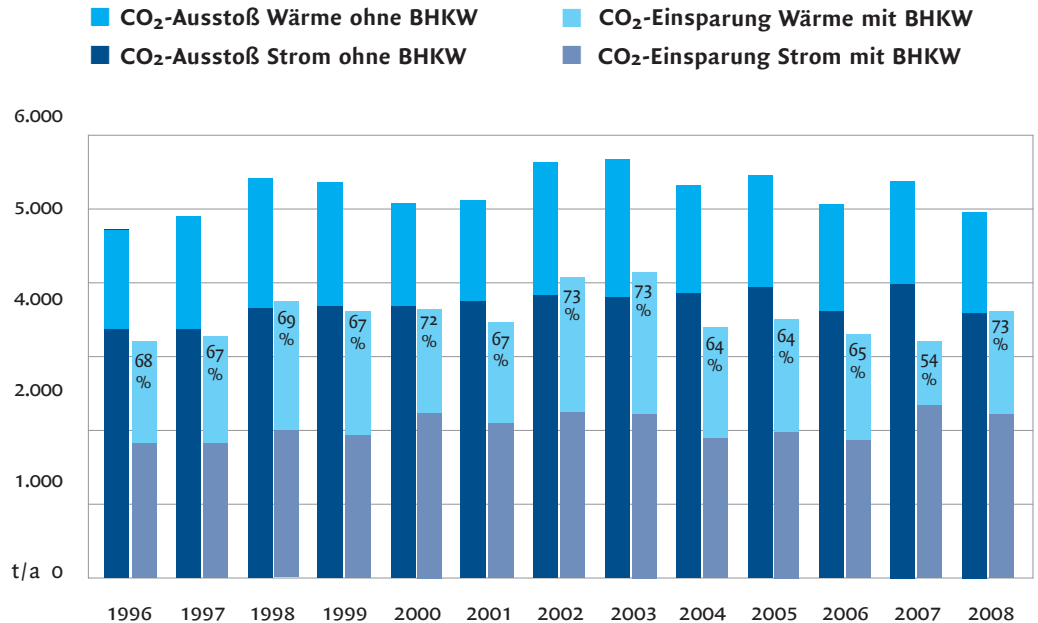
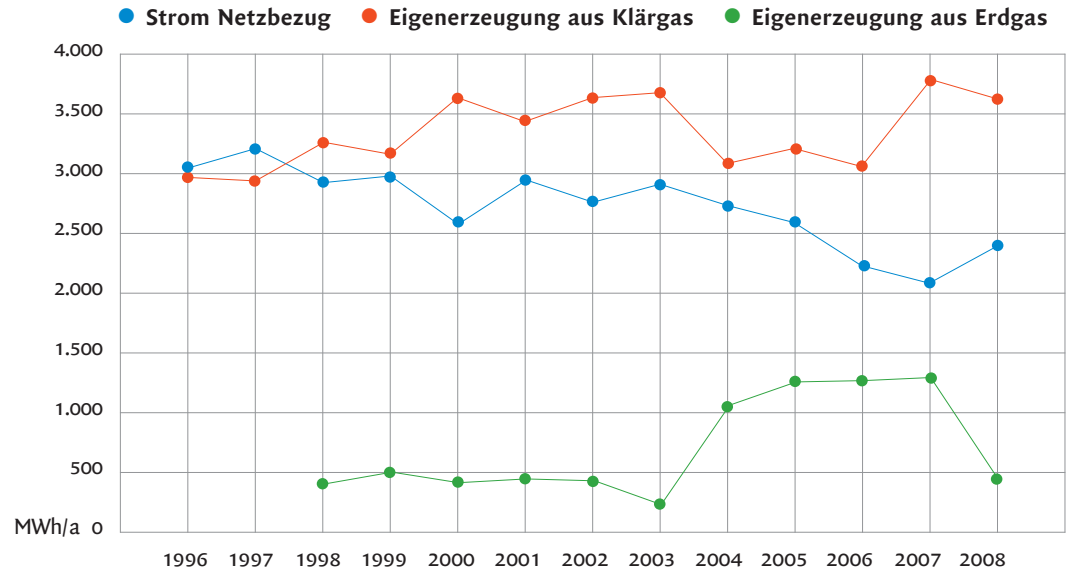
Auf der Hauptkläranlage Fürth wurde erstmals 1994 ein Blockheizkraftwerk (BHKW) mit einer thermischen Leistung von 3×550 kW und einer elektrischen Leistung von 3×330 kW in Betrieb genommen. Die Abbildung auf der nächsten Seite oben gibt für die Jahre 1996 bis 2008 den Netzbezug im Vergleich zur Eigenerzeugung von Strom aus Klär- und Erdgas wieder. Wie ersichtlich, war es im Jahr 1998 erstmals möglich, den Strombedarf auf der Hauptkläranlage Fürth zum großen Teil eigenständig abzudecken. Bis zum Jahr 2007 konnte die Eigenstromerzeugung auf rund 70 % erweitert werden, wodurch sich der Netzbezug von ursprünglich 50 % im Jahr 1996 auf 30 % verringerte. Nach den neuen gesetzlichen Vorschriften der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) ist der Einsatz der 1994 installierten Gasmotoren unter Verwendung von Erdgas zur Stromgewinnung auf Grund herabgesetzter Stickoxid-Grenzwerte künftig allerdings nicht mehr zulässig, sodass bereits 2008 eine entsprechende Reduzierung erfolgte. Gleichwohl konnte auch in diesem Jahr allein mit Klärgas eine Eigenstromerzeugung von rund 3.605 MWh und somit 56 % erzielt werden. Dies entspricht einer Verringerung der Energiekosten auf der Hauptkläranlage Fürth um rund 550.500 € pro Jahr. Derzeit wird die Installation eines neuen BHKW geplant, sodass zukünftig unter Einhaltung der Grenzwerte der neuen TA Luft wieder ein uneingeschränkter Klär- und Erdgasbetrieb möglich sein wird. Gleichzeitig soll unter Verwendung der Prozessleittechnik ein Energiemanagementsystem aufgebaut werden, um den vorhandenen regenerativen Energieträger Klärgas optimal zur Energiegewinnung zu nutzen und den Spitzenstrombezug weiter zu senken.



Bei der Vergärung von Klärschlamm im Faulbehälter entsteht Klärgas, das in Gasmotor-Generator-Einheiten (BHKW) in Strom und Wärme umgewandelt wird. Die erzeugte Energie wird innerhalb der Kläranlage eingesetzt bzw. verbraucht.



Durch die Inbetriebnahme des Blockheizkraftwerks konnte in den Jahren 1996 bis 2008 eine Eigenstromversorgung auf der Hauptkläranlage Fürth von rund 50 bis 70% erzielt und der CO₂-Ausstoß insgesamt um mehr als 3.000 t pro Jahr gesenkt werden.





In der Niederspannungsschaltanlage des Blockheizkraftwerks wird die Lastverteilung der drei Gasmotor-Generator-Einheiten gesteuert und bei Stromausfall im städtischen Netz auch die Notstromversorgung der Hauptkläranlage Fürth sichergestellt.

Neben dem finanziellen Nutzen trägt der Einsatz von Blockheizkraftwerken aber auch maßgeblich zum Umweltschutz bei, da er eine deutliche Reduzierung der CO₂-Emissionen bewirkt. Würde die für die Aufrechterhaltung des Klärbetriebs notwendige Energie (Strom und Wärme) ausschließlich extern bezogen, wäre damit ein CO₂-Ausstoß von über 5.000 t im Jahr verbunden. Durch die Eigenstromerzeugung und den damit einhergehenden Verzicht auf fossile Energieträger kann der CO₂-Ausstoß dagegen bis zu 73 % verringert werden.

Weitere geplante Energieeinsparmaßnahmen

Um die Energiekosten weiter zu reduzieren und verstärkt nachhaltige Technologien einzusetzen, wird auch der Bau einer Fotovoltaikanlage auf der Hauptkläranlage Fürth geprüft. Darüber hinaus ist geplant, die Wärme des Abwassers im Kanal, das selbst im Winter eine durchschnittliche Temperatur von 8 bis 12 °C aufweist, dazu zu nutzen, städtische Gebäude wie beispielsweise das Fürther Rathaus zu beheizen. Dabei kommt ein neues Verfahren zum Einsatz, das es ermöglicht, dem Abwasser die Wärme mit Hilfe von Wärmepumpen und einem Wärmetauscher zu entziehen. Bei diesem Vorgang können Temperaturen bis zu 70 °C erzielt werden. Die Stadtentwässerung Fürth liefert somit nicht nur einen wesentlichen Beitrag zum Schutz unserer Gewässer, sondern auch zum Klimaschutz und zu einem schonenden Umgang mit den vorhandenen Energieressourcen.

Auf der Hauptkläranlage Fürth soll ein Energiemanagement realisiert werden, das den Einsatz der Ressource Klärschlamm und der externen Energie optimiert und somit zu einer Verringerung des Gesamtenergieverbrauchs und des CO₂-Ausstoßes führt.



Die moderne Abwasserreinigung - wir klären alles

Die von der Stadtentwässerung Fürth heute betriebenen Kläranlagen bedienen sich modernster Verfahren, um gelöste und ungelöste Schmutzstoffe sicher aus dem Abwasser zu entfernen, wobei die verbleibenden Reststoffe umweltgerecht entsorgt werden.

Sowohl die Hauptkläranlage Fürth als auch die Kläranlage Nord arbeiten dem Stand der Technik entsprechend mit einer mechanischen, biologischen und chemischen Reinigungsstufe. Fortlaufende Modernisierungen und Erweiterungen der Anlagenteile verbunden mit einer stetigen Schulung des Betriebspersonals garantieren eine reibungslose Abwasserreinigung und dienen außerdem dem Arbeitsschutz.

Die mechanische Reinigungsstufe

Die mechanische Reinigungsstufe besteht im Wesentlichen aus einer Rechenanlage mit Rechengutwäsche und -entwässerung, einem belüfteten Sandfang mit Öl- und Fettabscheidung und der Vorklärung. Das Ziel der mechanischen Reinigung ist es, ungelöste Schmutzstoffe (Grob- oder Feststoffe), zopfbildende Stoffe sowie Sand oder andere mine-



Zur mechanischen Reinigungsstufe gehören Rechen, Sandfang mit Öl- und Fettabscheidung sowie die Vorklärung. Das gesammelte Rechen- und Sandfanggut wird umweltgerecht entsorgt, d. h. entweder deponiert oder kompostiert.

ralische Stoffe und Fette aus dem Abwasser zu entnehmen, um Verstopfungen oder Beschädigungen an den nachfolgenden Anlagenteilen zu vermeiden.

Zunächst werden in der Rechenanlage sperrige Gegenstände wie Holz, Kunststoffteile, Hygieneartikel und dergleichen durch hintereinander geschaltete Rechen zurückgehalten, zerkleinert, in der Rechengutwäsche gewaschen, anschließend in einer Schneckenpresse entwässert und in einem Container gesammelt. Das so erhaltene Rechengut wird verbrannt oder kompostiert und auf Rekultivierungsflächen verbracht (stofflich verwertet).

Im Sandfang mit Öl- und Fettabscheidung wird durch eine verringerte Fließgeschwindigkeit erreicht, dass sich im Abwasser enthaltene Feststoffe wie Sand und Steine absetzen. Gleichzeitig werden durch das Einblasen von Luft Fette und Öle an die Oberfläche getragen, von einem Räumschild in einen Schacht geschoben und von dort in den Faulbehälter gepumpt. Der abgesetzte Sand wird mit einer Saugpumpe in einen Sandklassierer befördert, dort entwässert und in einem Container gesammelt. Das gewonnene Sandfanggut gelangt danach entweder auf eine Deponie oder wird kompostiert.

Je nach Größe der Anlage besteht die Vorklärung aus einem oder mehreren Vorklärbecken. In diesen Becken setzen sich infolge eines vergrößerten Querschnitts und einer damit verbundenen erneuten Verminderung der Fließgeschwindigkeit die ungelösten Stoffe am Boden als Primärschlamm ab. Mit einem Räumer wird der Schlamm dann in einen Schlammtrichter geschoben, dort eingedickt und automatisch über Schieber in den Primärschlammtrichter geschoben, dort eingedickt und automatisch über Schieber in den Primärschlammtrichter geschoben und in den Faulturm gepumpt. Nachdem das Abwasser die Vorklärung durchlaufen hat, wird es in den biologischen Teil weitergeleitet.



Mit dem Schneckenhebewerk wird das Abwasser aus der mechanischen Reinigung in die höher gelegene biologische Reinigung befördert.

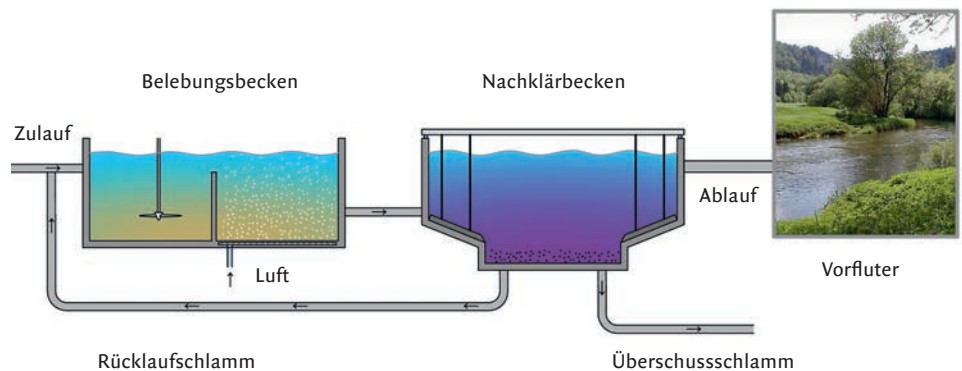


Die biologische Reinigungsstufe besteht aus der anaeroben und der aeroben Zone (Belebungsbecken) sowie den Nachklärbecken.

Die biologische Reinigungsstufe

In der biologischen Reinigungsstufe laufen verschiedene Verfahrensschritte ab, um die gelösten organischen und anorganischen sowie feindisperse Schmutzstoffe aus dem Abwasser zu entfernen. Dabei kommen unterschiedliche Mikroorganismen (Bakterien und Ein- oder Mehrzeller) zum Einsatz, wobei die mikrobiologischen Vorgänge entweder durch die Zufuhr von Sauerstoff (aerob) oder unter Ausschluss von Sauerstoff (anaerob) stattfinden. Zu diesem Zweck werden mehrere Becken vorgehalten wie Belebungs- oder Nitrifikationsbecken, Anaerobbecken, Denitrifikationsbecken und Nachklärbecken, die jeweils unterschiedliche Aufgaben erfüllen.

Funktionsprinzip der biologischen Abwasserreinigung





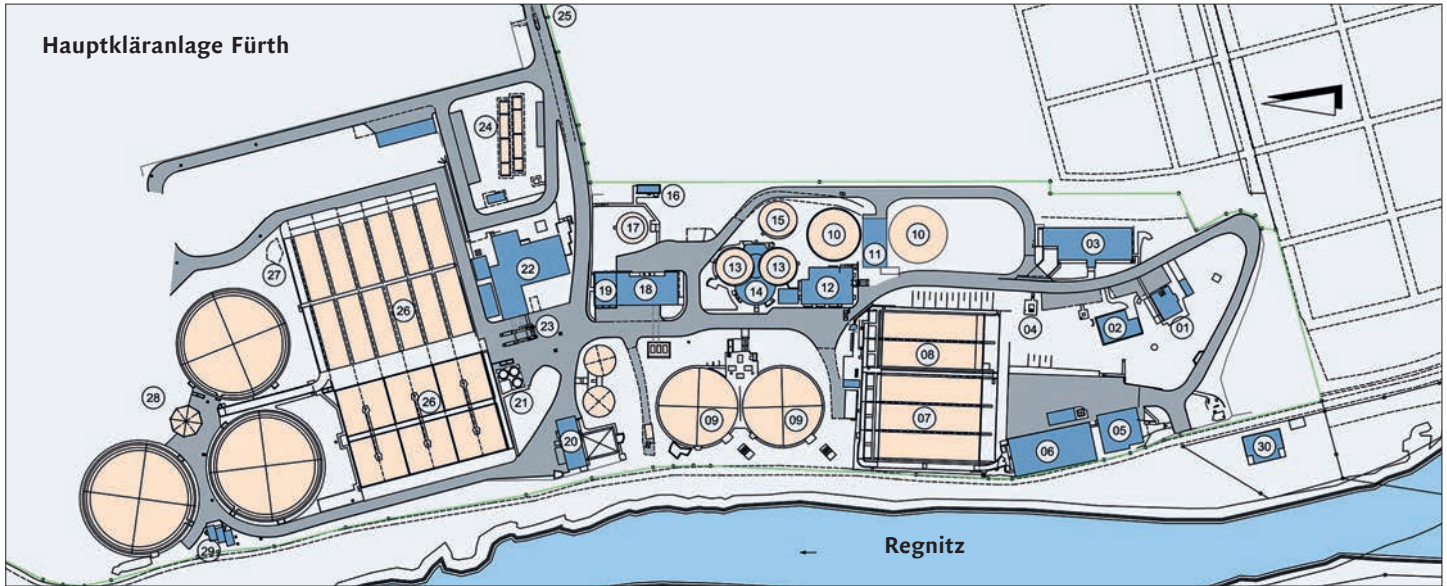
Zur biologischen Reinigung wird Sauerstoff benötigt, der von Turboverdichtern und den Druckluftleitungen in Verbindung mit feinblasigen Belüftungseinrichtungen in die Belebungsbecken eingetragen wird.

Sowohl die Hauptkläranlage Fürth als auch die Kläranlage Nord arbeiten nach dem Belebtschlammverfahren. Das Abwasser wird dabei mit schmutzabbauenden Mikroorganismen, dem sogenannten „belebten Schlamm“, angereichert. Diese Kleinlebewesen „fressen“ die im Abwasser enthaltenen Schmutzstoffe. Dazu benötigen sie allerdings ausreichend Sauerstoff, der über eine Belüftung des Belebungsbeckens oder in chemisch gebundener Form zur Verfügung gestellt wird. Auf Grund des vorhandenen Nahrungsangebots (Schmutzstoffe) und der intensiven Belüftung entwickeln sich ständig neue Belebungsflocken.

Der Belebtschlamm setzt sich im anschließenden Nachklärbecken vom gereinigten Abwasser ab und wird als Rücklaufschlamm wieder dem Reinigungszyklus zugeführt, um den Reinigungsprozess aufrechtzuerhalten. Die durch die kontinuierliche Nahrungszufuhr erzeugte Biomasse, der sogenannte Überschussschlamm, wird dem System entzogen, eingedickt und anschließend in den Faulturm gepumpt.

In der biologischen Reinigungsstufe werden die gelösten organischen Schmutzstoffe entweder unter Zufuhr oder unter Ausschluss von Sauerstoff mit Hilfe von Mikroorganismen aus dem Abwasser entfernt.

Auf der Hauptkläranlage Fürth gelangt das aus der Vorklärung kommende Abwasser zusammen mit dem Rücklaufschlamm aus der Nachklärung zunächst in das Anaerobbecken, wo eine biologische Phosphorelimination erfolgt. Dazu werden die Mikroorganismen in eine Stresssituation gebracht, indem ihnen kein Sauerstoff zur Verfügung gestellt wird. Sie können nicht atmen, das heißt, sie müssten eigentlich absterben. Um das zu verhindern, geben die Bakterien eingelagerte Phosphate aus ihren Zellen ab, wodurch Energie freigesetzt wird, welche sie zum Überleben verwenden. Die endgültige Phosphorelimination erfolgt dann in der Nitrifikationszone.



01 Kanalbetrieb	06 Sandfang	11 Treppenturm / Faulbehälter	16 Klärgasdruckerhöhungsstation	21 Fällmitteldosierstation	26 Biologische Reinigungsstufe
02 Bauzentrale	07 Vorklärbecken	12 Betriebsgebäude	17 Niederdruckgasbehälter	22 Schlamm entwässerungsanlage	27 Fischtestteich
03 Laborgebäude	08 Regenüberlaufbecken	13 Alter Faulbehälter	18 Blockheizkraftwerk	23 Klärschlamm silo	28 Nachklärbecken
04 Gasfackel	09 Aero-Acceleratoren (stillgelegt)	14 Rundbau	19 Zentrale Energieversorgung	24 Hochdruckgasspeicher	29 Auslaufmessgebäude
05 Rechenhaus	10 Faulbehälter	15 Nacheindickbehälter	20 Schneckenhebewerk	25 Hauptzufahrt HKA	30 Hebewerk West

Nach der Vorklärung bzw. nach dem auf der Hauptkläranlage Fürth noch zwischengeschalteten Anaerobbecken wird das Abwasser in die Denitrifikations- und schließlich in die Nitrifikationszone geleitet. Dort erfolgt der endgültige Kohlenstoff- und Stickstoffabbau.

Im anschließenden Denitrifikationsbecken wird unter anoxischen Bedingungen (kein freier Sauerstoff) erreicht, dass sich die Bakterien des vorhandenen gebundenen Nitrat-Sauerstoffs bedienen und somit eine Umwandlung von Nitrat über Nitrit in freien Stickstoff erfolgt. Dieser entweicht als Gas in die Atmosphäre.

Am Ende der biologischen Reinigung durchläuft das Abwasser das aerobe Belebungs- oder Nitrifikationsbecken. Die dort gegebene Belüftung ermöglicht den Bakterien, Kohlenstoff abzubauen und vorliegenden Ammoniumstickstoff über Nitrit zu Nitrat zu oxidieren. Das Nitrat wird durch interne Rezirkulation wieder dem Denitrifikationsbecken zugeführt. Da die Bakterien auf Grund der Sauerstoffzufuhr endlich ihren „Hunger“ nach Phosphor stillen können, sinkt auch der Gesamtphosphatgehalt im Abwasser.

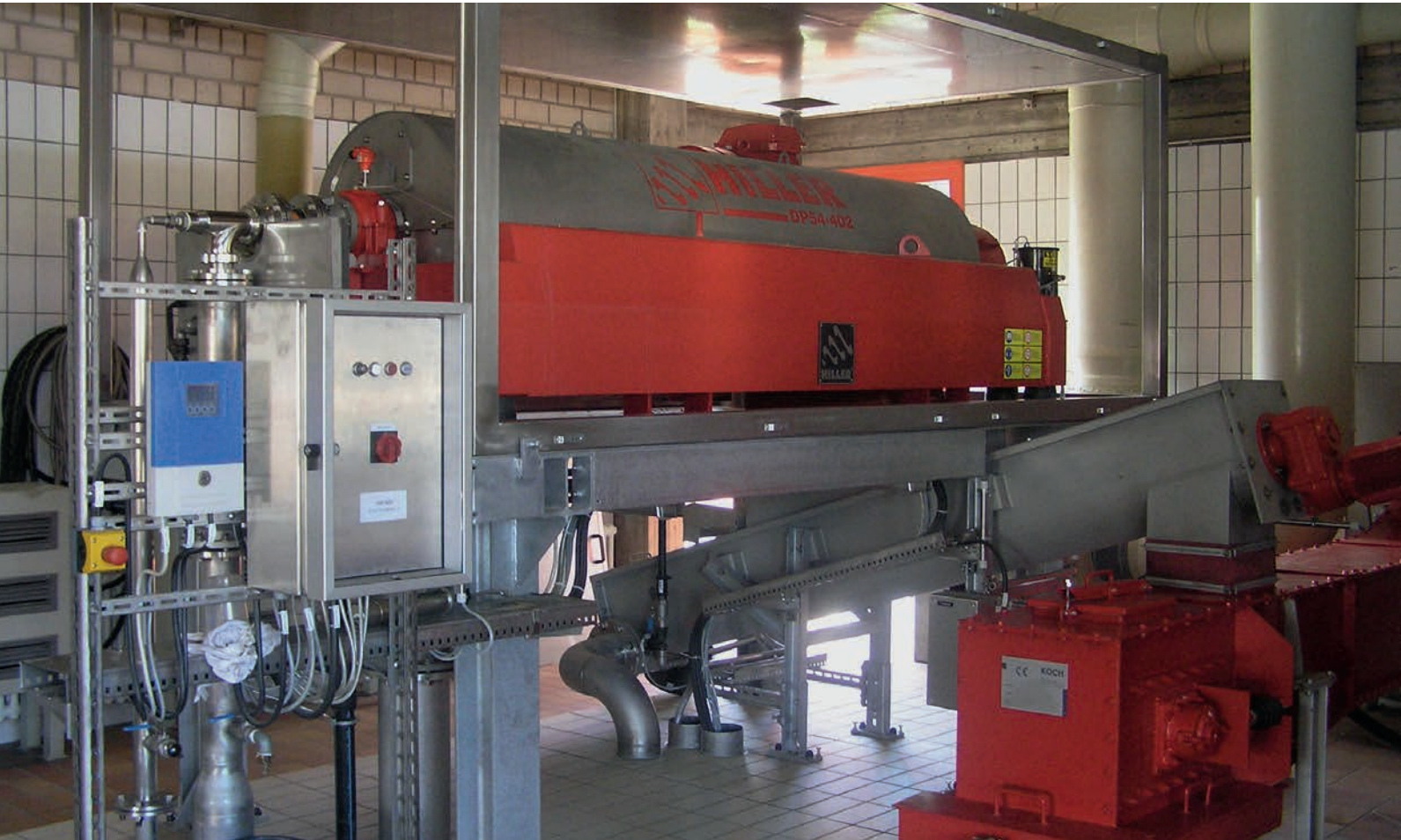


Die chemische Reinigungsstufe

Die biologische Phosphorelimination reicht alleine nicht aus, um Phosphor hinreichend aus dem Abwasser zu entfernen. Dem Abwasser werden deshalb Fällmittel, d. h. Metallsalze (Eisen- oder Aluminiumlösung), zugeführt. Dadurch werden die Phosphorverbindungen als Niederschlag ausgefällt, der dann im Nachklärbecken zusammen mit dem Belebtschlamm abgeschieden wird. Das gereinigte Abwasser kann nun über einen Auslauf in den nächsten Vorfluter, in diesem Fall die Regnitz, eingeleitet werden. Da Phosphor auf Grund seiner intensiven Düngewirkung maßgeblich zum Algenwachstum in Gewässern beiträgt, ist die chemische Phosphatfällung ein wichtiger Teil der Abwasserreinigung geworden.

In den Fällmitteltanks werden Metallsalzlösungen gelagert, die dazu verwendet werden, Phosphorverbindungen als Niederschlag in den Nachklärbecken abzuscheiden.





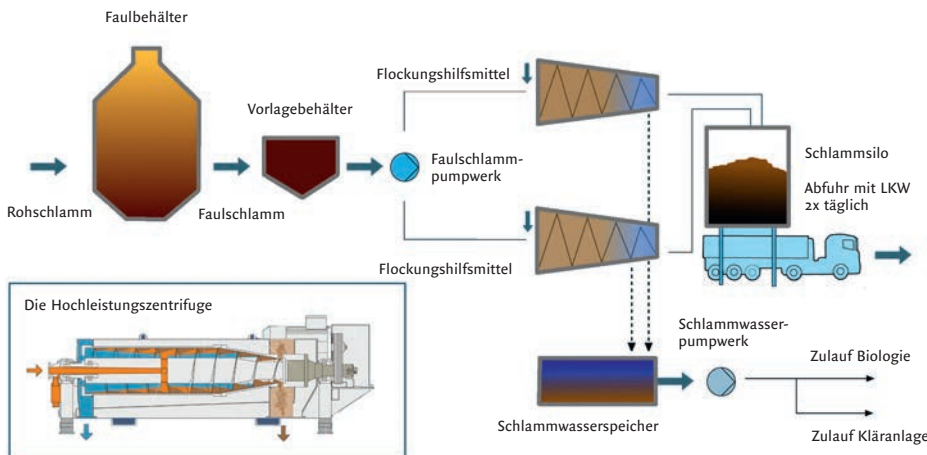
In Hochleistungszentrifugen wird der ausgefaltete Schlamm auf einen Trockensubstanzgehalt von rund 30% entwässert, sodass er thermisch oder stofflich verwertet werden kann.

Die Schlammbehandlung

Um den bei der mechanischen, biologischen und chemischen Abwasserreinigung anfallenden Schlamm, der einen sehr hohen Wassergehalt aufweist, weiterverarbeiten zu können, wird dieser zunächst eingedickt bzw. mit Hilfe der Überschussschlamm-Eindickenzentrifugen entwässert. Der so voreingedickte Rohschlamm, der sich für die Hauptkläranlage Fürth bei Vollauslastung auf bis zu 600 m³/d belaufen kann, gelangt anschließend in den beheizten Faulturm und wird dort im anaeroben, d. h. im sauerstofffreien Milieu bei einer Temperatur zwischen 38 und 40 °C von Methanbakterien ausgefault. Abbaubare organische Substanzen werden in Klärgas überführt. Dabei ist darauf zu achten, dass eine gute Vermischung des neu zugeführten mit dem bereits ausgefaulten Schlamm erfolgt, was sich durch eine regelmäßige Umwälzung erreichen lässt. Nachdem der Schlamm ausgefault ist, wird er maschinell entwässert, um den Feststoffgehalt weiter zu erhöhen, und entweder der thermischen oder stofflichen Verwertung zugeführt.

Der bei der Abwasserreinigung anfallende Schlamm wird entwässert, ausgefault und anschließend umweltgerecht entsorgt, d. h. verbrannt oder kompostiert.

Verfahrensablauf der Schlammmentwässerung



TECHNISCHE DATEN DER HAUPTKLÄRANLAGE FÜRTH

BEMESSUNG

Auslegungsgrad	265.000 Einwohnerwerte	
Jahresschmutzwassermenge	20 Mio. m ³	
Schmutzfracht BSB ₅	15.900 kg/d	Maximum je Tag bei Trockenwetter
Trockenwetterabfluss	2.970 m ³ /h bzw. 55.000 m ³ /d	
Mischwasserabfluss	5.940 m ³ /h	

VORHANDENE BAUWERKE UND ANLAGENTEILE

Mechanischer Teil	Regenüberlaufbecken Rechenhaus	$V = 2 \times 1.400 \text{ m}^3$	für Haupteinzugsgebiet 4 zweistraßige und zweistufige Rechenanlage mit je einer Rechengutwaschanlage und einer Schneckenpresse
	Belüfteter Sand-/Fettfang Vorklärung	$V = 590 \text{ m}^3$ $V = 3 \times 1.400 \text{ m}^3$	
Biologischer Teil	Schneckenhebewerk	$Q = 2 \times 1.000 \text{ l/s} + 1 \times 2.000 \text{ l/s}$	drei Förderschnecken
	Anaerobbecken	$V = 3 \times 2.000 \text{ m}^3$	
	Denitrifikationsbecken	$V = 3 \times 2.000 \text{ m}^3$	
	Nitrifikationsbecken	$V = 6 \times 4.000 \text{ m}^3$	
	Turboverdichter	$Q = 3 \times 6.750 - 11.700 \text{ m}^3/\text{h}$	
	Nachklärbecken	$V = 3 \times 4.680 \text{ m}^3$	
Chemischer Teil	Fällmittelstation	$V = 2 \times 25 \text{ m}^3$	zwei Vorratsbehälter für Fällmittel ein Vorratsbehälter für Kohlenstoffträger oder Chemikalien zur Schlammindexverbesserung
	Dosierstationen	$V = 25 \text{ m}^3$	
Ablaufmessstation	Probenahmestation Online-Messstationen		für Ablaufwasserproben im Rahmen der Eigenkontrolle für Durchfluss, ph-Wert, Temperatur, Leitfähigkeit, Trübung, Ammonium, Nitrat, Phosphat und org. gebundenen Kohlenstoff
Schlammbehandlung	Zentrifugen	$Q = 2 \times 74 \text{ m}^3/\text{h}$	zur maschinellen Überschussschlammeindickung
	Beheizte Faulbehälter	$V = 1 \times 6000 \text{ m}^3 + 1 \times 7000 \text{ m}^3$	
	Nachfaulbehälter	$V = 2 \times 1.670 \text{ m}^3$	zur maschinellen Schlammmentwässerung
	Hochleistungszentrifugen	$Q = 2 \times 30 \text{ m}^3/\text{h}$	
	Schlammstilo	$V = 150 \text{ m}^3$	
Gasverwertung	Niederdruckgasbehälter	$V = 800 \text{ m}^3$	für Klärgas je ein Behälter für Erd- und für Klärgas drei Gasmotoren
	Hochdruckgasbehälter	$V = 2 \times 3.900 \text{ m}^3$	
	Blockheizkraftwerk	$P_{EL} = 3 \times 330 \text{ kW}$	
	Gasnotfackel		
Sonstiges	Betriebsgebäude mit Sozialräumen, Laborgebäude, Büros, Kanalbetrieb, Bauzentrale		

TECHNISCHE DATEN DER KLÄRANLAGE NORD

BEMESSUNG

Auslegungsgrad	26.000 Einwohnerwerte	
Jahresschmutzwassermenge	1 Mio. m ³	
Schmutzfracht BSB ₅	1.560 kg/d	Maximum je Tag bei Trockenwetter
Trockenwetterabfluss	252 m ³ /h bzw. 4.000 m ³ /d	
Mischwasserabfluss	432 m ³ /h	

VORHANDENE BAUWERKE UND ANLAGENTEILE

Mechanischer Teil	Einlaufhebewerk	Q = 1 × 90 l/s + 2 × 195 l/s	drei Schnecken einstraßige und einstufige Rechenanlage mit Rechengutpresse
	Rechengebäude		
	Belüfteter Sand-/Fettfang	V = 110 m ³	
	Vorklärbecken	V = 460 m ³	
	Regenklärbecken	V = 460 m ³	
Biologischer Teil	Belebungsbecken	V = 1.170 m ³	für Nitrifikation und Denitrifikation
	Nachklärbecken	V = 926 m ³	
Chemischer Teil	Fällmittelstation	V = 8 m ³	ein Vorratsbehälter für Fällmittel
	Dosierstation 1	V = 10 m ³	ein Vorratsbehälter für Kohlenstoffträger
	Dosierstation 2	V = 2 m ³	ein Vorratsbehälter für Flockungshilfsmittel
Ablaufmessstation	Probenahmestation Online-Messstationen		für alle Ablaufwasserproben im Rahmen der Eigenkontrolle für Durchfluss, ph-Wert, Temperatur, Ammonium, Nitrat und Phosphat
Schlammbehandlung	Offenes Schlammbecken	V = 3.300 m ³	
	Beheizter Faulbehälter	V = 600 m ³	
	Gasbehälter	V = 200 m ³	
	Heizkessel und Gasfackel		
Sonstiges	Betriebsgebäude mit Laborraum		



Die Reinigungsleistung – die Investitionen haben sich gelohnt

Die Stadtentwässerung Fürth sorgt dafür, dass für die relevanten Schmutzstoffe die gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerte sicher eingehalten werden und der Schutz der Gewässer gewährleistet ist.

Seit 1989 werden vom Gesetzgeber im Anhang 1 der Rahmen-Abwasser-Verwaltungsvorschrift (Rahmen-Abwasser VwV, 8. g. 1989) bzw. der heutigen Abwasserverordnung (AbwV, 20. g. 2001) Mindestanforderungen an das Einleiten von häuslichem und kommunalem Abwasser in Gewässer festgelegt. Diese Anforderungen dienen als Basis für den von der unteren Wasserrechtsbehörde erteilten Bescheid zur ordnungsgemäßen Erfüllung der Abwasserbeseitigungspflicht durch den Kläranlagenbetreiber. Die in den Bescheiden für die Hauptkläranlage Fürth und die Kläranlage Nord festgeschriebenen Grenzwerte für die abwasserrelevanten Schmutzstoffe Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB), Ammoniumstickstoff ($\text{NH}_4\text{-N}$), Gesamtstickstoff als Summe aus Ammonium-, Nitrat- und Nitritstickstoff (N_{ges}) und Gesamtphosphor (P_{ges}) in mg/l sind der nebenstehenden Tabelle zu entnehmen. Die Überprüfung der Werte erfolgt anhand von qualifizierten Stichproben oder 2 h-Mischproben, die vom Wasserwirtschaftsamt Nürnberg (technische Gewässeraufsicht) im Kläranlagenablauf gezogen werden.

Einzuhaltende Bescheidswerte in mg/l für die Kläranlagen der Stadt Fürth

Parameter	Hauptkläranlage Fürth	Kläranlage Nord
CSB	40 mg/l	50 mg/l
NH ₄ -N	5 mg/l (Mai – Okt.)	10 mg/l (Mai – Okt.)
N _{ges}	12 mg/l (Mai – Okt.)	18 mg/l (Mai – Okt.)
P _{ges}	1 mg/l	1,6 mg/l

Vom Gesetzgeber werden strenge Grenzwerte für die Schmutzparameter Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB), Ammoniumstickstoff (NH₄-N), Gesamtstickstoff (N_{ges}) und Gesamtphosphor (P_{ges}) festgelegt, die bei der Einleitung von Abwasser in Gewässer eingehalten werden müssen.



In dem trüben Zulauf zur Kläranlage sind noch absetzbare Stoffe enthalten, die am Ablauf der mechanischen Reinigungsstufe bereits abgeschieden wurden. Das Wasser, das die Kläranlage verlässt, ist klar.

Auf Grund des Ausbaus der biologischen Reinigungsstufe und der Einführung einer Phosphatfällung hat sich in den letzten 20 Jahren die Reinigungsleistung der Fürther Kläranlagen deutlich verbessert.

Kontinuierliche Kontrolle der Ablaufkonzentrationen

Darüber hinaus fordert der Gesetzgeber eine kontinuierliche Eigenkontrolle der Ablaufkonzentrationen. In diesen vom Kläranlagenpersonal ermittelten Messwerten spiegelt sich die Güte der erzielten Reinigungsleistung wider. Sie dienen dazu, langfristige Trends und Veränderungen zu erkennen, und bilden die Grundlage für den von der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA) jährlich durchgeführten Leistungsvergleich kommunaler Kläranlagen. Dabei bemisst sich der Reinigungserfolg einer Kläranlage an der bei den Schmutzstoffen CSB, NH₄-N, N_{ges} und P_{ges} noch vorhandenen Restverschmutzung.

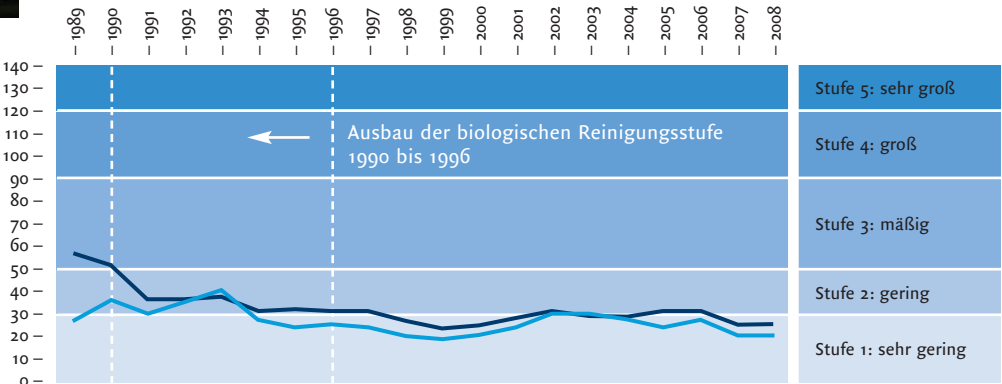
Die vier Abbildungen zeigen für die beiden Fürther Kläranlagen die Entwicklung der Restverschmutzung bei den Parametern CSB, NH₄-N, N_{ges} und P_{ges} in den letzten 20 Jahren. Der herangezogene Kennwert errechnet sich aus dem gewichteten Mittelwert der während eines Jahres gemessenen Ablaufkonzentrationen in mg/l.

Für CSB liegen für beide Kläranlagen alle Kennwerte im Bereich einer geringen bis sehr geringen Restverschmutzung. Die Erweiterung der biologischen Reinigungsstufe auf der Hauptkläranlage Fürth in den Jahren 1990 bis 1996 führte zu einer sichtbaren Verringerung

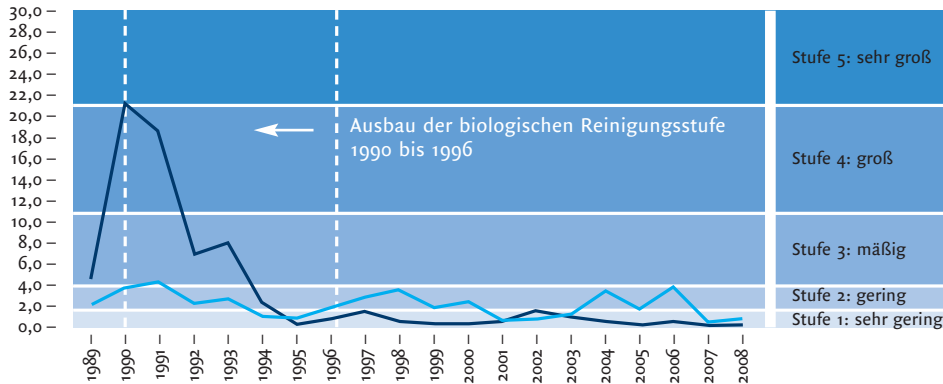


CSB mg/l

- Hauptkläranlage Fürth
- Kläranlage Nord



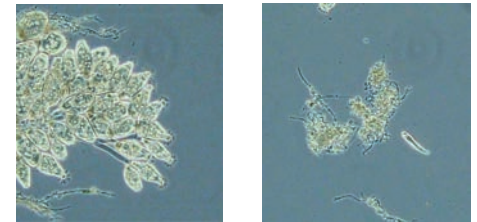
der CSB-Ablaufkonzentrationen. Im Jahr 1998 konnte erstmals ein Wert unter 30 mg/l erzielt werden. Auch die in den Jahren 1996 bis 2000 aufgetretenen hohen Zulaufkonzentrationen bewirken keinen sichtbaren Anstieg der CSB-Verschmutzung im Ablauf. Bei der Kläranlage Nord beläuft sich die CSB-Konzentration seit 2004 konstant auf weniger als 30 mg/l. Die Bescheidswerte können bei beiden Kläranlagen eingehalten werden.



NH₄-N mg/l

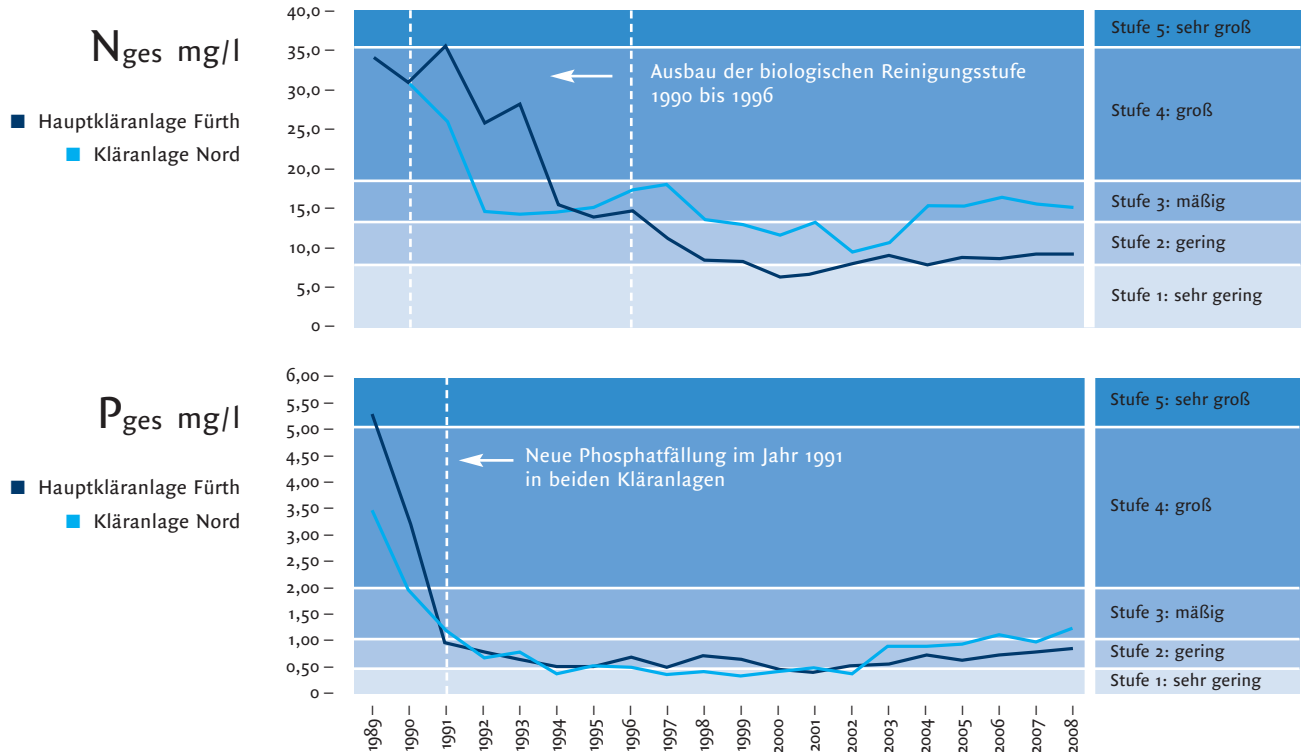
- Hauptkläranlage Fürth
- Kläranlage Nord

Ebenfalls sehr gute Werte sind für die Fürther Kläranlagen bei dem Schmutzparameter NH₄-N gegeben. Die 1990 für die Hauptkläranlage Fürth zu erkennende Ablaufspitze lässt sich auf den Umbau der biologischen Reinigungsstufe und die damit verbundene Außerbetriebnahme eines Belebungsbeckens zurückführen. Seit 1990 liegt die Restverschmutzung für NH₄-N durchgängig im niedrigsten Bereich. Auch für die Kläranlage Nord ist eine geringe bis sehr geringe Restverschmutzung gegeben. Alle Kennwerte unterschreiten die im Bescheid festgeschriebenen Ablaufkonzentrationen.



In der biologischen Reinigungsstufe werden von Mikroorganismen sowohl organische Substanzen (CSB) als auch Stickstoff- (NH₄-N und Nges) und Phosphorverbindungen (Pges) abgebaut, die im Labor anhand der entnommenen Proben bestimmt werden.

Wie beim Ammoniumstickstoff kann für die Hauptkläranlage Fürth auch für den Schmutzparameter N_{ges} ein deutlicher Rückgang in den letzten 20 Jahren beobachtet werden. Ausschlaggebend dafür ist wiederum primär der Ausbau der biologischen Reinigungsstufe. Ab dem Jahr 1996 liegen die Kennwerte im Bereich einer geringen bzw. sehr geringen



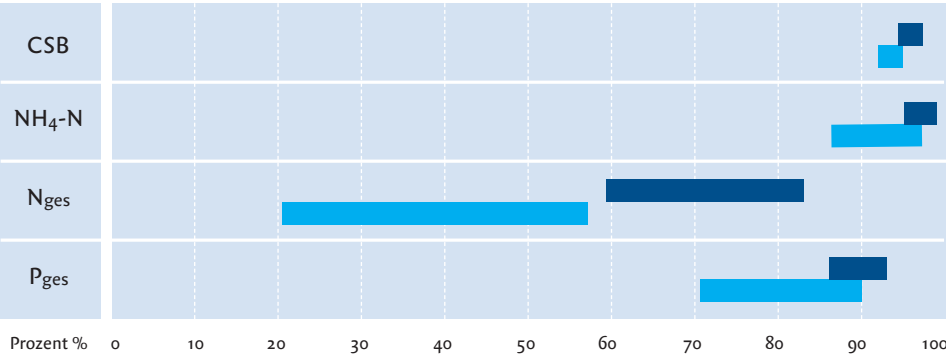
Restverschmutzung. Etwas schlechter schneidet die Kläranlage Nord mit einer geringen bis mäßigen Restverschmutzung für N_{ges} ab. Gleichwohl wird auch bei der Kläranlage Nord der Bescheidswert seit 1998 nicht überschritten.

Letzteres gilt zudem für P_{ges} . Die für beide Kläranlagen in den Jahren 1989 bis 1991 zu erkennende deutliche Reduzierung der Ablaufkonzentrationen lässt sich auf die neue Phosphatfällung zurückführen. Zwar kann ab 2003 wieder ein leichter Anstieg der P_{ges} -Werte beobachtet werden, die Restverschmutzung fällt für die Hauptkläranlage Fürth jedoch gering, für die Kläranlage Nord noch mäßig aus.

Ein hoher Wirkungsgrad garantiert einen hohen Gewässerschutz

Einen weiteren Indikator für die Reinigungsleistung stellt der Wirkungsgrad dar. Dieser berechnet sich aus dem Verhältnis der Ablauf- und Zulaufmengen (Wassermenge × Schadstoffkonzentration) einer Kläranlage und zeigt, wie gut ein Schmutzstoff im Klärprozess abgebaut wird. Ein Wirkungsgrad von 100 % bedeutet, dass der Stoff vollständig aus dem Abwasser entfernt worden ist. Die Abbildung gibt, getrennt für die Hauptkläranlage Fürth und die Kläranlage Nord, die Spannweite der bei den einzelnen Parametern in den Jahren 1998 bis 2008 erzielten Wirkungsgrade wieder. So kann für den Chemischen Sauerstoffbedarf bei beiden Kläranlagen seit 1998 ein Abbaugrad von über 90 % gesichert erreicht

Die Reinigungsleistung in den Kläranlagen erreicht für die Stickstoffverbindungen rund 50 bzw. über 70 %. Für alle anderen relevanten Parameter werden Wirkungsgrade von mehr als 90 % erzielt.



Erreichte Abbaugrade bei den einzelnen Schmutzstoffen in den Jahren 1998 bis 2008

- Hauptkläranlage Fürth
- Kläranlage Nord

werden. Für Ammoniumstickstoff variiert der Wirkungsgrad für die Hauptkläranlage Fürth zwischen 96 % und knapp 100 %, für die Kläranlage Nord zwischen 87 % und 98 %. Ebenfalls ein sehr gutes Ergebnis liegt für Gesamtposphor mit Werten um 90 % für die Hauptkläranlage Fürth und Werten über 70 % für die Kläranlage Nord vor. Auch der Gesamtstickstoff wird in der Hauptkläranlage Fürth durchschnittlich um mehr als 70 % reduziert. Etwas schlechter schneidet in dieser Hinsicht die Kläranlage Nord mit einem Wirkungsgrad von im Mittel knapp 50 % ab.



Die Gewässergüteverhältnisse in Fürth

Der Ausbau der Hauptkläranlage Fürth in den vergangenen 40 Jahren hat maßgeblich zu einer Verbesserung der Gewässergüte der Regnitz beigetragen.

GÜNTHER SCHEER

Durch die Gewässergütebestimmung wird in einem Fließgewässer die Belastung durch Abwasser und andere den Sauerstoffhaushalt beeinträchtigende Stoffe beschrieben. Grundlage hierfür ist die vorhandene, von dieser Belastung abhängige Besiedlung durch kleine Wassertiere wie Eintagsfliegenlarven, Köcherfliegenlarven, Schnecken oder Wasserkäfer. In den 1950er Jahren wurden erstmals regionale und lokale Gewässergütekarten von Hand gezeichnet. Seit Anfang der 1970er Jahre werden diese Karte bayernweit in gedruckter Form veröffentlicht. Die Ergebnisse wurden damals wie heute durch eine siebenstufige Belastungsskala farbig dargestellt.

Für Fürth ist der Vergleich der Darstellungen von 1965 und heute besonders interessant, weil sich darin die enormen Güteverbesserungen in den letzten 40 Jahren zeigen lassen:

- Die Regnitz war auf Fürther Gebiet damals noch in der Gewässergüteklasse IV, der schlechtestmöglichen Einstufung (*übermäßig verschmutzt* = rot). Die Ursachen lagen in erster Linie in den noch nicht sanierten Nürnberger Abwasseranlagen, die erst nach 1973 die Pegnitz und auch die Regnitz entscheidend entlastet haben.

- Die Rednitz und die meisten Zuflüsse zur Rednitz und zur Regnitz wiesen damals noch die Gewässergüte II – III (*kritisch belastet = hellgrün*) bzw. III (*stark verschmutzt = gelb*) oder gar III – IV (*sehr stark verschmutzt = orangefarbig*) auf.
- Heute liegen im Fürther Stadtgebiet in der Rednitz gute (*mäßig belastet = dunkelgrün*), in den anderen Gewässern, einschließlich der Pegnitz, noch nicht ausreichende, d. h. kritisch belastete Güteverhältnisse vor. Insgesamt stellt diese Entwicklung aber eine wesentliche Verbesserung dar. Hierzu hat die Stadt Fürth neben den anderen Großkommunen einen sehr großen Beitrag geliefert.

Diese Erfolge waren sehr wichtig, stellen aber keinen Grund dar, sich darauf auszurufen. Auch die Gewässer in der Güteklasse II – III sind noch weiter zu sanieren.

Um die Güte von Fließgewässern zu erfassen und miteinander vergleichen zu können, wird deren Besiedelung mit Kleinorganismen (z. B. Bakterien) und höheren Tieren (z. B. Larven, Schnecken, Krebsen) zu Grunde gelegt (Saprobien-System).

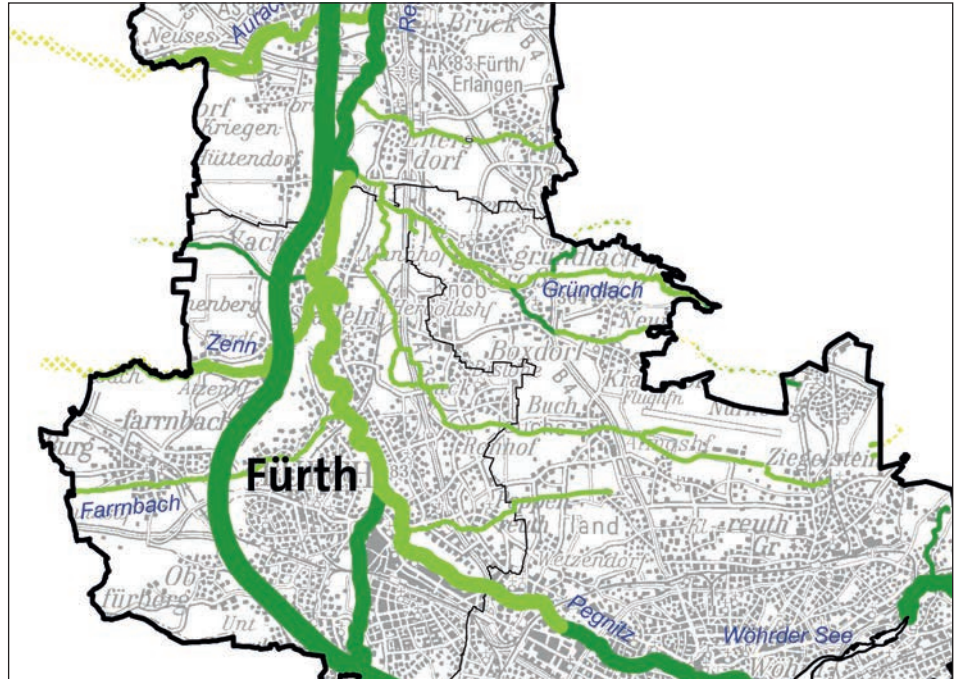


Blick auf den Zusammenfluss von Pegnitz und Rednitz. Die Einleitung der Hauptkläranlage liegt ca. 500 m flussabwärts.

1965



2008



Gewässergüteklassen der Regnitz,
der Pegnitz und ihrer Nebenflüsse
in den Jahren 1965 und 2008.

(Quelle: Regierung von Mittelfranken,
Ansbach)

Güteklassen der Fließgewässer 2008 (Saprobien-System)

I: Unbelastet bis sehr gering belastet
Gewässerabschnitte mit reinem, stets annähernd sauerstoffgesättigtem und nährstoffarmem Wasser; geringer Bakteriengehalt; mäßig dicht besiedelt, vorwiegend mit Algen, Moosen, Strudelwürmern und Insektenlarven; Laichgewässer für Edelfische.

I – II: Gering belastet
Gewässerabschnitte mit geringer anorganischer oder organischer Nährstoffzufuhr ohne nennenswerte Sauerstoffzehrung; dicht und meist in großer Artenvielfalt besiedelt.

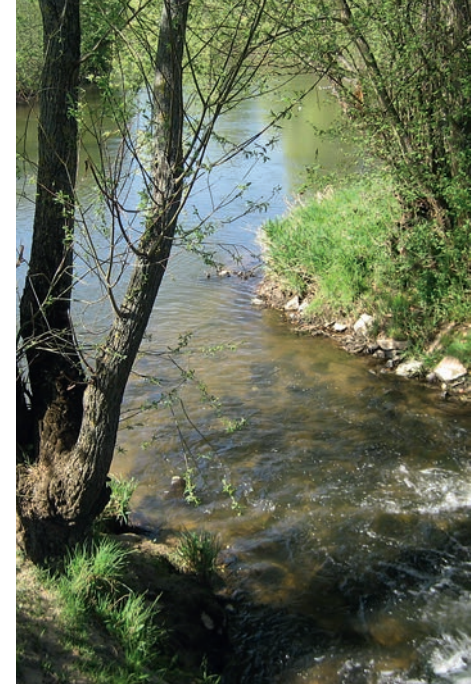
II: Mäßig belastet
Gewässerabschnitte mit nur mäßiger Verunreinigung und guter Sauerstoffversorgung; sehr große Artenvielfalt und Individuendichte von Algen, Schnecken, Kleinkrebsen, Insektenlarven; Wasserpflanzenbestände decken größere Flächen; artenreiche Fischgewässer.

II – III: Kritisch belastet
Gewässerabschnitte, deren Belastung mit organischen, sauerstoffzehrenden Stoffen einen kritischen Zustand bewirkt; Fischsterben infolge Sauerstoffmangels möglich, ein Rückgang der Artenzahl bei Makroorganismen; gewisse Arten neigen zur Massenentwicklung; Algen bilden häufig größere flächenbedeckende Bestände.

III: Stark verschmutzt
Gewässerabschnitte mit starker organischer, sauerstoffzehrender Verschmutzung und meist niedrigem Sauerstoffgehalt; örtlich Faulschlammablagerungen; flächendeckende Kolonien von fadenförmigen Abwasserbakterien und festsitzenden Wimperntieren übertreffen das Vorkommen von Algen und höheren Pflanzen; nur wenige, gegen Sauerstoffmangel unempfindliche tierische Makroorganismen wie Schwämme, Egel und Wasserasseln kommen bisweilen massenhaft vor; geringe Fischereierträge; mit periodischem Fischsterben ist zu rechnen.

III – IV: Sehr stark verschmutzt
Gewässerabschnitte mit weitgehend eingeschränkten Lebensbedingungen durch sehr starke Verschmutzung mit organischen sauerstoffzehrenden Stoffen, oft durch toxische Einflüsse verstärkt; zeitweilig totaler Sauerstoffschwund; Trübung durch Abwasserschwebstoffe; ausgedehnte Faulschlammablagerungen; durch rote Zuckmückenlarven oder Schlammröhren-Würmer dicht besiedelt; Rückgang fadenförmiger Abwasserbakterien; Fische nicht auf Dauer und dann nur örtlich begrenzt anzutreffen.

IV: Übermäßig verschmutzt
Gewässerabschnitte mit übermäßiger Verschmutzung durch organische sauerstoffzehrende Abwässer; Fäulnisprozesse herrschen vor; Sauerstoff über lange Zeit in sehr niedrigen Konzentrationen vorhanden oder gänzlich fehlend; Besiedlung vorwiegend durch Bakterien, Geißeltierchen und freilebende Wimperntierchen; Fische fehlen; bei starker toxischer Belastung biologische Verödung.



Blick auf die Regnitz unterhalb der Kläranlage Nord.



Die Regnitz drohte wegen übermäßiger Belastungen durch Abwassereinleitungen umzukippen. Durch den Bau und den Betrieb von vollbiologischen Abwasseranlagen konnte der negative Trend gestoppt werden. Die Qualität der Gewässer verbessert sich wieder. Die Investitionen haben sich gelohnt.

Positive Mitteilung des Innenministers an den Abgeordneten Morgenroth

Die Regnitz gesundet

Von der Güteklasse IV „befreit“ — Die günstige Entwicklung, so Dr. Seidl, werde sich nach dem Bau weiterer Kläranlagen noch fortsetzen — Auch besseres Mainwasser

MÜNCHEN (mhb) — Die Gefahr, daß die Regnitz vor allem zwischen Fürth und Forchheim, aber auch auf anderen Abschnitten wegen immer stärkerer Abwasserbelastung „umkippt“, scheint endgültig gebannt zu sein.

Hunderterte von Millionen Mark, die in Stadt und Land für Kläranlagen mit Bundes- und Landeshilfe ausgegeben wurden und noch ausgegeben werden, zeigen allmählich ihre Wirkung. Deshalb freute sich Innenminister Dr. Alfred Seidl, dem oberfränkischen Landtagsabgeordneten Dieter Morgenroth (CSU) jetzt mitteilen zu können: „Die Gewässergüte von Regnitz und Main im Wirtschaftsraum Nürnberg-Erlangen-Forchheim-Bamberg wird zunehmend besser“.

Mit der Fertigstellung der noch im Bau befindlichen und geplanten Abwasseranlagen werde sich diese günstige Entwicklung weiter fortsetzen. Fast triumphierend registriert der Minister, gerade die extremen Verhältnisse während der Hitzeperiode 1976 hätten gezeigt, daß trotz niedrigster Abflüsse ein für das Leben im Gewässer ausreichender Gütezustand erhalten geblieben sei.

Wegen der noch beträchtlichen Abwasserbelastung hat die Regnitz von Fürth bis unterhalb Forchheims heute immer noch die relativ ungünstige Wasserqualität der „Güteklasse III“. Doch Dr. Seidl berichtet, die Meßwerte tendierten bereits nach II—III. Noch 1976 seien auf längeren Strecken die Güteklassen IV und III—IV verzeichnet worden. Anschließend bis zur Einmündung in den Main sei jetzt die Güteklasse II—III vorhanden, die sich im Main fortsetze.

Noch erheblich besser wird es, wenn der Europakanal und die für ihn gebaute Umleitung von Donau- und Altmühlwasser u. a. über den Brombach- und den Rothspeicher zusätzlich Wasser spendet — bis zu 15 Kubikmeter pro Sekunde. Damit könne, so Seidl, die für die Regnitz angestrebte Güteklasse II erreicht werden, ohne Entwicklungsbeschränkungen im Ballungsraum Nürnberg-Fürth-Erlangen

ins Auge fassen zu müssen. Dieser durch geringes Wasserangebot, aber große Bevölkerungs- und Industriedichte gekennzeichnete Raum sei seit langem ein Schwerpunkt der Gewässerschutzarbeit der Staatsregierung.

Vollbiologische Abwasseranlagen seien u. a. in Roth, Schwabach, Nürnberg, Erlangen, Forchheim und Bamberg errichtet worden. Das habe bereits die Wassergüte der Regnitz wesentlich verbessert.

Auch der Gütezustand des Mains im Bereich der Regnitzmündung und stromab habe

durch Kläranlagen am Obermain bis hinauf nach Lichtenfels und Kronach oder Kulmbach, neuerdings auch in Bayreuth, verbessert werden können. Es könne also nicht von einer zunehmenden Verschmutzung gesprochen werden, wie es Morgenroth gemeint habe. Vielmehr hätten sich die Belastungen gegenüber früheren Jahren laufend verringert.

Das vom Landtag 1970 beschlossene Projekt zur Überleitung von Altmühl- und Donauwasser in Richtung Norden kostete über eine halbe Milliarde Mark. Mit dem wie der Tegernsee so großen Brombachspeicher erhält das sechsnarme Mittelfranken ein neues Erholungsgebiet.

Für 1977 sind laut Minister Seidl im unmittelbaren Regnitzgebiet 15 neue Bauabschnitte von Abwasseranlagen mit Gesamtinvestitionen von 98 Millionen DM eingeplant. Darunter sind die Erweiterung der Anlagen von Fürth und Erlangen sowie der Neubau der Kläranlagen der Gemeinde Kalchreuth und des Zweckverbandes Gräfenberger Raum. Die Sanierung der Regnitzzuflüsse wurde ebenfalls nicht vergessen. Hier weist Dr. Seidl auf „eine Vielzahl von Maßnahmen“ hin — wie die Erweiterung der Kläranlagen Ansbach und Weißenburg oder Ebermannstadt.

Fürther Nachrichten vom 1. 8. 1977

EU-Wasserrahmenrichtlinie

Von der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) gingen in den letzten Jahren weitere, zusätzliche Impulse aus, sowohl neue Ziele für die Wasserqualität als auch neue Untersuchungsmethoden und damit Bewertungsgrundlagen. Zukünftig orientiert sich das Gewässerschutzziel am sogenannten Gewässerzustand, der neben einer erweiterten Gewässergüte auch noch die Wasserpflanzen (z. B. Algen und Laichkräuter) und den Fischbesatz berücksichtigt sowie auch Defizite in den hydromorphologischen Verhältnissen erfasst. Im letzten Jahr wurde eine erste Beschreibung des Zustands der Gewässer im Bewirtschaftungsplan 2009 vorgelegt. Darin war auch die Bewertung eingeschlossen, welche dieser Wasserkörper den guten Zustand bereits erreicht haben und welche noch nicht. Nach EU-Recht müssen diese Ziele („guter Zustand“) in einer bestimmten Übergangsfrist erreicht und dazu jetzt bereits – zunächst im allgemeinen Sinne – die Sanierungsschritte aufgestellt werden. Gibt es solche Probleme in Fürth?

Leider ja, denn alle Fürther Wasserkörper liegen – wie in den meisten mit Fürth vergleichbaren Kommunen – derzeit noch nicht im guten, sondern im mäßigen bzw. unbefriedigenden Zustand. Der einzige Wasserkörper im guten Zustand im nahen Umfeld von Fürth ist die Bibert. Daran hat sicher die Fürther Kläranlage, die einen Großteil der Abwässer aus dem Landkreis aufnimmt, einen bedeutenden Anteil gehabt.

Meist haben die vorhandenen Defizite ihre Ursache nicht in einer erhöhten Abwasserzufuhr bzw. schlechten Gewässergüte, sondern in zu hohen Nährstoffbelastungen und in einer ungenügenden gewässermorphologischen Struktur. Durch Maßnahmen der Kommunen und des Freistaats Bayern im Rahmen der Gewässerentwicklungspläne bzw. -konzepte sowie durch zusätzliche landwirtschaftliche Maßnahmen müssen hier noch weitere Verbesserungen erreicht werden.

Gütemäßig sind Pegnitz, Rednitz und Regnitz nach der neuen WRRL-Bewertung bereits in Ordnung! Noch ausstehende Teilsanierungsschritte in den Abwasseranlagen werden in den nächsten Jahren abgeschlossen. Darauf kann die Stadt Fürth schon jetzt stolz sein!

Die im Jahr 2000 in Kraft getretene Wasserrahmenrichtlinie der Europäischen Union zielt auf eine integrierte, grenzenüberschreitende Gewässerschutzpolitik in Europa ab. Die Mitgliedsstaaten sind verpflichtet, bis 2015 sowohl in den Oberflächengewässern als auch im Grundwasser einen guten Zustand zu erreichen.

DR. GÜNTHER SCHEER ist Gewässerbiologe und
Fachbereichsleiter technische Gewässeraufsicht (FBL tGeWA)
im Wasserwirtschaftsamt Nürnberg.



Die Analytik – ein fester Bestandteil des Umweltschutzes

Die vom Labor der Stadtentwässerung Fürth durchgeführten regelmäßigen Kontrollen der Kläranlagenabläufe und Industrieeinleitungen tragen dazu bei, Wasser als wieder nutzbares Medium zu bewahren und Gefahren von unseren Flüssen und Seen abzuwenden.

Die Aufgabe des 1967 auf der Hauptkläranlage Fürth in Betrieb genommenen Labors war damals und ist bis heute die regelmäßige Überwachung der Wasserqualität des Kläranlagenablaufs sowie der Einleitungen der an das Kanalnetz angeschlossenen Industrie- und Gewerbebetriebe und Umlandgemeinden. Früher war die analytische Untersuchung des Abwassers mit einem enormen Aufwand verbunden, da keine geeigneten Mess- und Analysegeräte vorhanden waren, mit denen die Schadstoffe auch in geringen Konzentrationen nachgewiesen werden konnten. Oftmals mussten Proben stundenlang eingedampft werden, um nichtflüchtige Schadstoffe aufzukonzentrieren, damit eine Analyse überhaupt möglich wurde. Auch die Dokumentation der Messergebnisse beschränkte sich auf handschriftlich geführte Betriebstagebücher und Laborjournale. Grafische Auswertungen erfolgten auf Millimeterpapier.



Zur Trennung von Stoffgemischen wurden früher verschiedene Glasapparaturen wie z. B. Destillationsgefäße, Kühler und Scheidetrichter eingesetzt.

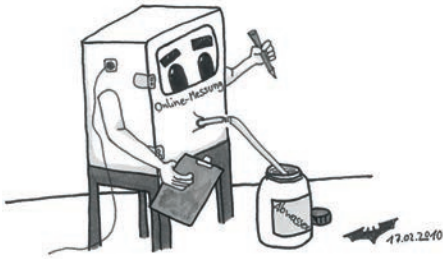
Erst die moderne instrumentelle Analytik eröffnete neue Wege der Abwasseruntersuchung. Die tägliche Routineanalytik erweiterte sich ständig um zusätzliche Schmutzparameter, und die verfügbaren Geräte erlaubten auch geringere Schadstoffmengen zuverlässig nachzuweisen. Neben den Kohlenstoffverbindungen war es so ab den 1980er Jahren nun auch möglich, Stickstoff- und Phosphatverbindungen im Abwasser routinemäßig zu untersuchen.

.....

Prozessmessgeräte erbringen einen erheblichen Fortschritt

Mitte der 1980er Jahre hielten dann die ersten Prozessmessgeräte Einzug in die Kläranlagenüberwachung. Das erste auf der Hauptkläranlage Fürth installierte Online-Messgerät ermöglichte, den Parameter Ammoniumstickstoff im Ablauf der Kläranlage direkt vor Ort zu messen. Schritt für Schritt wurden weitere Online-Messgeräte angeschafft. Diese tragen maßgeblich zur Überwachung und Optimierung des Reinigungsprozesses bei. Da die ermittelten Daten direkt an einen Server weitergeleitet werden, kann nicht nur die Auswertung schneller und kostengünstiger erfolgen, sondern es ist auch eine lückenlose Dokumentation der Reinigungsleistung rund um die Uhr an sieben Tagen die Woche gewährleistet. Zudem hat diese fortschrittliche Messtechnik den Vorteil, dass auch komplexe biologische Reinigungsprozesse wie beispielsweise die Stickstoffentfernung optimal geregelt werden können.

Vor der modernen instrumentellen Analytik waren chemische Untersuchungen des Abwassers mit einem enormen Aufwand verbunden. Oftmals mussten Proben stundenlang eingedampft werden, damit überhaupt eine Analyse durchgeführt werden konnte.



Heute werden im Labor über die gesetzlichen Bestimmungen hinausgehend Schadstoffe der unterschiedlichsten Herkunft aus Industrie und Haushalt bestimmt. Dazu zählen unter anderen leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe, Komplexbildner, Pflanzenschutzmittel, Arzneimittel oder polyfluorierte Tenside. Die Durchführung von speziellen Messprogrammen erlaubt Aussagen über die Auswirkungen dieser und anderer Schadstoffe auf das Kanalnetz und die Abwasserreinigung.



Online-Messgeräte erlauben eine lückenlose Dokumentation der Reinigungsleistung und tragen somit wesentlich zu einer Überwachung und Optimierung des Reinigungsprozesses bei.





Fischteich zur Bioakkumulation in Kläranlagen

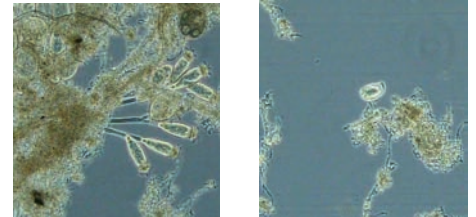
Von Interesse ist in diesem Zusammenhang auch die Langzeitwirkung von Schadstoffen. Während die im Rahmen der Eigenüberwachungsverordnung durchgeführten Untersuchungen im Kläranlagenablauf nur einen Momenteindruck der gemessenen Parameter wiedergeben, lassen sich im Bioakkumulationstest anreicherbare und langfristig wirkende Schadstoffe erkennen. Die Betreiber von großen Kläranlagen in Bayern sind gesetzlich verpflichtet, Daten zur Bioakkumulation ausgewählter Schadstoffe zu ermitteln.

Dazu werden Fische, d. h. Schuppenkarpfen, herangezogen, da diese als Endglied der Nahrungskette Schadstoffe anreichern können (Bioakkumulation). Aus der spezifischen Anreicherung ist es dann möglich, Rückschlüsse auf die Schadstoffbelastung des abgeleiteten Abwassers zu ziehen.

Zur Durchführung des Tests werden entsprechende Teiche während des Jahres mit Abwasser aus dem Kläranlagenablauf beschickt und mit Fischen aus einer zentralen Fischzuchteinrichtung bestückt, die dann im Teich heranwachsen und nach einer halbjährigen Wachstumsperiode auf Schadstoffe, hauptsächlich Schwermetalle, untersucht werden. Bisher konnte auf den Fürther Kläranlagen keine kritische Anreicherung von Schadstoffen festgestellt werden.

Die Bilder zeigen den Teich, der im Sommerhalbjahr mit Testfischen bestückt und im Winter in der Stagnationsphase betrieben wird.

Anhand der Analyse von Fischen, die in einem mit gereinigtem Abwasser gespeisten Teich leben, lassen sich Rückschlüsse auf die im Ablauf der Kläranlage noch vorhandenen Schadstoffbelastungen ziehen.



Qualitätssicherung in der Abwasseranalytik

Um in diesem Fall wie auch bei der Eigenüberwachung die Güte der Untersuchungsergebnisse zu gewährleisten, sind natürlich stetige Qualitätssicherungsmaßnahmen des Labors notwendig. Sowohl die im Routinebetrieb eingesetzten analytischen Verfahren als auch neu zum Einsatz kommende Methoden müssen im Hinblick auf ihre Zuverlässigkeit bewertet werden. Nur eine stetige Qualitätssicherung ermöglicht präzise und reproduzierbare Analyseergebnisse. Dazu gehören u. a. die Kalibrierung der Messverfahren, das Führen von Kontrollkarten, die Verwendung von Referenzmaterialien bei Analysen, eine umfangreiche

Dokumentation aller angefallenen Daten und die wiederkehrende erfolgreiche Teilnahme an internen und externen analytischen Ringversuchen. Um den neuen analytischen Anforderungen gerecht zu werden, ist es natürlich erforderlich, den Laborbetrieb ständig an die technischen Entwicklungen anzupassen. Wichtig ist in diesem Zusammenhang auch die Ausbildung von Chemielaborantinnen und -laboranten, die im Labor der Stadtentwässerung Fürth mittlerweile eine 25-jährige Tradition hat.



Qualitätssicherungsmaßnahmen wie die Kalibrierung der Messverfahren oder das Führen von Kontrollkarten sind notwendige Voraussetzungen, um die Güte der analytischen Untersuchungsergebnisse zu gewährleisten.

Die analytischen Volumenmessgeräte müssen ebenfalls regelmäßig kalibriert werden, damit zuverlässige und valide Ergebnisse erzielt werden können.

Die Industrieüberwachung ist eine notwendige Aufgabe

Bis Ende der 1970er Jahre waren regelmäßige Kontrollen im Bereich der Abwassereinleitung unbekannt. Tätig wurde man immer erst dann, wenn Schadensereignisse eingetreten bzw. sichtbar geworden waren. Das änderte sich in den 1980er Jahren. Das steigende Umweltbewusstsein und die damit einhergehende Ausweitung der rechtlichen Grundlagen (Abwasserverordnung, Bayerisches Wassergesetz, Entwässerungssatzung mit Grenzwerten) führten dazu, dass man dazu überging, abwasserrelevante Industriebetriebe konstant zu „überwachen“ und die Ergebnisse zu protokollieren.

Im Labor der Hauptkläranlage Fürth werden chemische Untersuchungen zur Überwachung von Indirekteinleitern durchgeführt.



Durch das Führen eines Abwasserkatasters ist es möglich, bei Störungen und Unfällen im Kanalnetz schnell zu reagieren und Hinweise auf den Verursacher zu erhalten.

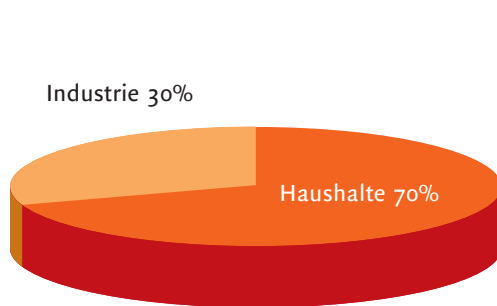
So führt die Stadtentwässerung Fürth seit den 1990er Jahren ein regelmäßig aktualisiertes Abwasserkataster. Dieses ermöglicht, bei Störungen und Unfällen oder mutwilligen Einleitungen ins Kanalnetz schnell zu reagieren und den Verursacher mit hoher Wahrscheinlichkeit zu ermitteln. Da sich die im industriellen Abwasser vorhandenen Schadstoffe in ihrer Schädlichkeit erheblich von denen im häuslichen Abwasser unterscheiden, gilt es, Gefahren für Personal, Kanalnetz, Kläranlage und nachfolgende Gewässer abzuwenden.

Von daher hat sich auch die Zahl der von der Stadtentwässerung überwachten Betriebe bzw. Indirekteinleiter in den letzten 20 Jahren deutlich erhöht. Während im Jahr 1990 etwa 20 Firmen kontrolliert wurden, sind es heute ca. 90. Auf diese als bedeutsam eingestuft Betriebe entfallen jährlich rund 160 Beprobungen. Auch die Branchenzugehörigkeit hat sich in dieser Zeit von fast ausschließlich Schwermetall emittierenden Betrieben (wie z. B. Galvanik, Spiegelherstellung, Leiterplattenfertigung, Lederveredelung) hin zu einem breitgefächerten Gewerbe verschoben. Neben der metall- und lebensmittelverarbeitenden Industrie konzentriert sich die Überwachung nun auch auf Wäschereien, Altölaufbereitungsanlagen, Waschstraßen, Schrottplätze und dergleichen.

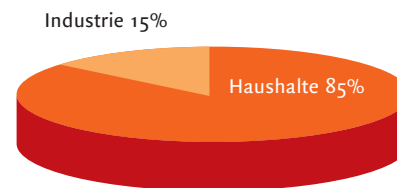
Wie wichtig die Industrieüberwachung für den Abwasserreinigungsprozess und somit den Gewässerschutz ist, wird auch anhand der folgenden Zahlen deutlich: Obwohl im Jahr 2008 auf die beprobten Industriebetriebe lediglich 15 % der Zulaufwassermenge der Hauptkläranlage Fürth entfallen, liegt für den Parameter Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB) ihr Anteil an der Zulaufgesamtfracht (Wassermenge $\times$ Schadstoffkonzentration) bei ca. 30 %. Und wiederum nur fünf Firmen aus der Nahrungsmittelindustrie emittieren rund 25 % der gesamten industriellen CSB-Schmutzfracht.

Während in der Vergangenheit das Augenmerk auf einer verschärften Ahndung bei Verstößen lag, setzt sich heute allerdings mehr und mehr die Erkenntnis durch, dass nur ein „Miteinander“ von Behörden und Betrieben langfristig zum Erfolg führen kann. Dieses Miteinander bedeutet, dass bereits bei der Planung von Abwasservorbehandlungsanlagen zusammen mit der Grundstücksentwässerung Einfluss auf die Einhaltung von technischen Standards genommen wird, aber auch vor Ort bei den Industriebetrieben Beratung und Hilfestellung im Vordergrund stehen. Denn oftmals ist es lediglich Unkenntnis über stoffliche Zusammenhänge, die dazu führt, dass ein Betrieb Schadstoffe einleitet. An keiner anderen Stelle als am Ort des Schadstoffanfalls selbst ist es am effektivsten, Schadstoffe zu behandeln und möglicherweise sogar vollständig zu substituieren.

Nur durch ein „Miteinander“ von Behörden und Betrieben kann langfristig eine Schadstoffreduzierung und -vermeidung erreicht werden.



Prozentualer Anteil der CSB-Schmutzfracht kg/a

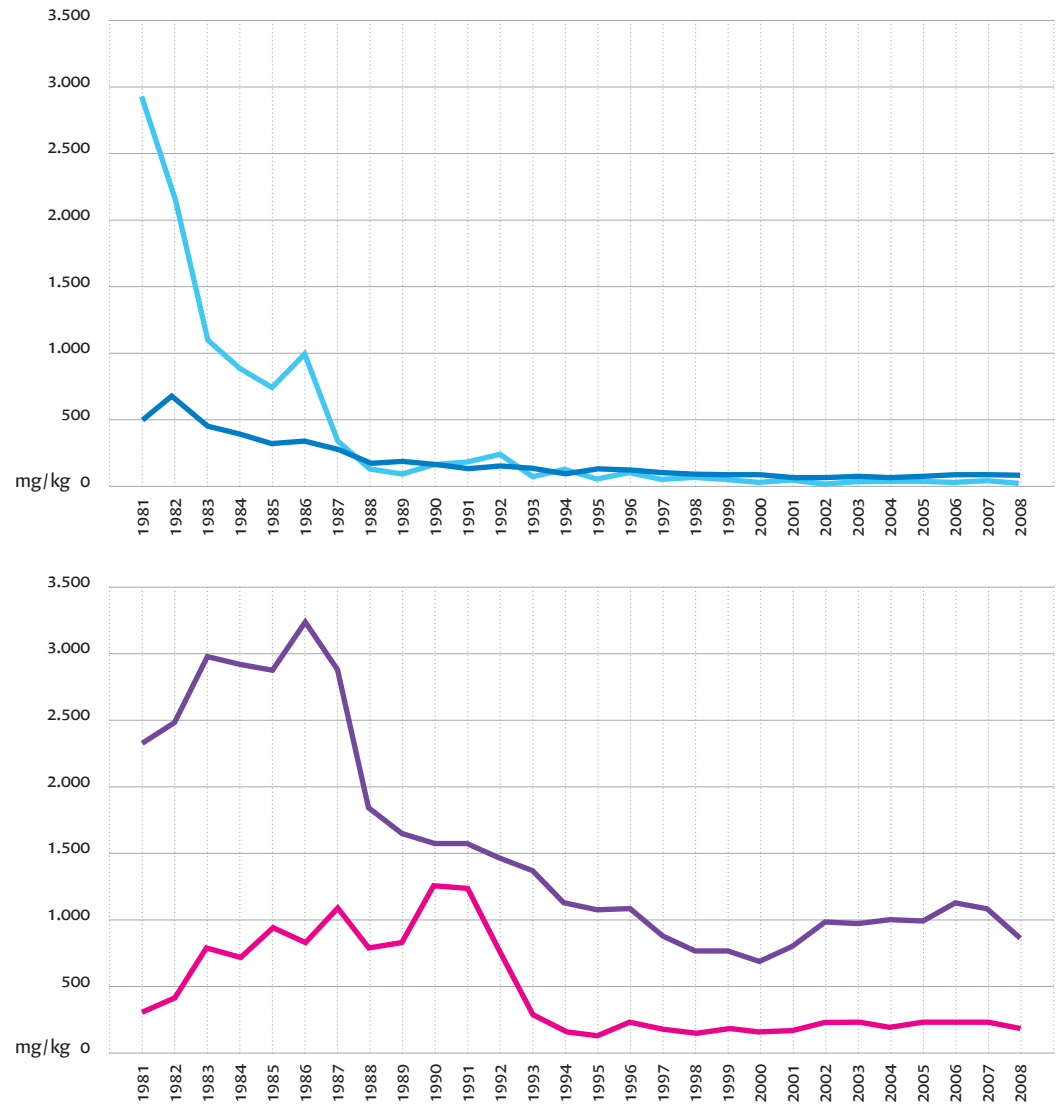


Prozentualer Anteil der Abwassermenge m³/a

Mittelwerte der Schwermetallkonzentrationen im entwässerten Schlamm für die Jahre 1981 bis 2008

■ Blei
■ Chrom

■ Kupfer
■ Zink



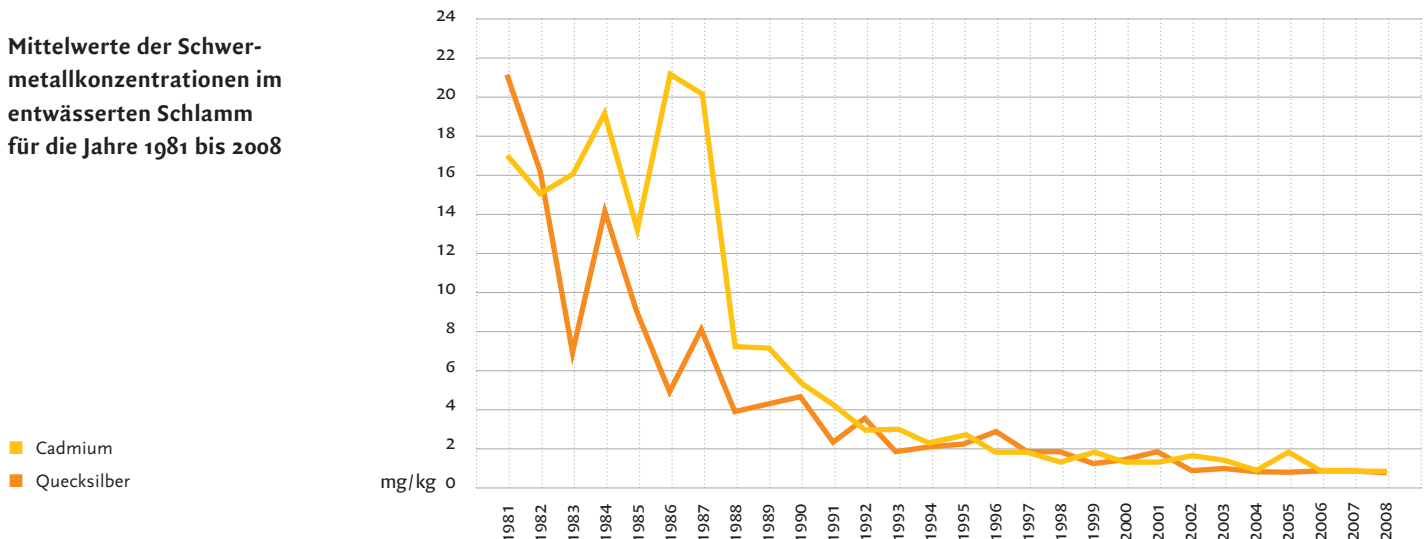
Klärschlammuntersuchungen

Die Einführung der Industrieabwasserüberwachung in Fürth führte auch zu einem erheblichen Rückgang der Schadstoffkonzentrationen im Klärschlamm. Diese Entwicklung wurde noch durch die Novellierungen der Klärschlammverordnung in den Jahren 1982 und 1992 verstärkt. Darüber hinaus trugen verschiedene Betriebsstilllegungen und -verlagerungen im Bereich der metallverarbeitenden Industrie in den 1990er Jahren zu einer Verminderung der Schwermetallkonzentrationen im Klärschlamm bei.

Die Abbildungen zeigen für Blei, Chrom, Kupfer, Zink, Cadmium und Quecksilber die Entwicklung der Schwermetallgehalte im Fürther Klärschlamm in den Jahren 1981 bis 2008. Für alle Parameter lässt sich spätestens ab Anfang der 1990er Jahre eine Verringerung der Konzentrationen um mindestens 50% erkennen. Für Chrom, Cadmium und Quecksilber beträgt der Rückgang ab 1981 sogar mehr als 90%.

Verschiedene Faktoren (wie Gesetzesnovellierungen, Verlagerung von Industrieschwerpunkten) trugen zu einer Verminderung der Schwermetallkonzentrationen im Klärschlamm bei.

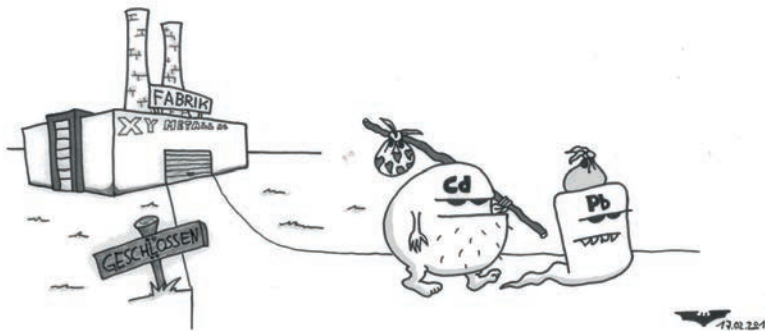
Mittelwerte der Schwermetallkonzentrationen im entwässerten Schlamm für die Jahre 1981 bis 2008





Zur Bestimmung von Schwermetallen wird im Labor ein Atomabsorptionsspektralphotometer (AAS) eingesetzt. Die Gerätesteuerung erfolgt anhand einer modernen Automationstechnik. Die Dokumentation und Auswertung der Analysenergebnisse ist PC-gesteuert und erlaubt einen wirtschaftlichen Einsatz.

Eine lückenlose, in regelmäßigen Zeitabständen durchgeführte Schwermetallanalytik des Klärschlammes hat eine große Bedeutung. Sie ermöglicht, schwermetallhaltige Stoßbelastungen sehr schnell zu erkennen und entsprechend betriebstechnische Vorkehrungen zu treffen, um den Schaden zu minimieren. Die schnelle Verfügbarkeit der aktuellen Untersuchungsergebnisse erlaubt mit einer hohen Wahrscheinlichkeit, die Ursache der Schwermetallbelastung zu finden.



Klärschlammanalytik

Bevor die Schwermetalle mit einer Atomabsorptionsspektrometrie (AAS) bestimmt werden können, müssen sie in eine wasserlösliche Form überführt werden. Hierzu muss der Klärschlamm getrocknet werden. Danach wird der getrocknete Schlamm in einer Mühle gemahlen, dadurch zerkleinert und gleichzeitig homogenisiert. Der pulverisierte Klärschlamm wird anschließend einem „Königswasseraufschluss“ unterzogen. Dabei wird der organische Anteil des Schlammes chemisch umgewandelt, und die Schwermetalle liegen als gelöste Ionen für die analytische Bestimmung vor. Zwar ist die Klärschlammanalytik durch das notwendige Aufschlussverfahren zeitintensiv, sie ist jedoch sowohl für eine störungsfreie Betriebsführung als auch zur Beweisführung im Rahmen der Klärschlammverordnung (AbfKlärV) unerlässlich.

Regelmäßige Klärschlammuntersuchungen sind sowohl für eine störungsfreie Betriebsführung als auch zur Beweisführung im Rahmen der Klärschlammverordnung unerlässlich.



Die Prozessleittechnik – das Zentralnervensystem der Abwasserreinigung

Das von der Stadtentwässerung Fürth eingesetzte Prozessleitsystem hilft dem Betriebspersonal, komplexe Abfluss- und Reinigungsprozesse zu kontrollieren und bedarfsgerecht zu steuern.

Um alle Bürger an das Kanalsystem anschließen zu können, sind die Entwässerungsanlagen über das gesamte Stadtgebiet verteilt. So wurden beispielsweise in allen Stadtteilen im Laufe der Jahrzehnte Pumpstationen errichtet. Voraussetzung für einen reibungslosen Abtransport der Abwässer ist allerdings, dass diese Stationen ordnungsgemäß funktionieren und keine Störungen etwa auf Grund technischer Defekte oder Vandalismus auftreten.

Die ersten Störmeldesysteme wurden Ende der 1960er Jahre bei der Berufsfeuerwehr Fürth eingerichtet. Die Übertragung erfolgte damals über Standleitungen, die von der Post zur Verfügung gestellt wurden. Über verschiedene Frequenzen konnten Betriebs- und Störmeldungen von wichtigen Stationen empfangen werden. Die Feuerwehr meldete die Störungen dann an die Mitarbeiter der Stadtentwässerung weiter. Es gab noch keinen Bereitschaftsdienst. Auch mussten bis in die 1970er Jahre hinein die einzelnen Stationen in regelmäßigen Abständen anhand von Kontrollgängen vor Ort geprüft und die vorhande-

Noch Ende der 1960er Jahre war die Stadtentwässerung Fürth auf die bei der Berufsfeuerwehr Fürth vorhandenen Störmeldesysteme angewiesen.

nen Betriebsdaten manuell ausgelesen werden. Der Pumpenwart war gezwungen, systematisch sämtliche Pumpstationen anzufahren, um festzustellen, ob alles in Ordnung war. Auf Grund der Vielzahl der Anlagen war dies eine zeitraubende Aufgabe.

Störmeldesysteme erleichtern die Arbeit

Eine Erleichterung brachte das in den 1980er Jahren in Betrieb genommene zweite Störmeldesystem. Von nun an wurde bei einer auftretenden Störung ein automatischer Anruf in der Hauptkläranlage Fürth abgesetzt. Dabei konnten zehn verschiedene Störmeldetexte hinterlegt werden. Der jetzt ebenfalls vorhandene Rufbereitschaftsdienst wurde daraufhin über Cityrufempfänger alarmiert.

In etwa zu dieser Zeit erhielt die Hauptkläranlage Fürth darüber hinaus ein erstes Protokollierungssystem. Dieses ermöglichte es, alle Messwerte, wie beispielsweise die Abwassermenge, automatisch aufzuzeichnen.

Erst nach der Einführung des zweiten Störmeldesystems in den 1980er Jahren gingen Störmeldungen direkt in der Leitwarte der Hauptkläranlage Fürth ein.



Das erste Prozessleitsystem auf der Hauptkläranlage Fürth

Ein Jahrzehnt später ging dann das erste Prozessleitsystem in der Hauptkläranlage Fürth ans Netz. Von nun an konnten alle Anlagenteile mit frei programmierbaren Steuerungen (SPS) übergeordnet gesteuert und geregelt werden. Die Vernetzung dieser autark funktionierenden Unterstationen – z. B. Schaltanlage-Rechenhaus, -Faulung, -Biologie – erfolgte über einen Profibus. Die Pumpstationen und die Regenwasserbehandlungsanlagen im Stadtgebiet waren über posteingene Stromwege (Standleitungen) mit der Zentrale in der

In den 1970er und 1980er Jahren waren „festverdrahtete“ Steuerungen und Analoganzeigegeräte Stand der Technik.



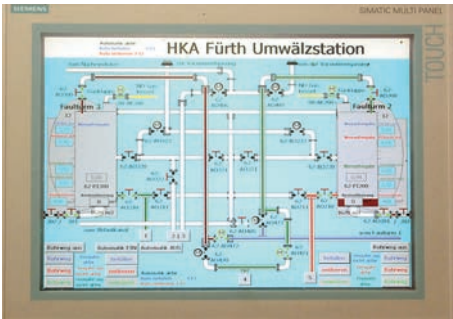
„Festverdrahtete“ Steuerungen wurden in den 1990er Jahren durch speicherprogrammierte Steuerungen (SPS) abgelöst. An den dazugehörigen Schaltschränken (oben rechts) sind sogenannte Bedien-Panels angeordnet (siehe unten).



Hauptkläranlage verbunden. Dort wurde eine große SPS als sogenannte Fernwirk-Kopfstation installiert. An diese war dann das erste Prozessleitsystem der Stadtentwässerung angeschlossen. Somit konnten erstmalig alle Prozesse in der Hauptkläranlage und im Stadtgebiet visualisiert und sämtliche Betriebs- und Störmeldungen sowie alle Messdaten permanent und in Echtzeit am Bildschirm dargestellt werden. Das System diente zudem als Alarmierungssystem.

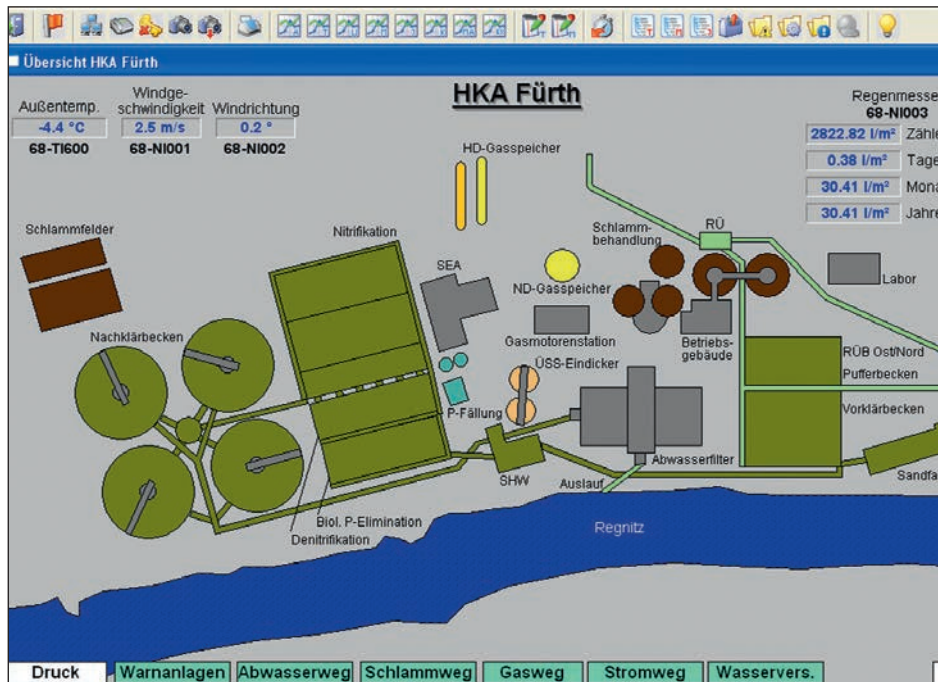
Auf Grund der zunehmenden Datenfülle war Anfang dieses Jahrtausends allerdings die Leistungsgrenze des vorhandenen Prozessleitsystems erreicht, sodass auf ein effektiveres und nunmehr auch redundantes System übergegangen wurde. Außerdem wurden die ersten frei programmierbaren Steuerungen durch eine neue Generation ersetzt. Statt der Fernwirk-Kopfstation ging ein sogenanntes Messdatenverarbeitungs-Interface für die Prozessautomation (MIP) in Betrieb, das ebenfalls redundant angelegt ist. Das heißt, bei Ausfall eines MIP wird ohne Unterbrechung auf das zweite System umgeschaltet. Die Datenarchivierung erfolgt auf gespiegelten PCs. Mittlerweile ist es auch jedem Mitarbeiter auf der Hauptkläranlage Fürth möglich, von seinem Arbeitsplatz aus über ein internes Netz auf das Prozessleitsystem zuzugreifen. Die Datenübertragung erfolgt nun in der Hauptkläranlage über ein Glasfaserkabel.

Auf Grund der nach wie vor steigenden Datenmengen war in den letzten Jahren eine weitere Aufrüstung des Prozessleitsystems erforderlich. Heute existieren auf der Hauptkläranlage Fürth zwei Prozessleitsysteme, ein System für die Außenstationen (Pumpstationen und Regenwasserbehandlungsanlagen) und ein System für die beiden Kläranlagen (Haupt-

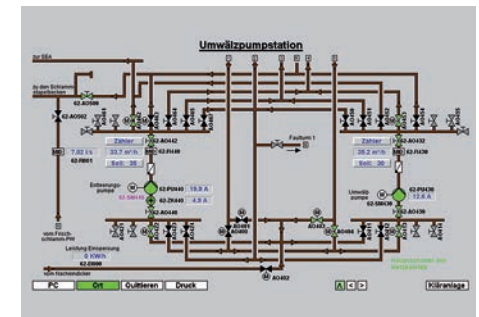


kläranlage Fürth und Kläranlage Nord). Die Kläranlage Nord und andere größere Außenstationen sind über ISDN oder DSL mit der Hauptkläranlage Fürth vernetzt. Weiterhin ist eine Datenübertragung über Telefonwählleitung eingeführt worden, um auch kleinere Außenstationen wie z. B. Regenrückhaltebecken und kleinste Pumpstationen bei Straßenunterführungen an das Prozessleitsystem anschließen zu können. Heute sind diese Anlagen auch über GPRS-Verbindungen angekoppelt. Den Mitarbeitern des Rufbereitschaftsdienstes steht ein Laptop zur Verfügung, sodass sie sich zudem von zu Hause über UMTS in das Prozessleitsystem einwählen und sich somit jederzeit einen Überblick über die Betriebszustände verschaffen bzw. kleinere Störungen durch Fernbedienung der Anlage sofort beheben können.

Das Prozessleitsystem ermöglicht es neben der Visualisierung, der Protokollierung und Alarmierung, Prozesse zu steuern und die Aufgaben einzelner Anlagenteile zielgerichtet miteinander zu verknüpfen, sodass auch eine Kanalnetzbewirtschaftung möglich wird. Die zukünftige Zielsetzung wird sein, das Prozessleitsystem zudem zur Umsetzung eines effektiven Energiemanagements auf den Kläranlagen einzusetzen.



Heute sind auf der Hauptkläranlage Fürth zwei nach dem neuesten Stand der Technik miteinander vernetzte Prozessleitsysteme in Betrieb, die eine lückenlose Visualisierung, Überwachung und Steuerung sämtlicher Abwasserreinigungseinrichtungen und -anlagen garantieren.



In der Leitwarte und an den Bildschirmen des Betriebspersonals können die Reinigungsprozesse der Stadtentwässerungsanlagen anhand von Prozessbildern beobachtet und kontrolliert werden. Links: Schematische Übersicht der Hauptkläranlage Fürth.



Das Kommende – was uns bewegt

Für die Stadtentwässerung Fürth gilt es, stets neue Entwicklungen und Anforderungen zu prüfen und umzusetzen, um weiterhin an einer intakten Umwelt mitzuwirken und dennoch eine kostengünstige Abwasserbeseitigung für die Bürgerinnen und Bürger der Stadt Fürth anbieten zu können.

Die Wasserqualität unserer Fließgewässer hat sich in den letzten Jahren dank der hohen Investitionen in entwässerungs- und abwasserreinigungstechnische Einrichtungen deutlich verbessert. Durch die europäische Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), welche ein Meilenstein auf dem Weg zu einem grenzüberschreitenden Gewässerschutz ist, sind weitere oder weitergehende gesetzliche Maßnahmen und Vorschriften zu erwarten, die auf eine Verringerung der Belastung unserer Fließgewässer abzielen.

Bis 2015 sollen die Gewässer in einem „guten Zustand“ sein. Es gilt deshalb für alle Bereiche der Stadtentwässerung, immer und jederzeit den jeweiligen Stand der Technik im Auge zu behalten und die abwassertechnischen Anlagen entsprechend auszubauen und zu betreiben, um dem Umweltschutz gerecht zu werden.

Kanalnetzbewirtschaftung

Für eine optimale Reinigungsleistung der Kläranlage ist es wichtig, Stoßbelastungen bzw. hydraulische Überlastungen von der Anlage fernzuhalten. Dafür bietet sich die Technik der Abflusssteuerung (AST) an. Diese ermöglicht, gezielt in die laufenden Abfluss- und Speichervorgänge in einem Entwässerungssystem einzugreifen und sie optimal zu regeln. Als Grundlage dienen – meist online registrierte – Messwerte, die Aussagen über z.B. Niederschlag, Wasserstand, Abfluss etc. erlauben.

Viele Sonderbauwerke der Abwasserableitung sind bereits mit Messgeräten ausgestattet, die Daten zum Speicher- und Entlastungsverhalten des Kanalnetzes bei Niederschlags-

Details des Regenmessers auf der Hauptkläranlage. Die Niederschlagsmengen werden erfasst und digital als Messwert an das Prozessleitsystem übertragen.





Das Hebewerk West pumpt das aus den westlichen Stadtteilen unter der Regnitz ankommende Abwasser auf das Niveau der Hauptkläranlage Fürth.

ereignissen aufzeichnen. Die Niederschlagsereignisse selbst werden ebenfalls protokolliert. So sind über das Stadtgebiet Fürth vier Regenmesser (Regenüberlaufbecken Burgfarrnbach, Pumpwerk Eschenau, Hauptkläranlage und Kläranlage Nord) und in den Einzugsgebieten der Abwassergäste (Städte Zirndorf und Oberasbach und Markt Cadolzburg) drei Regenmesser räumlich verteilt. Sämtliche gesammelten Daten werden als Grundlage für die steuerungstechnischen Zielvorgaben für die Kanalnetzbewirtschaftung herangezogen. Da erfahrungsgemäß die Überregnung an mehreren Orten jedoch nicht gleichmäßig stattfindet, sind zwei weitere Regenmesser am Regenüberlaufbecken Stadtpark und am Pumpwerk Stadelner Hard geplant, um aussagekräftigere Messergebnisse zu erhalten.

Aufbau des Steuerungssystems im Stadtgebiet Fürth

Die Steuerung des Abflussgeschehens erfolgt zum einen über Pumpen, Schieber etc. Dies erfordert häufig eine Ergänzung der vorhandenen Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik (MID Badstraße, Steuerbauwerk Grüner Markt u. a.). Gleichzeitig kann der Abfluss auch dadurch verändert werden, dass zusätzlicher Stauraum aktiviert wird (Mischwassersammler Lange Straße, Stauraumkanal Vach). Zum anderen wird auch durch Kanalnetzverknüpfungen an Schachtbauwerken (leistungsfähige Maschen) die Möglichkeit eröffnet, Abflüsse über mehrere Sammler zu verteilen. Damit können hydraulische Kanalbelastungen flexibler umverteilt werden. So sind zur Hauptkläranlage Fürth mehrere Zuläufe vorhanden, die bei Regenereignissen unterschiedlich stark belastet werden. Mit einer gezielten Abflusssteuerung können geringer ausgelastete Zulaufsammler besser genutzt werden, um einen kontinuierlichen Zufluss zur Kläranlage zu gewährleisten.

Die Stadtentwässerung Fürth hat mit der vielerorts bereits eingesetzten lokalen Steuerung (Stauraumkanäle im Gewerbepark Süd, Stauraumkanäle in den Ortsteilen Bislohe, Sack, Ronhof usw.) schon heute für einen ersten Schritt in Richtung einer effizienten Kanalnetzbewirtschaftung gesorgt. In Zukunft soll bei der entwässerungstechnischen Planung die Abflusssteuerung regelmäßig als potenzielle Realisierungsvariante berücksichtigt werden.

Kanalnetz

Die Werterhaltung des Kanalnetzes und der Sonderbauwerke sowie die Betriebssicherheit rücken immer mehr in den Fokus des Kanalbetriebs. Um diese Aufgaben mit dem vorhandenen Personal und den gegebenen Mitteln bewältigen zu können, sind der Einsatz neuester Techniken in der Kanalreinigung und -sanierung, die stetige Weiterbildung des Personals und der Rückgriff auf moderne Hard- und Software unumgänglich. Dabei darf die Erweiterung und Anpassung des Kanalnetzes jedoch nicht aus den Augen verloren werden, denn dies bedeutet Leben, Wachstum und Entwicklungsmöglichkeiten für die Stadt.



Kläranlagen

Die Hauptkläranlage Fürth hat eine wasserrechtliche Erlaubnis bis zum 31.12.2029. Um auch künftig einen ordnungsgemäßen Betrieb im Sinne des Umweltschutzes zu gewährleisten, ist es erforderlich, die Nachklärbecken und die Rechenanlage zu erneuern. Dabei sind städtebauliche Entwicklungen wie Bevölkerungswachstum und Industrieansiedlungen zu berücksichtigen. Mittelfristig wird die Kläranlage Nord außer Betrieb genommen werden. Die Abwässer werden dann über ein neu zu errichtendes Pumpwerk in Stadeln und eine ca. 2,2 km lange Druckleitung der Hauptkläranlage Fürth zugeführt.

Auch der Wunsch, die Fürther Gewässer wieder als Badegewässer nutzbar zu machen, wird offen ausgesprochen. Auf Grund der hiesigen Fließgewässersituation – die Vorfluter sind bereits vor Erreichen des Fürther Stadtgebiets erheblich belastet – wird dies wohl in absehbarer Zeit leider ein Wunsch bleiben.

Vom Gesetzgeber ist für die Zukunft die Forderung nach weiteren Reinigungsschritten für die Abwasserbehandlung zu erwarten. Die Auswirkungen von Arzneimitteln in den Fließgewässern sind mittlerweile bekannt. Mit der derzeitigen Technik können diese Stoffe in den Kläranlagen noch nicht sicher eliminiert werden. Forschungsanstalten sind daher gefordert, neue Verfahren und Techniken zu erproben.

