Beilage: 7.2

Stadt-
entwässerungsbetrieb
Nürnberg

Umweltbericht 2002/2003

Inhalt

1 Vorwort

2 Der Stadtentwässerungsbetrieb
Beschreibung der Standorte

3 Umweltmaßnahmen: Schwerpunkte der letzten Jahre
Verbesserung der Gewässergüte
Reduzierung der Nährstoffe
Reduzierung der Schwermetallgehalte im Klärschlamm
Reduzierung der entlasteten Wassermengen / Frachten

4 Umweltbilanz
Abwasserableitung
Abwasserreinigung

5 Umweltleitlinien

6 Umweltprogramm

7 Umweltmanagementsystem

1 Vorwort

Wir nehmen unsere Verantwortung für die Umwelt ernst.
Die Ansprüche der Menschen und der Umwelt an das Wasser stehen im Mittelpunkt unserer Arbeit. Wir fühlen uns verpflichtet, mit unserem Entsorgungsauftrag die Lebensgrundlagen in Bezug auf Hygiene und Gesundheit für die Menschen unserer Region sicher zu stellen. Als Dienstleister für die Abwasserentsorgung verstehen wir unsere Aufgabe darin, die hohe Wasserqualität in unseren Flüssen Pegnitz, Rednitz und Regnitz zu fördern, und unsere Umwelt hinsichtlich Luft, Boden und Grundwasser zu schonen und zu entlasten.

Die Anforderung der DIN EN ISO 14001 gibt uns die Gelegenheit, mit der Öffentlichkeit den Dialog zu suchen und auf diese Weise unsere Arbeit auf dem Gebiet des Umweltschutzes darzustellen.

Der Bericht zieht Bilanz über das in den Jahren 2002 und 2003 Erreichte und definiert neue Ziele und Aufgaben im Sinne des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses in unserem Betrieb.

Nürnberg, 16.07.2004

Gez. Dr. Rainer Abendt
Technischer Werkleiter, QUMV

2 Der Stadtentwässerungsbetrieb

Aufgaben

Wir leiten das häusliche und das industrielle Abwasser sowie das Regenwasser geregelt zu unseren Klärwerken ab. Bei Regenfällen schützen wir unsere Flüsse durch Ausnutzung der Stauraumkapazitäten des Kanalnetzes.

Die großen Klärwerke liegen im westlichen Stadtbereich, direkt an der Pegnitz, und sind von Wohngebieten umgeben. Dort reinigen wir das Abwasser in mehreren Stufen mit mechanischen, biologischen und chemischen Verfahren.

Wir planen, bauen und betreiben die Kanalisation und die Kläranlagen.

Wir führen die beim Abwasserreingungsprozess entstehenden festen Rückstände, wie zum Beispiel den Klärschlamm, der umweltgerechten Verwertung beziehungsweise der sachgerechten Entsorgung zu.

Wir prüfen und genehmigen die Planungen privater und industrieller Grundstücksentwässerungsanlagen, um eine funktionsgerechte Ausführung dieser Anlagen zu gewährleisten. Wir überwachen außerdem das Abwasser von Gewerbetreibenden.

Wir überwachen zum Schutz der Umwelt die Gewässergüte von Pegnitz, Rednitz und Regnitz im Rahmen der Arbeitsgemeinschaft Gewässerschutz obere Regnitz.

Organisationsform

Der Stadtentwässerungsbetrieb Nürnberg (nachfolgend StEB) wird seit dem 1.1.1996 als ein Unternehmen nach den für Eigenbetriebe geltenden Vorschriften (Eigenbetriebsverordnung - EBV) geführt.

Der StEB ist ein organisatorisch, verwaltungsmäßig und finanzwirtschaftlich gesondertes, nichtwirtschaftliches Unternehmen der Stadt Nürnberg ohne eigene Rechtspersönlichkeit (=Eigenbetrieb gem. EBV).

Organe

- **Stadtrat**

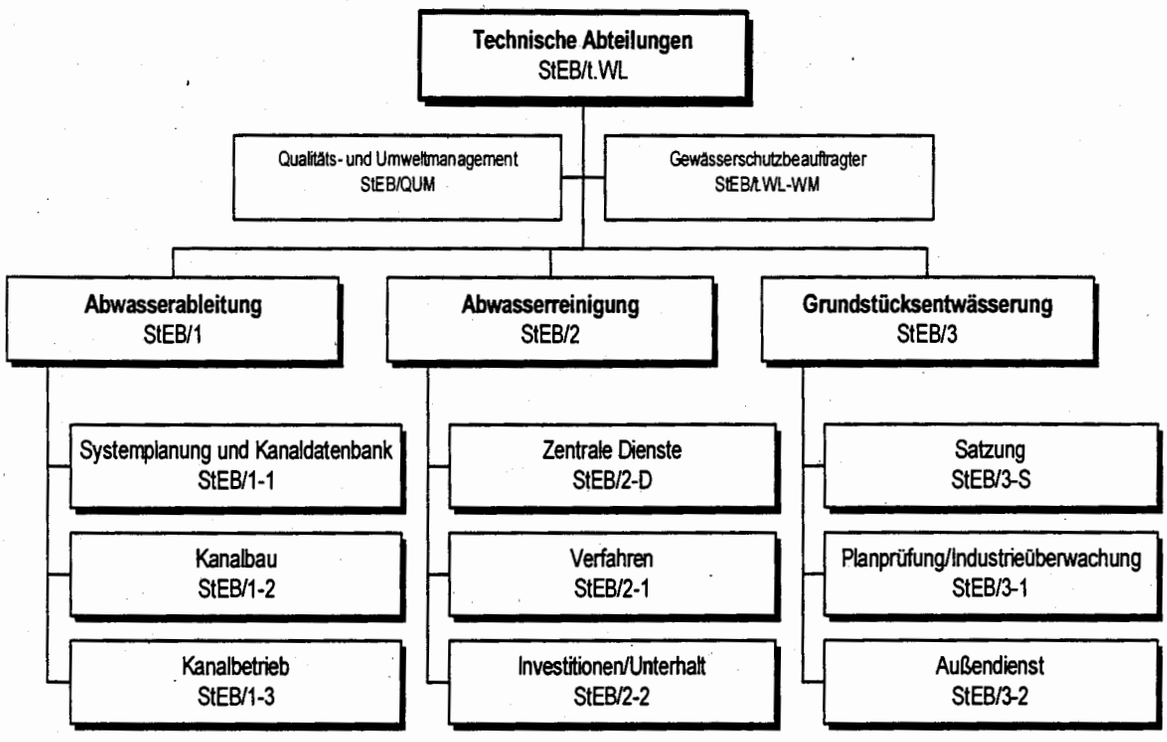
- **Oberbürgermeister**
  Dr. Ulrich Maly

- **Werkausschuss**
  11 Stadträtinnen und Stadträte
  Vorsitz: Bürgermeister Horst Förther

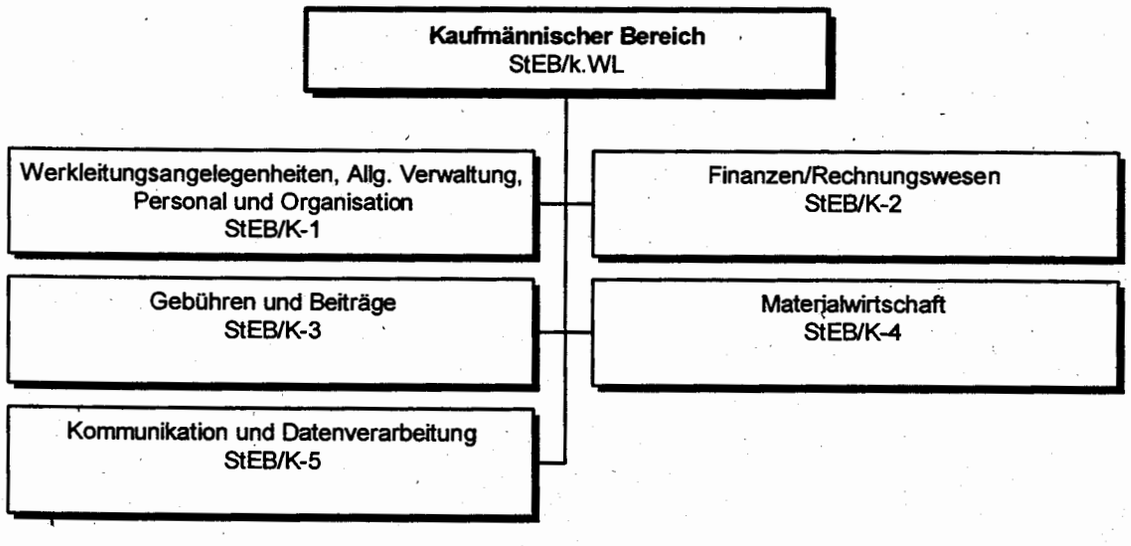
- **Werkleitung:**

Erster Werkleiter:	Dr. Klemens Gsell
Technischer Werkleiter:	Dr. Rainer-Werner Abendt
Kaufmännischer Werkleiter:	Dipl.-Kfm. Ernst Appel

Technischer Bereich



Kaufmännischer Bereich



Standortbeschreibung
Klärwerk 1

Das Klärwerk 1 ist eine

- mechanisch-biologische Kläranlage
- mit 2-stufiger biologischer Reinigung zur Kohlenstoff-, Stickstoff- und Phosphorelimination
- und mit einem Abwasserfilter.

Ebenfalls auf dem Gelände des Klärwerks 1 befinden sich

- die Anlagen der Schlammfaulung
- und Schlammbehandlung (Entwässerung, Trocknung) für beide Nürnberger Großklärwerke

Die mechanische Reinigungsstufe

Durch die Rechenanlage werden die gröbsten Stoffe aus dem Abwasser entfernt.
Danach folgt der belüftete Sandfang. Sand und andere mineralische Feststoffe setzen sich am Boden des Sandfangs ab, das im Abwasser mitgeführte Fett schwimmt auf.
In den folgenden Absetzbecken (Vorklärung) setzen sich alle Stoffe, die schwerer als Wasser sind, am Boden ab. Das Fett, das im belüfteten Sandfang noch nicht vollständig entfernt wurde, schwimmt hier an der Wasseroberfläche auf.

Die 2-stufige biologische Reinigung

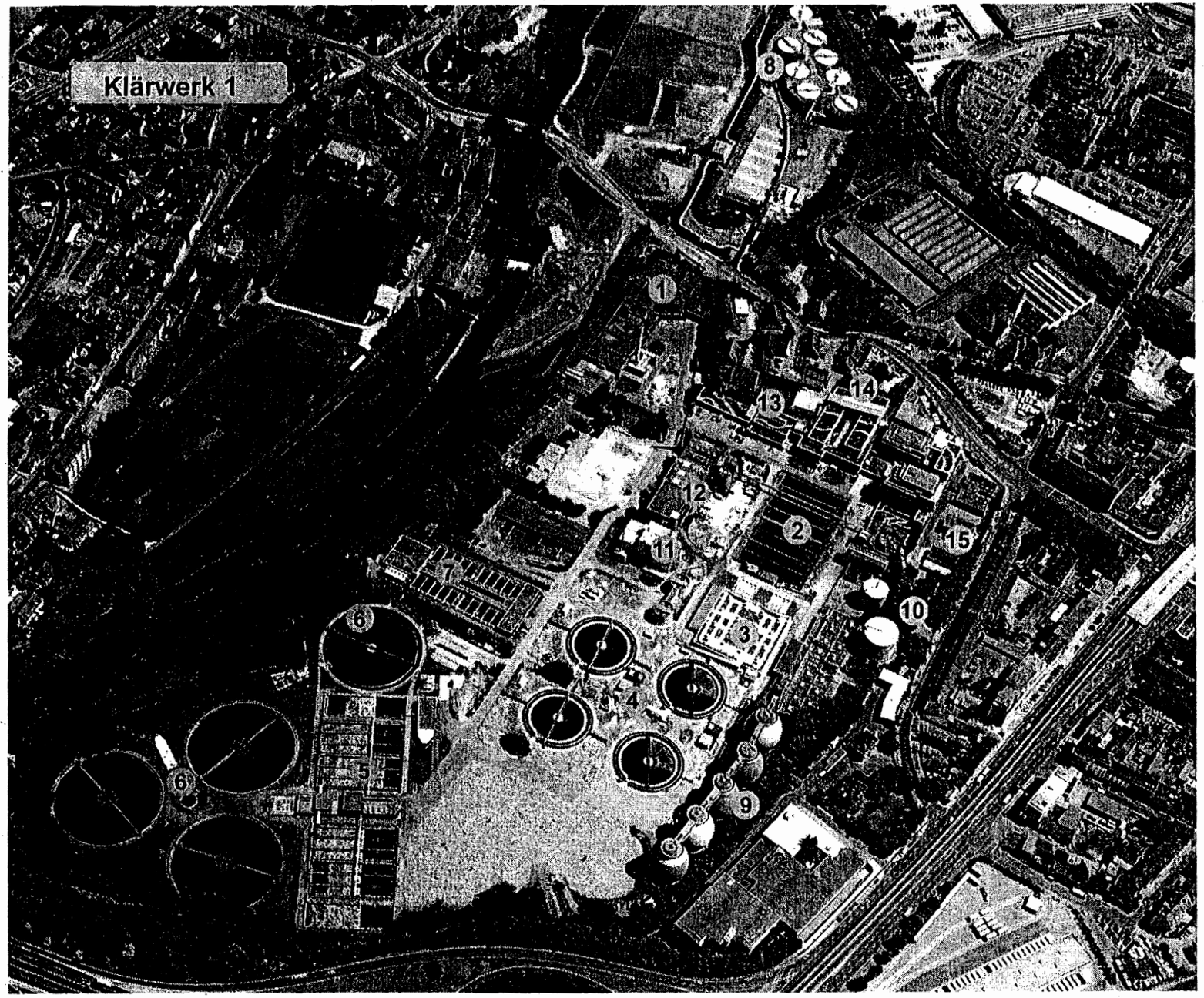
Als erste biologische Reinigungsstufe kommt eine Hochlast- Belebungsanlage mit Sauerstoffbegasung zum Einsatz. Hier werden vor allem Kohlenstoff- Verbindungen aus dem Abwasser entfernt.
Das Abwasser fließt aus den Belebungsbecken in die vier Absetzbecken der ersten biologischen Stufe. Dort erfolgt die Abtrennung des Belebtschlamms vom Abwasser.
Das Abwasser fließt dann der Schwachlast- Belebungsanlage zu (zweite biologische Reinigungsstufe). Dort wird Ammonium in Nitrat umgewandelt („Nitrifikation") und das Nitrat in den unbelüfteten Abschnitten der Belebungsbecken zu Stickstoff umgewandelt, der als Gas ausperlt ("Denitrifikation").
Das Abwasser gelangt aus den Belebungsbecken in die vier Absetzbecken der zweiten biologischen Stufe. Dort erfolgt die Abtrennung des Belebtschlamms vom Abwasser. Im Zulauf zu diesen Becken wird, ebenso wie nach dem Sandfang, Eisenchlorid (bzw. gleichwertige Stoffe) zur Entfernung von Phosphat zugegeben.

Der Abwasserfilter

Im Abwasserfilter als letzter Stufe der Abwasserreinigung werden feinste Schwebstoffe zurückgehalten. Das gereinigte Abwasser fließt in die Pegnitz.

Die Schlammbehandlung

Die Schlammbehandlung sorgt für eine biologische Stabilisierung des Klärschlamms, um eine unkontrollierte Faulung mit erheblicher Geruchsentwicklung zu verhindern. Vor der Faulung erfolgt eine Eindickung des Überschußschlamms aus den biologischen Reinigungsstufen und eine Zwischenspeicherung in Schlammspeicherbehältern. In den Faulbehältern wird unter Luftabschluß etwa die Hälfte der organischen Substanz in Klärgas umgewandelt.
Die folgenden Schritte dienen zur Abtrennung des Wassers aus dem Klärschlamm.
Zunächst wird der ausgefaulte Schlamm statisch eingedickt.
In einer Zentrifuge und in zwei weiteren Trocknungsschritten (Dünnschicht-Trockner und Scheibentrockner) wird der Klärschlamm weiterbehandelt. Hierbei wird ein Trockensubstanzgehalt von ca. 90 % erzielt. Aus Sicherheitsgründen (Selbstentzündung) durchläuft der getrocknete Klärschlamm eine Pelletierung, bevor er in Trockenschlammsilos bis zum Abtransport zwischengespeichert wird.



Anlagenteile

1 Einlaufbereich
2 Vorklärung
3 Hochlastbiologie
4 Zwischenklärung
5 Schwachlastbiologie
6 Nachklärung
7 Abwasserfilter
8 Schlammstapel- u. eindickbehälter
9 Schlammfaulung
10 Gasbehälter
11 Schlammtrocknung
12 Kraft-Wärme-Kopplung
13 Werkstätten
14 Verwaltungs- und Betriebsgebäude
15 Kanalbetriebshof

Klärwerk 2

Das Klärwerk 2 ist eine

- mechanisch-biologische Kläranlage
- mit 2-stufiger biologischer Reinigung zur Kohlenstoff-, Stickstoff- und Phosphorelimination
- und mit einem Abwasserfilter.

Die mechanische Reinigungsstufe

Das Abwasser aus dem Südlichen Hauptsammler fließt dem Klärwerk 2 in freiem Gefälle zu. Das Abwasser aus dem Lorenzer Sammler (Hauptzuführungskanal zum Klärwerk 1) kann bei Bedarf mit einem Schneckenhebewerk auf die Höhe des Klärwerkzulaufs gehoben werden.
Durch die zweistraßige Rechenanlage werden die gröbsten Stoffe entfernt.
Danach folgt der belüftete Sandfang. Sand und andere mineralische Feststoffe setzen sich am Boden des Sandfangs ab, das im Abwasser mit geführte Fett schwimmt auf.
Das Abwasser gelangt dann ohne Vorklärung zur ersten biologischen Reinigungsstufe

Die 2-stufige biologische Reinigung

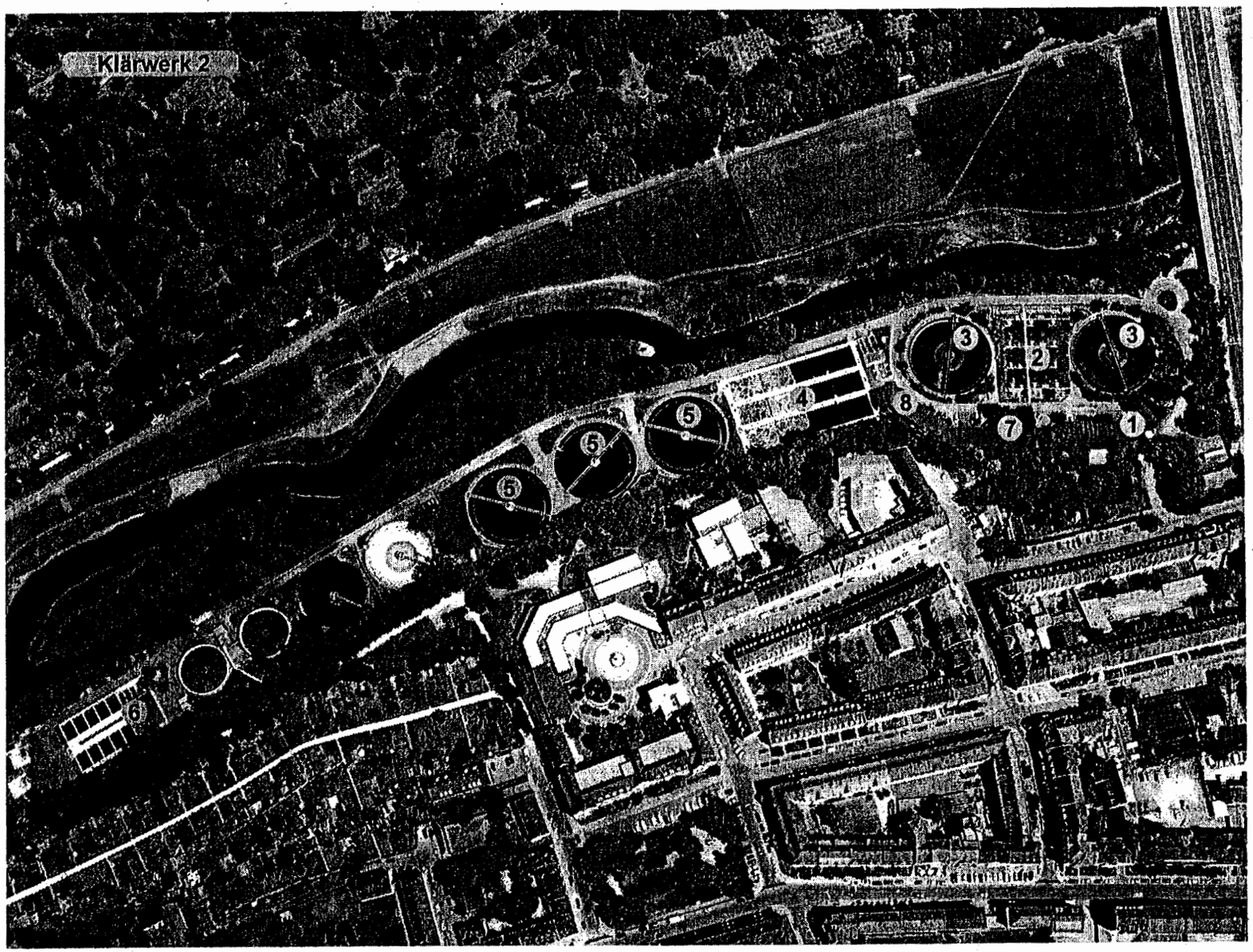
Als erste biologische Reinigungsstufe kommt eine Hochlast- Belebungsanlage mit Sauerstoffbegasung zum Einsatz, in der vor allem Kohlenstoff- Verbindungen aus dem Abwasser entfernt werden.
Das Abwasser fließt aus den Belebungsbecken in die zwei Absetzbecken der ersten biologischen Stufe. Dort erfolgt die Abtrennung des Belebtschlamms vom Abwasser.
In der folgenden Schwachlast- Belebungsanlage (zweite biologische Reinigungsstufe) wird Ammonium in Nitrat („Nitrifikation") und das Nitrat in den unbelüfteten Abschnitten der Belebungsbecken zu Stickstoff umgewandelt, der als Gas ausperlt ("Denitrifikation").
Das Abwasser gelangt nun aus den Belebungsbecken in die drei Absetzbecken der zweiten biologischen Stufe. Dort erfolgt die Abtrennung des Belebtschlamms vom Abwasser. Im Zulauf zu diesen Becken wird, ebenso wie nach dem Sandfang, Eisenchlorid (oder gleichwertige Stoffe) zur Entfernung von Phosphat zugegeben.

Der Abwasserfilter

Im Abwasserfilter fließt das Abwasser von oben nach unten durch ein Filterbett, in dem feinste Schwebstoffe zurückgehalten werden. Das gereinigte Abwasser fließt schließlich in die Pegnitz.

Die Schlammbehandlung

Der während der Abwasserreinigung entstehende Klärschlamm wird dem Klärwerk 1 zugeführt und dort behandelt.



Anlagenteile

1 Einlaufbereich
2 Belebungsanlage (sauerstoffbegast)
3 Zwischenklärung
4 Belebungsanlage (luftbegast)
5 Nachklärung
6 Abwasserfilter
7 Leitwarte
8 Werkstätten

Kläranlage Brunn

Die Kläranlage Brunn ist eine:

- unbelüftete Teichkläranlage
- mit zwischengeschaltetem Scheibentauchkörper

Die Vorreinigung (Absetzteich)

Im Absetzteich lagern sich die im Abwasser enthaltenen Feststoffe als Schlamm am Boden des Teiches ab, gleichzeitig dient der Absetzteich auch als Regenüberlaufbecken: Ein Teil des bei Regenwetter zufließenden Abwassers wird dort zwischengespeichert und nach Ende der Niederschläge in der Kläranlage biologisch gereinigt.



Kläranlage Brunn (1998)

Die biologische Reinigungsstufe

Die biologische Reinigung des Abwassers findet in der Scheibentauchkörperanlage statt. Sie besteht aus vier rotierenden Walzen, die hintereinander vom Abwasser durchflossen werden. Jede Walze besteht aus vielen runden Scheiben, die auf einer Achse angeordnet sind und knapp zur Hälfte in das Abwasser eintauchen.

Auf den Scheibenoberflächen siedeln sich Bakterien (Mikroorganismen) an und bilden den sogenannten "biologischen Rasen". Durch die langsame Drehbewegung der Scheiben durchlaufen diese Kleinstlebewesen sowohl das Abwasser als auch die Luft. Aus dem Abwasser entfernen sie die gelösten organischen Verunreinigungen (Kohlenstoffverbindungen) und wandeln

außerdem Ammonium in Nitrat um. Aus der Luft nehmen sie den für ihre Tätigkeit notwendigen Sauerstoff auf.
In der nachfolgenden Grobentschlammung wird der bei der biologischen Abwasserreinigung entstehende Klärschlamm abgetrennt. Das Abwasser fließt weiter zum Nachklärteich, während der Schlamm zurück in den Absetzteich gepumpt wird, wo er sich am Teichboden ablagert.

Der Nachklärteich

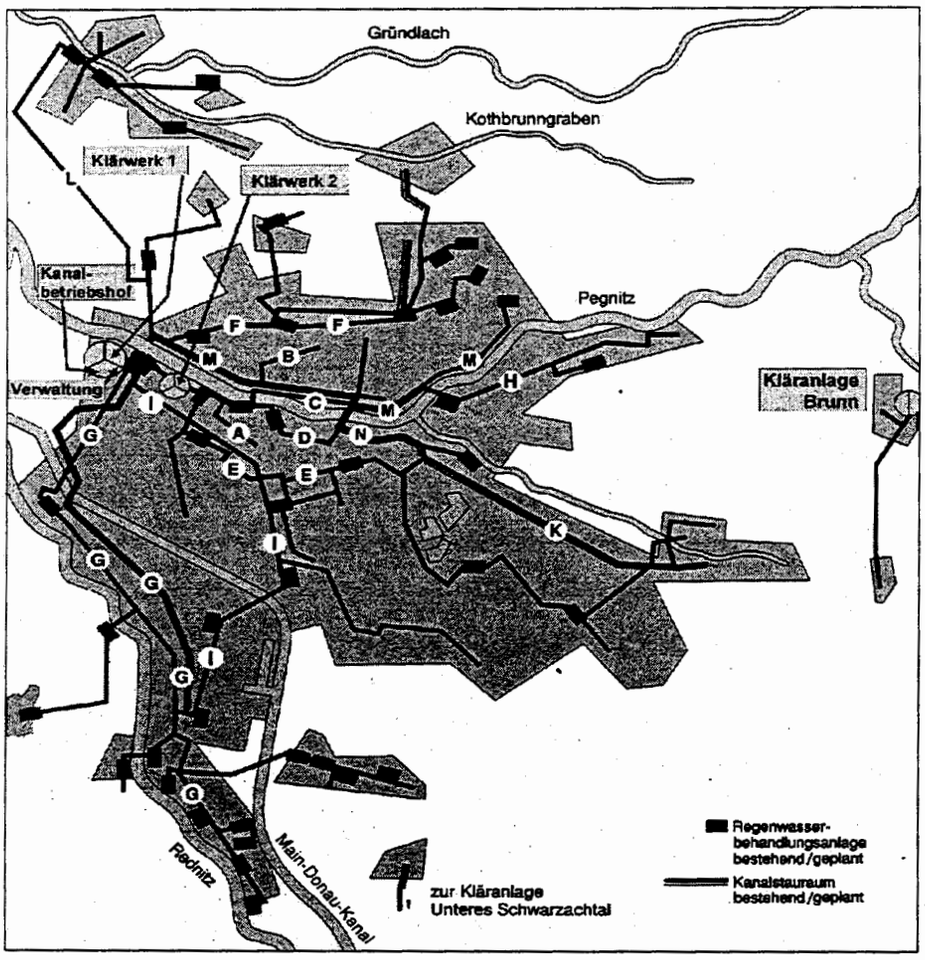
Im Nachklärteich finden ebenfalls, wenn auch in geringerem Umfang, biologische Reinigungsprozesse statt. Vor allem jedoch dient der Teich einer Vergleichmäßigung des Abflusses sowie der Abtrennung des in der Grobentschlammung nicht vollständig entfernten Schlamms. Das gereinigte Abwasser wird im Anschluß über einen offenen Graben in den Gänseriedgraben geleitet.

Der Kanalbetrieb

Zu den vorrangigen Aufgaben des Kanalbetriebes zählen

- die regelmäßige Reinigung des Kanalnetzes
- die Kontrolle und Erhaltung der Bausubstanz der Kanalisation
- der Unterhalt und die Wartung der maschinen- und elektrotechnischen Anlagen.

Zur Zeit sind rund 1.400 Kilometer Kanalnetz zu betreuen. Hinzu kommen 23 Regenbecken, 10 Stauraumkanäle, 47 Pumpwerke, 62 Regenüberläufe aus dem Mischsystem und 127 Regenauslässe aus den Regenwasserkanälen des Trennsystems.



Überblick über die Hauptkanäle („Hauptsammler") Nürnbergs

A Gostenhofer Hauptsammler (1879)
B Johannissammler (1891)
C Sebalder Sammler (1894)
D Lorenzer Sammler (1899)
E Südlicher Hauptsammler (1902)
F Nördlicher Hauptsammler (1912)
G Südwestlicher Hauptsammler 1 und 2 (1959 / 2002)
H Ostsammler (1972)
I Südlicher Entlastungssammler (1976)
K Vorflutkanal Altenfurt / Fischbach (1995)
L Überleitung Gründlachtal (1997)
M Pegnitztalsammler (2000)
N Südostsammler (im Bau)

3 Umweltmaßnahmen: Schwerpunkte der letzten Jahre

Verbesserung der Gewässergüte

Gewässergüte: Resultat biologischer und chemischer Untersuchungen

Für die Festlegung der Gewässergüte sind die Ergebnisse der biologischen Untersuchungen entscheidend. Trotzdem wird i.d.R. zweigleisig untersucht, nämlich biologisch und chemisch. Diese Vorgehensweise hat sich als sehr zweckmäßig erwiesen. Die chemische Analyse vermittelt zwar ein sehr exaktes Bild von den Konzentrationen einzelner Wasserinhaltsstoffe; streng genommen gelten diese Werte aber nur für den Augenblick der Probennahme. Diskontinuierliche Abwassereinleitungen, Anspringen von Regenentlastungen bei Niederschlagsereignissen u.a. können kurzfristig den Gewässerchemismus erheblich verändern. Hier helfen biologische Untersuchungen weiter, denn die angetroffene Lebensgemeinschaft spiegelt die jeweils ungünstigsten Verhältnisse eines längeren Zeitabschnittes (etwa eines halben Jahres und mehr) wider. So kann eine Schadstoffwelle, die mittlerweile längst in der Nordsee angekommen ist, noch nachträglich nachgewiesen werden, weil durch sie möglicherweise einzelne Pflanzen- und Tierarten vernichtet worden sind und die Schadstrecke von diesen noch nicht wieder besiedelt werden konnte.

Ergebnisse der biologischen und chemischen Untersuchungen

In den siebziger und frühen achtziger Jahren konnte man die in der unteren Pegnitz und der Regnitz lebenden mit bloßem Auge erkennbaren Tierarten an einer Hand abzählen. Das waren Spezialisten, die aufgrund ihrer anatomischen und physiologischen Besonderheiten die Extrembedingungen sehr starker Verschmutzung meistern können.
Das Erscheinungsbild dieser Gewässer, besonders der Pegnitz unterhalb der Klärwerke und der oberen Regnitz wurde vom „Abwasserpilz" (Sphaerotilus natans) geprägt, dessen graue, schaf-fellartigen Zotten auf Steinen und ins Wasser hängenden Pflanzenteilen üppig wuchsen. Seit dieser Phase ist eine stetige positive Veränderung des Organismenbestandes zu verfolgen. Die Besiedelung wurde vielfältiger, artenreicher und es stellten sich mehr und mehr anspruchsvollere Indikatorarten ein.

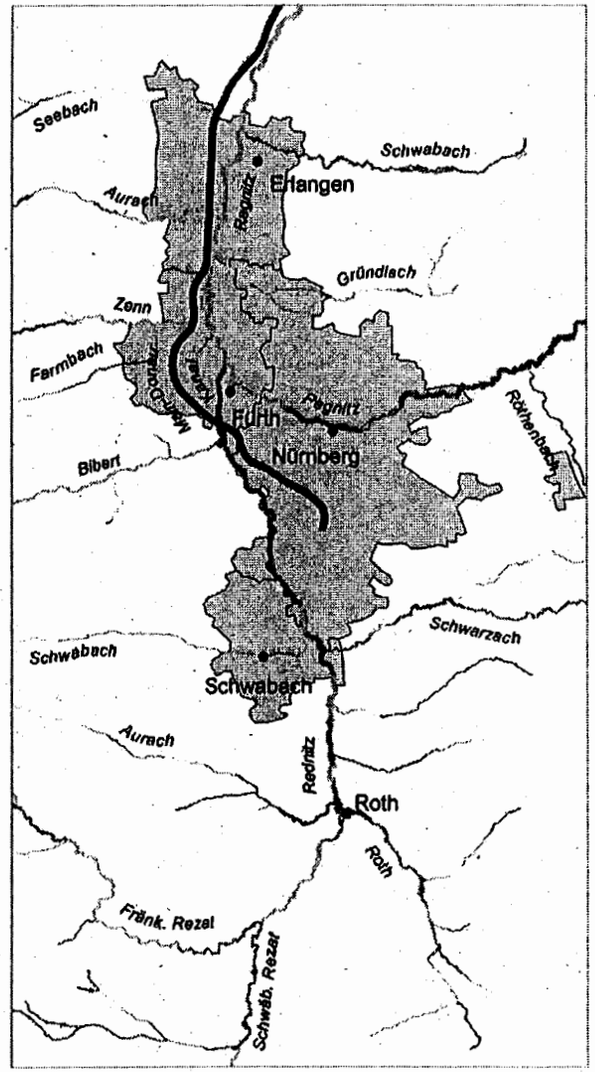
Bei einem Vergleich der Gütekarten aus den Jahren 1976 und 2001 fällt auf, daß mit Ausnahme der nördlichen Schwabach alle kartierten Gewässer eine Gütestufe besser geworden sind. Möglich wurde diese Entwicklung in erster Linie durch den Kläranlagen-Neubau bzw. die zahlreichen technischen Verbesserungen in den Klärwerken. Nachdem in den letzten Jahren die Reinigungskapazitäten auf den Kläranlagen weitgehend ausgereizt worden waren, brachte die

umfangreiche Sanierung der Kanalnetze mit beträchtlichem Mischwasserrückhalt nochmals einen spürbaren Schub für die Gewässergüte. Das ist verständlich, denn die früheren kurzfristigen Belastungsspitzen durch Mischwassereinleitungen nach stärkeren Regenfällen stellten für die Lebensgemeinschaften der Gewässer regelrechte Katastrophen dar, von denen sie sich erst allmählich wieder erholten.

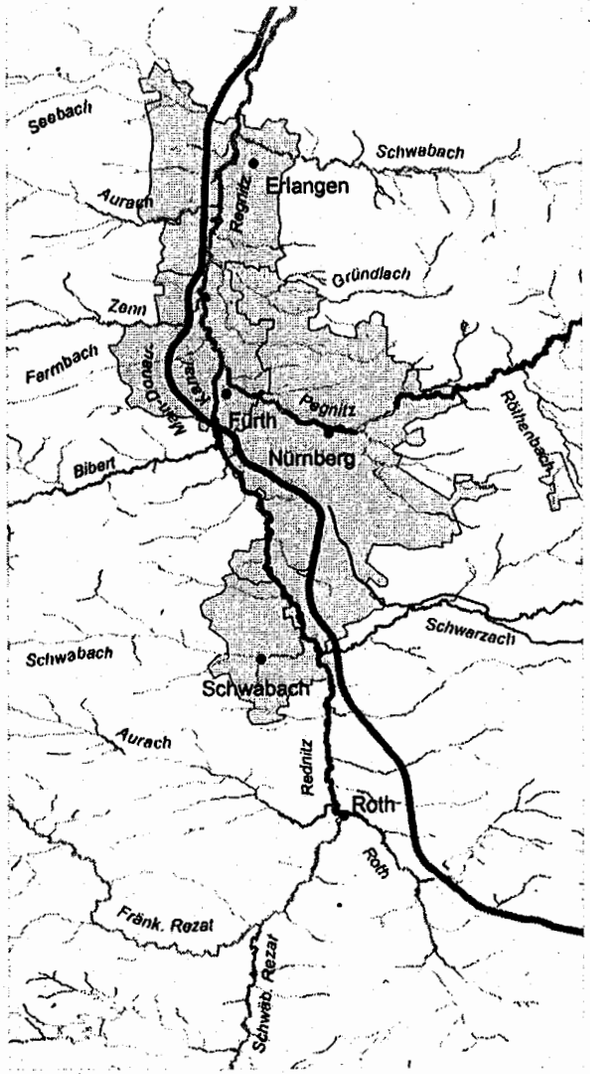
Ein weiterer Umstand, der sich positiv auf die Entwicklung der Gewässergüte auswirkte, sind die gleichgerichteten Entwicklungen in den Gewässern oberhalb des Stadtgebietes Nürnberg, nämlich ebenfalls zahlreiche neue und erweitere Abwasserreinigungsanlagen und damit saubere Gewässer mit deutlich reduzierter Vorbelastung.

„Auch wenn das Einzugsgebiet der Regnitz heute eine Region mit vergleichsweise mäßiger Gewässerqualität ist, muss man die enormen Verbesserungen sehen, die vor allem durch den technischen Gewässerschutz erreicht wurden. Die leicht abbaubare organische Belastung ist um den Faktor zehn gesunken, ebenso haben die Phosphorgehalte stark abgenommen. Auch die Schadstoffgehalte sind zurückgegangen, wie die langjährigen Untersuchungen für Schwermetalle und organische Verbindungen belegen." (Gewässerqualität in Bayern, Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft 2004)

Gewässergütekarte 1976



Gewässergütekarte 2002



Güteklassen der Fließgewässer - Saprobie:

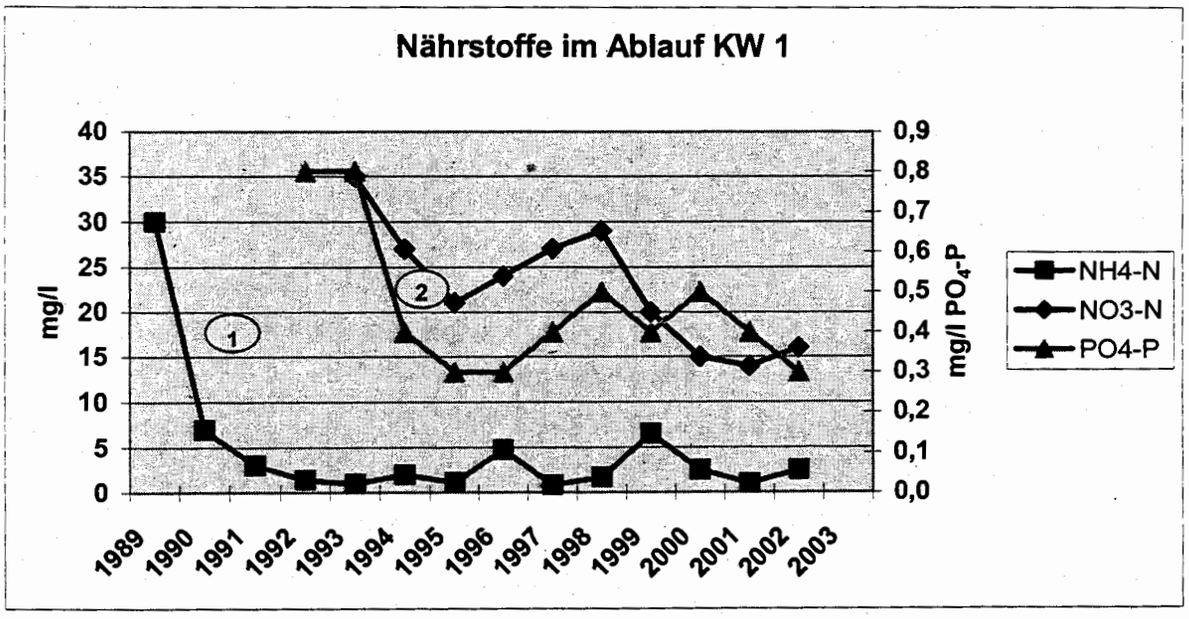
- I unbelastet bis sehr gering belastet
- I - II gering belastet
- II mäßig belastet
- II - III kritisch belastet
- III stark verschmutzt
- III - IV sehr stark verschmutzt
- IV übermäßig verschmutzt

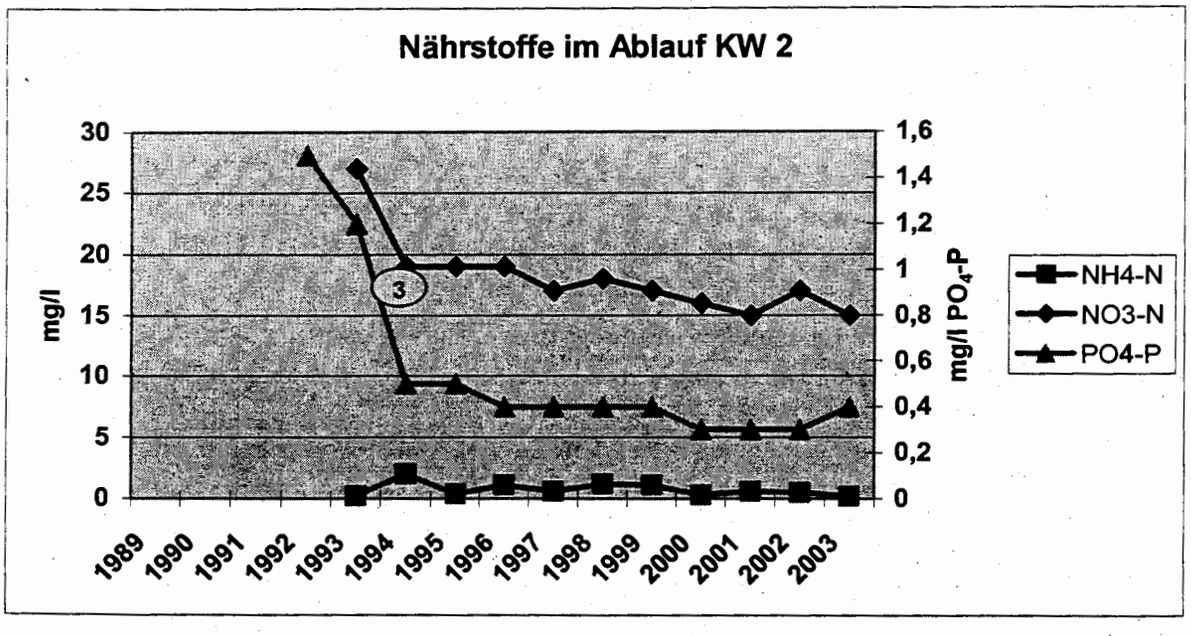
Quellennachweis für die als Kartengrundlage verwendeten Daten:

Wiedergabe des ATKIS 500-Bayern und des ATKIS 25 (Vorabdz) mit Genehmigung des B.LVA, Nr. 942-86, http://www.bayern.de/vermessung

Maßstab 1:300.000

Reduzierung der Nährstoffe



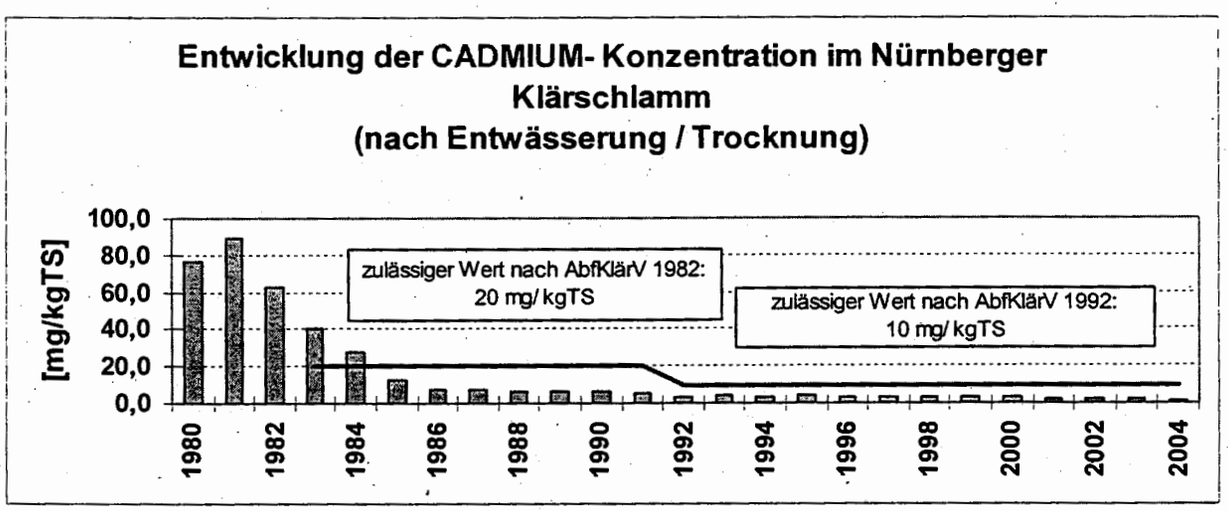


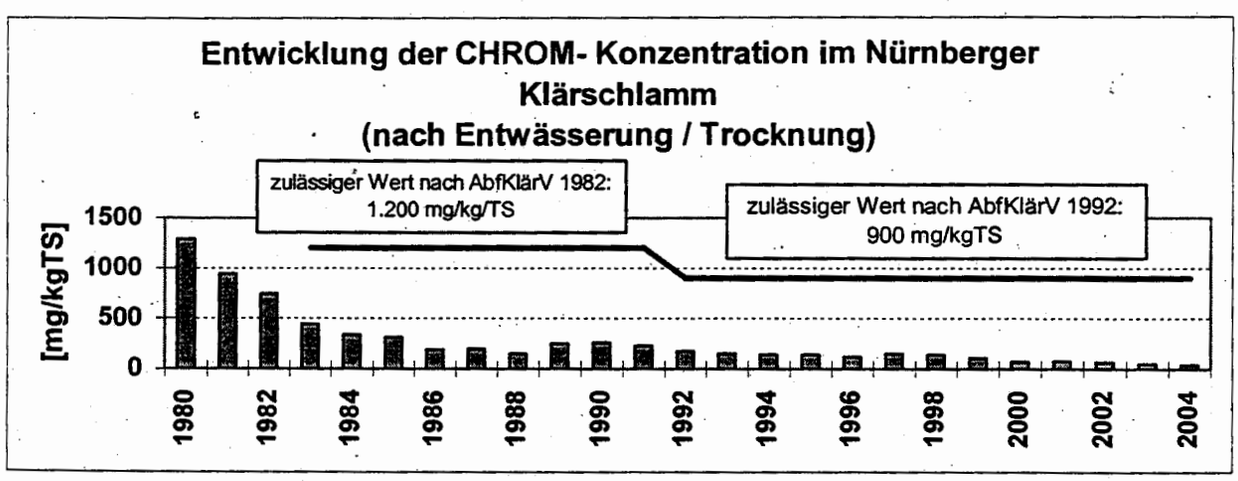
(1) Durch den Ausbau der Reinigungskapazität (zwei Belebungsbecken und ein Nachklärbecken sind neu errichtet worden) konnte die Nitrifikation sicher gestellt werden. Die Ablaufkonzentrationen für Ammoniumstickstoff sind dadurch deutlich gesunken.

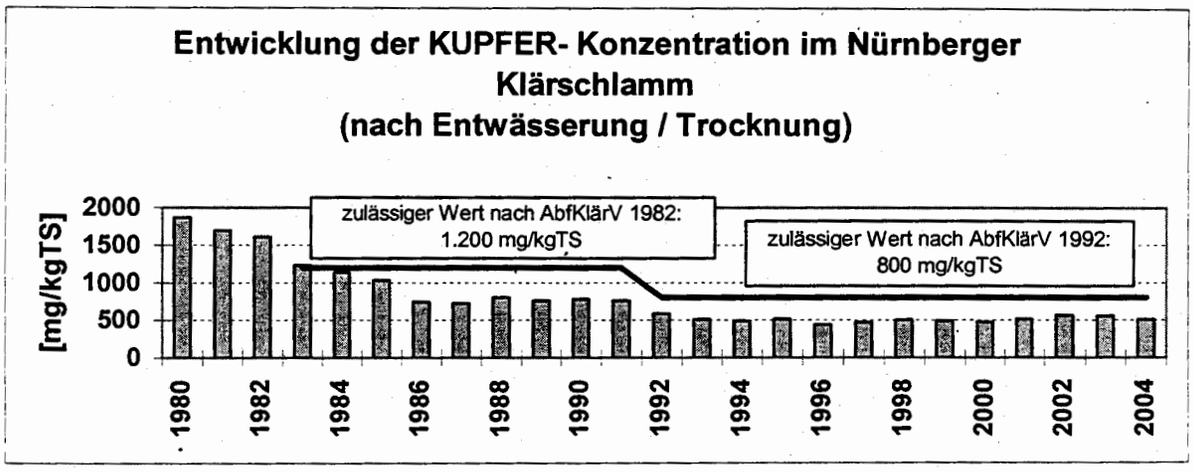
(2) + (3) Die Reduzierung der Ablaufwerte für Orthophosphat ist auf die Fertigstellung der Abwasserfilter in Klärwerk 1und 2 zurück zu führen.

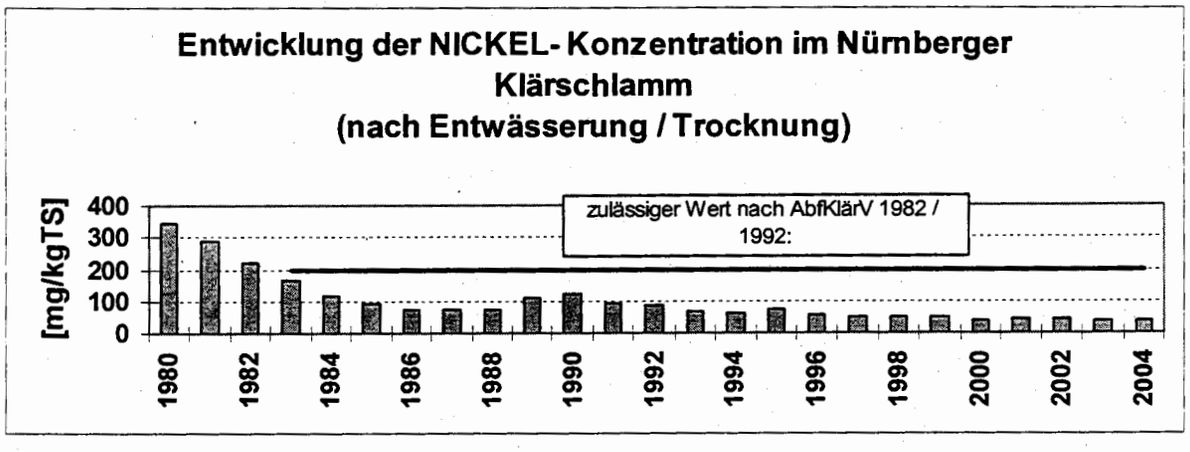
Reduzierung der Schwermetallgehalte im Klärschlamm

Die im Abwasser enthaltenen Schwermetalle reichern sich bei der Abwasserreinigung im Klärschlamm an. Die Konzentration im Klärschlamm steht damit in direktem Zusammenhang mit den eingeleiteten Mengen. Die ausgewählten Beispiele zeigen die Erfolge einer intensive Überwachung der Indirekteinleiter durch das Sachgebiet Industrieüberwachung der Abteilung Grundstücksentwässerung. Die Grenzwerte der Klärschlammverordnung werden für alle Schwermetalle weit unterschritten.



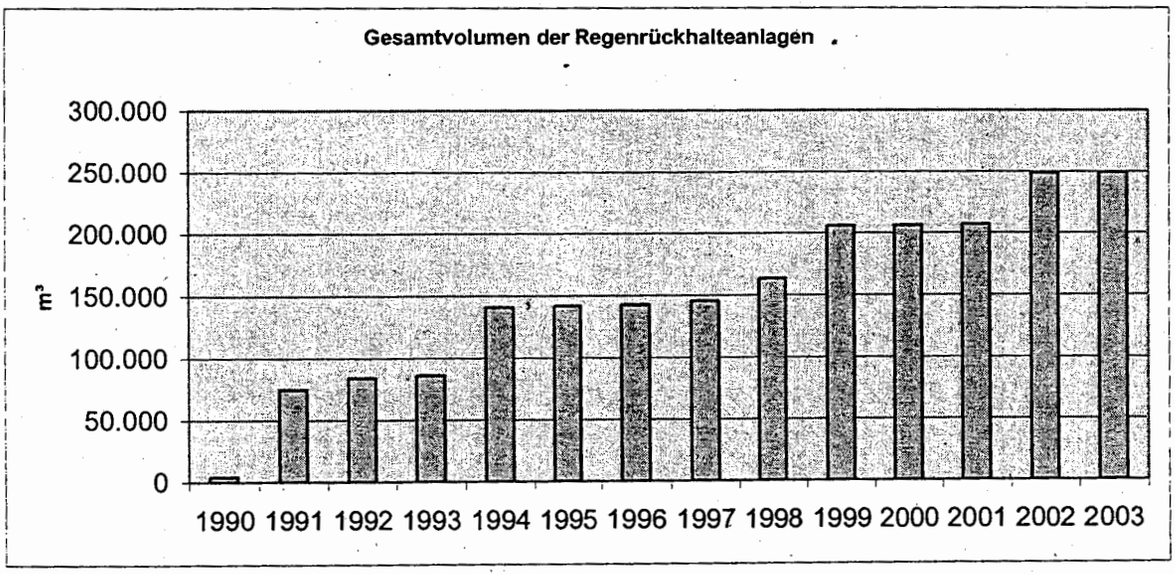


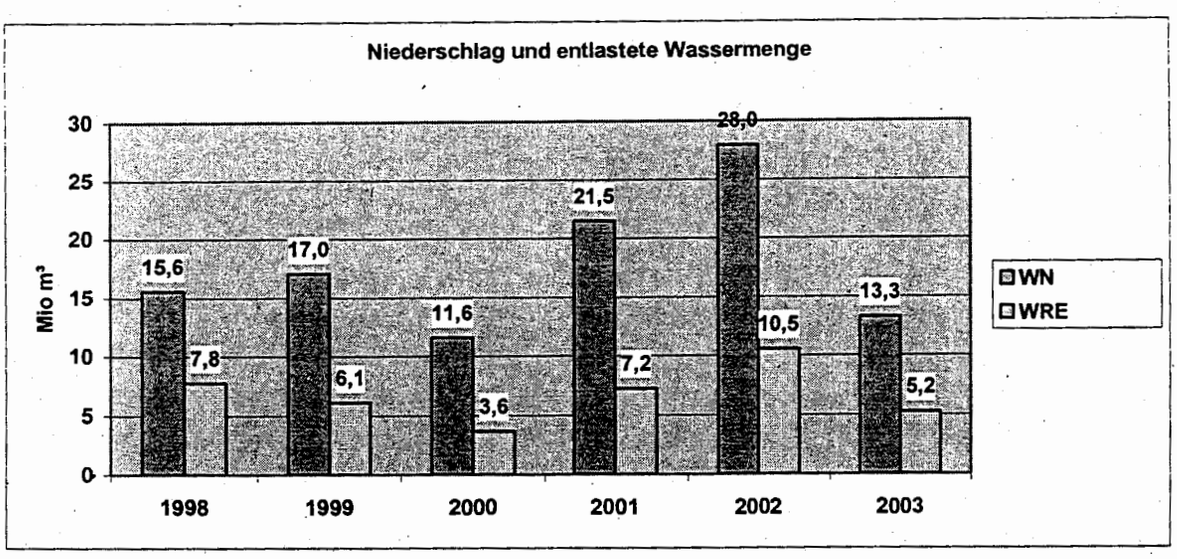




Reduzierung der entlasteten Wassermengen

In den vergangenen zehn Jahren wurden mit hohem finanziellen Aufwand Regenrückhalte-anlagen (Regenüberlaufbecken, Stauraumkanäle, usw.) gebaut. Damit kann nun weitgehend verhindert werden, dass bei starken Niederschlägen Mischwasser aus dem Kanalsystem in die Fließgewässer eingeleitet wird. Vor dem Ausbau der Anlagen wurden die Pegnitz und die Regnitz durch diese Entlastungen kurzzeitig sehr hoch belastet mit entsprechenden negativen Auswirkungen auf die Gewässergüte.



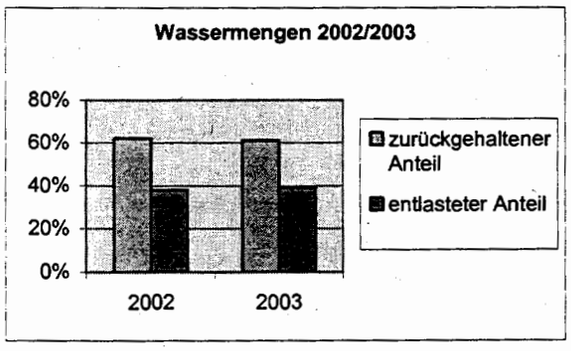


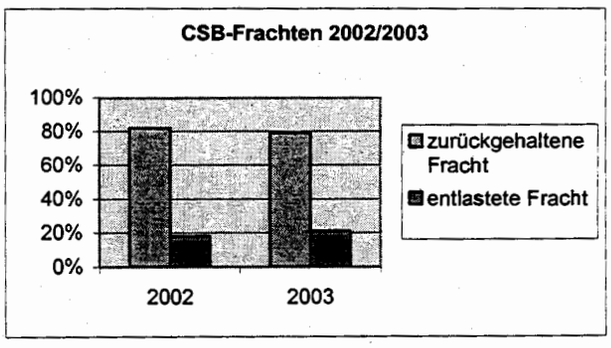
Durch die Sanierung des Kanalnetzes konnte die in die Gewässer eingeleitete Mischwassermenge deutlich reduziert werden. Das zeigt sich am Verhältnis von entlasteter Wassermenge W_{RE} zum gesamten Jahresniederschlag W_N: Der Erfolg der Maßnahmen wird besonders deutlich in den beiden nassen Jahren 2001 und 2002. Ein Abfußsteuerungskonzept zur Bewirtschaftung der Becken und Stauräume wurde 2003 erarbeitet und mit der Fachaufsicht für den Pegnitztalsammler und den Südwestlichen Hauptsammler abgestimmt.

4 Umweltbilanz

Abwasserableitung

Einleiten von Mischwasser in die Fließgewässer

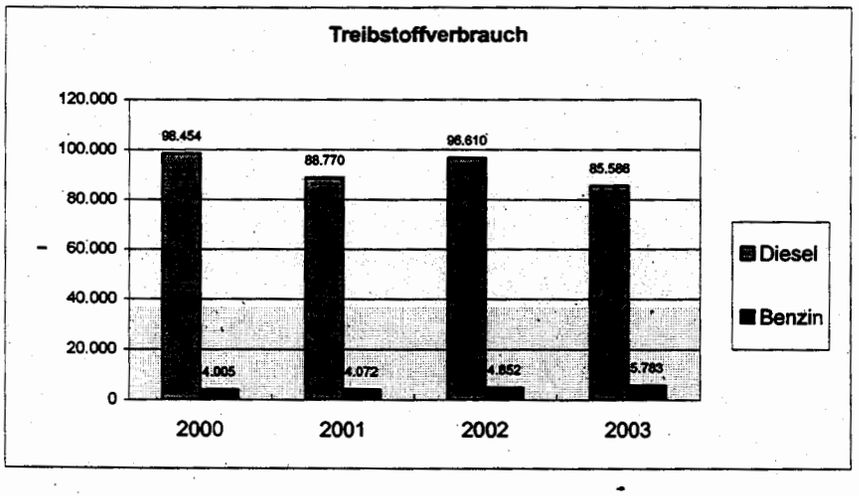




Durch die Bestimmung des Chemischen Sauerstoffbedarfs (CSB) kann die, für die Oxidation der eingeleiteten Stoffe, erforderliche Sauerstoffmenge ermittelt werden. Der CSB ist damit ein Maß für die Belastung durch Mischwasser aus dem Kanalnetz.

Der entlastete Anteil der CSB-Fracht entspricht der entwässerungstechnischen Vorgabe, nämlich maximal 10 %.der bei Regenwetter in der Kanalisation in Bewegung befindlichen Schmutzmengen zum Vorfluter zu entlasten. Dies wird erreicht durch Rückhaltung von ca. 70 % der Regenwassermengen.

Treibstoffverbrauch

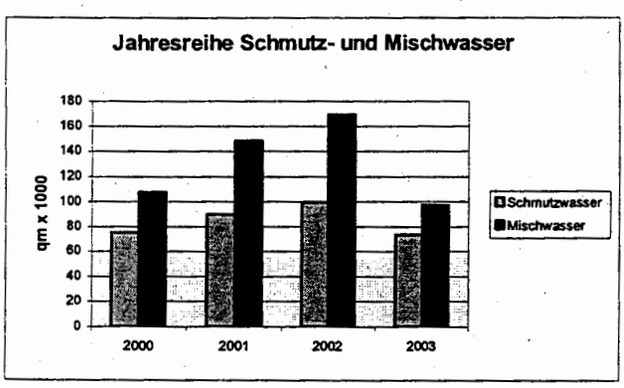


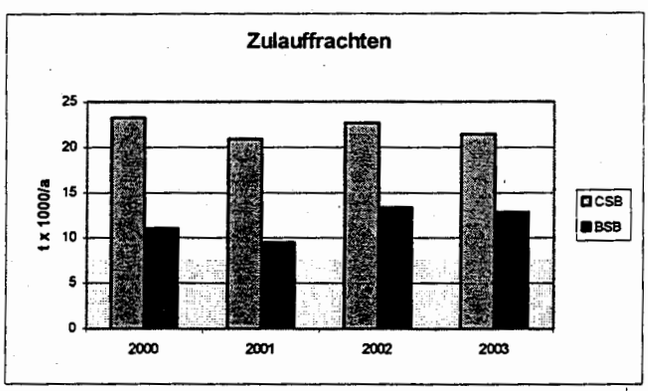
Abwasserreinigung

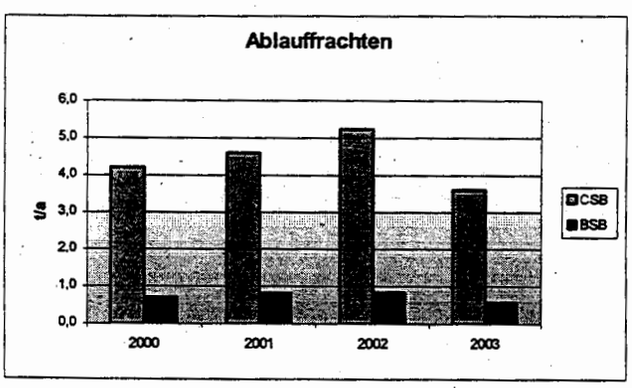
Klärwerk 1

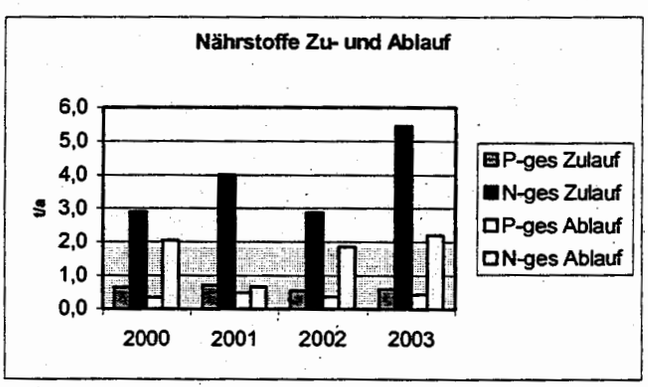
Wassermengen und Frachten

Bereich	Stoffart	Bezeichnung	2000	2001	2002	2003	Einheit
Zulauf	Rohabwasser	Schmutzwasser	38.940	43.742	42.216	39.013	$m^3 \times 10^3$
Zulauf	Rohabwasser	Mischwasser	54.794	61.712	59.379	47.295	$m^3 \times 10^3$
Zulauf	Rohabwasser	Fäkalschlamm	3.422	3.048	3.259	3.243	m^3
Zulauf	Rohabwasser	CSB-Fracht	36.602	37.459	30.046	30.458	t
Zulauf	Rohabwasser	BSB-Fracht	18.959	20.365	14.904	14.746	t
Zulauf	Rohabwasser	P-Gesamt	471	500	392	420	t
Zulauf	Rohabwasser	NH4- Stickstoff	1.753	1.913	1.544	1.690	t
Zulauf	Rohabwasser	N-Gesamt	3.128	3.518	2.732	2.951	t
Ablauf	behandeltes Abw	CSB-Fracht	2.795	3.147	2.672	2.223	t
Ablauf	behandeltes Abw	BSB-Fracht	164	185	178	146	t
Ablauf	behandeltes Abw	P-Gesamt	22	25	24	19	t
Ablauf	behandeltes Abw	NH4- Stickstoff	164	62	185	128	t
Ablauf	behandeltes Abw	N-Gesamt	1.096	1.111	1.010	1.466	t
Ablauf	behandeltes Abw	abfiltrierbare Stoffe	55	123	119	137	t









Betriebsstoffe

Bereich	Stoffart	Bezeichnung	2000	2001	2002	2003	Einheit
gesamt	Substrat	Essigsäure 80%	43760	43.120	0	0	kg
gesamt	Säuren, Laugen	Natronlauge 30-50 %	414304	76.000	48.791	930	kg
gesamt	Säuren, Laugen	Chlorbleichlauge	292300	163.620	54.690	30.500	kg
gesamt	Säuren, Laugen	Salzsäure 15%			2.000	2.000	
Wasserweg	Flockungshilfsmittel	Polyacrylate	95900	26.775	41.300	42.650	kg
Schlammweg	Flockungshilfsmittel	Polyacrylate		104.200	108.050	76.675	kg
Vorreinigung	Fällmittel	Eisensalz 210 g-Fe/l	3678530	2.573.000	2.902.000	2.747.700	kg
Nachreinigung	Fällmittel	Natriumaluminat	138180	514.000	177.450	0	kg
Schwachlast und Filter	Substrat	Methanol 95%	688.140	1.303.500	391.110	617.824	kg
Schwachlast und Filter	Substrat	Acetol 30	104900	537.270	469.420	66	kg
Zulauf	Rohabwasser	Bast- Hefeabwasser	208000	460000	427000		m^3
TST	Regeneriersalz		720	10.200	10.150	10.050	kg
gesamt	Wasser	Trinkwasser	134.919	129.185	136.000		m^3
gesamt	Wasser	Betriebswasser	355920	423.851	407.171	490.386	m^3

Energie

Bereich	Stoffart	Bezeichnung	2000	2001	2002	2003	Einheit
TST	Strom	Strom Fremdbezug	31.400.215	32.680.700	33.512.890	27.214.680	kWh
gesamt	Strom	Photovoltaik	0	0	0		kWh
gesamt	Strom	BHKW				2.142.000	kWh
gesamt	Strom	Energiebedarf für externe Sauerstoffer-zeugung	0		2.008.400	3.072.376	kWh
gesamt	Brennstoffe	Heizöl	242.218	91.967	83.886	390.748	l
TST	Brennstoffe	Heizöl				8.710	l
SEA	Brennstoffe	Heizöl				199.990	l
Faulung	Brennstoffe	Heizöl				173.957	l
gesamt	Brennstoffe	Diesel		keine Auf-zeichnun-gen	31.700	44.734	l
gesamt	Brennstoffe	Klärgas	10.011.000	12.187.000	11.377.480	10.873.026	m3
TST	Brennstoffe	Klärgas	4.362.000	4.820.000	4.183.000	4.036.628	m3
Faulung	Brennstoffe	Klärgas			2.116.431	787.653	m4
BHKW	Brennstoffe	Klärgas				1.008.271	m5
Wärmezentrale	Brennstoffe	Klärgas	5.880.767	7.005.000	717.931	1.335.237	m6
Fackel	Brennstoffe	Klärgas	4.130.234	5.182.000	4.365.111	3.539.973	m3

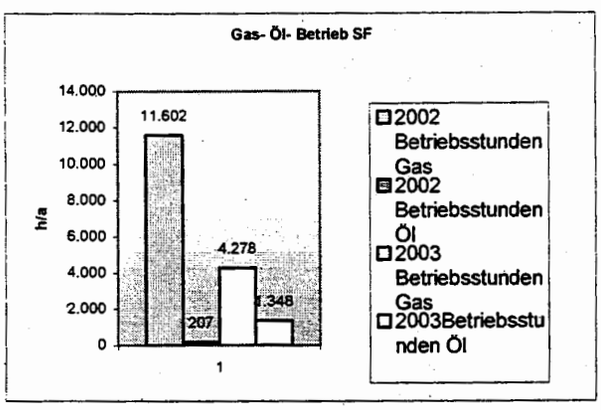
Gase

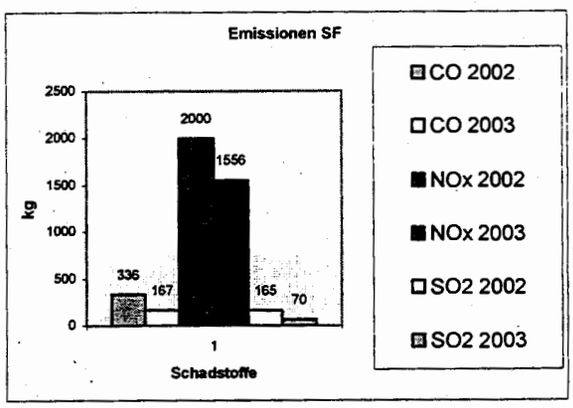
Bereich	Stoffart	Bezeichnung	2000	2001	2002	2003	Einheit
Hochlast	techn. Gase	Sauerstoff 98%	373.600	6.946.000	5.021.000	7.680.941	kg
TST	techn. Gase	Kohlendioxid		3.000	3.312	3.782	kg
gesamt	techn. Gase	Stickstoff		200	418	51	kg
gesamt	techn. Gase	Sauerstoff Druck-		110	30	15	kg

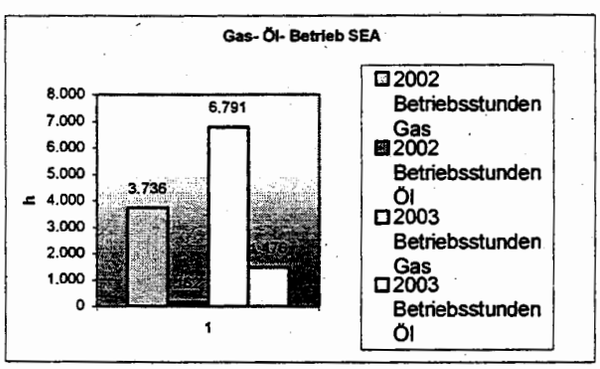
		gasfl.					
gesamt	techn. Gase	Acetylen		50	40	50	kg
gesamt	techn. Gase	Propangas		88	55	196	kg

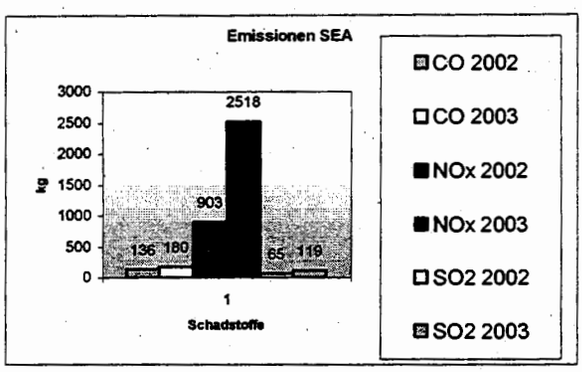
Emissionen

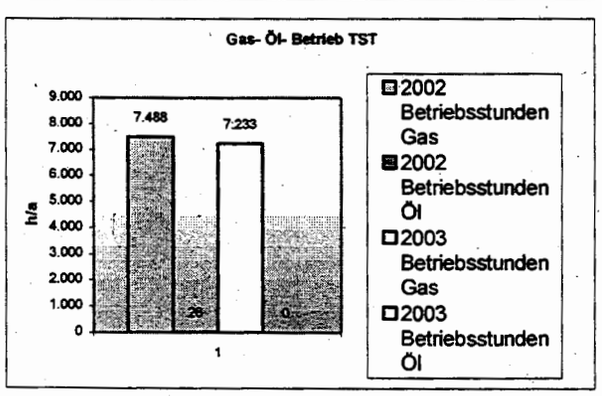
Bereich	Stoffart	Bezeichnung	2000	2001	2002	2003	Einheit
gesamt	Feuerungsanlagen	CO		2,4	0,7	8	t
gesamt	Feuerungsanlagen	NOx		7,8	4,7	12,1	t
gesamt	Feuerungsanlagen	SO2		-	0,4	0,3	t
gesamt	Feuerungsanlagen	Staub		0,0	0,2	0,2	t

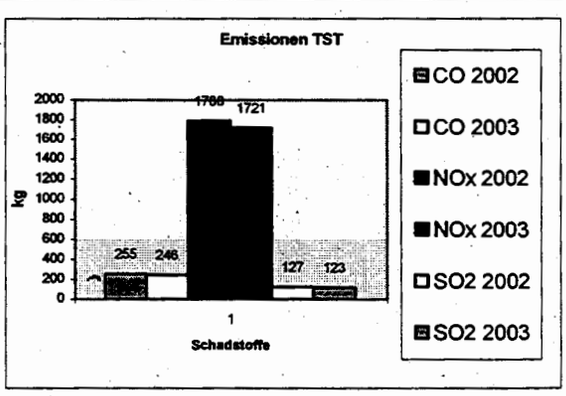












Öle und Fette

Bereich	Stoffart	Bezeichnung	2000	2001	2002	2003	Einheit
gesamt	Öle	Getriebeöle		3.340	2.500	1.988	kg
gesamt	Öle	Motorenöle		20	285	440	kg
gesamt	Öle	Hydrauliköle		1.234	720	540	kg
gesamt	Fette	Schmierfette		1.180	1.524	1.289	kg
gesamt	Fette	sonstige Fette und Öle		182	10	12	kg

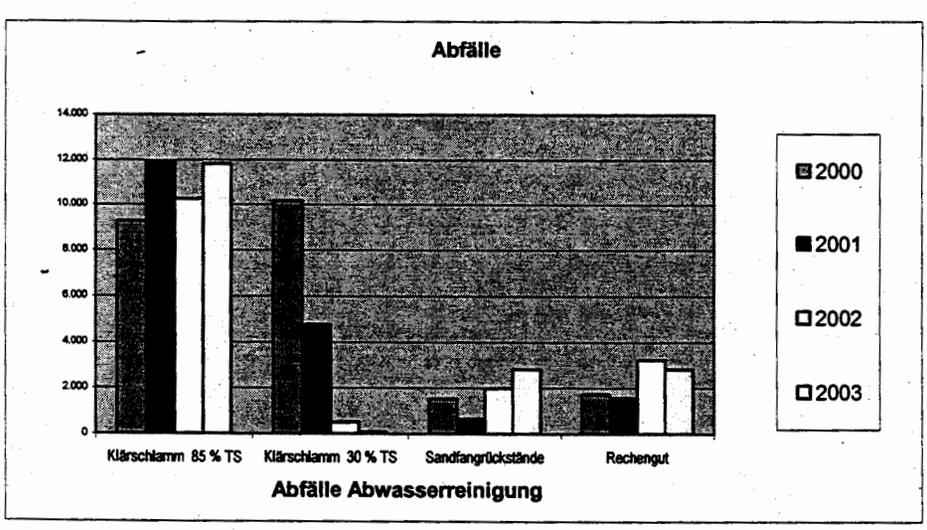
Abfall

Der TÜV Süd nimmt für den Stadtentwässerungsbetrieb den Betriebsbeauftragten für Abfall wahr. Der TÜV Süd hat im Rahmen der Beauftragung alle relevanten Stoffströme erfasst, überwachungs- und besonders überwachungsbedürftigen Abfälle klassifiziert und im Rahmen eines Abfallvermeidungskonzeptes Vorschläge erarbeitet. Der Stadtentwässerungsbetrieb hat jedoch nur auf wenige unbedeutende Abfallströme einen Einfluss.

Besonders überwachungsbedürftige Abfälle fallen nur gelegentlich und in kleinen Mengen an. Eine rechtlich einwandfreie Entsorgung ist sichergestellt.

Die wesentlich anfallenden Abfallmengen sind Sandfang- und Rechengut sowie Klärschlamm. Der Klärschlamm wurde überwiegend im Heizkraftwerk Heilbronn thermisch verwertet. Sandfang- und Rechengut werden aufbereitet und als Bodensubstrate verwertet.

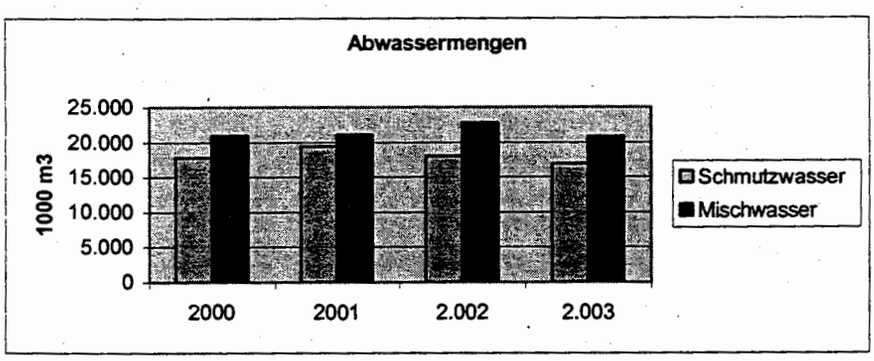
Bereich	Stoffart	Bezeichnung	2000	2001	2002	2003	Einheit
gesamt	Abfälle Abwasser-reinigung	Klärschlamm 85 % TS	9.270	11.919	10.256	11.825	t
gesamt	Abfälle Abwasser-reinigung	Klärschlamm 30 % TS	10.174	4.756	511	73	t
gesamt	Abfälle Abwasser-reinigung	Sandfangrückstände	1.536	663	1.988	2.806	t
gesamt	Abfälle Abwasser-reinigung	Rechengut	1.728	1.574	3.226	2.806	t

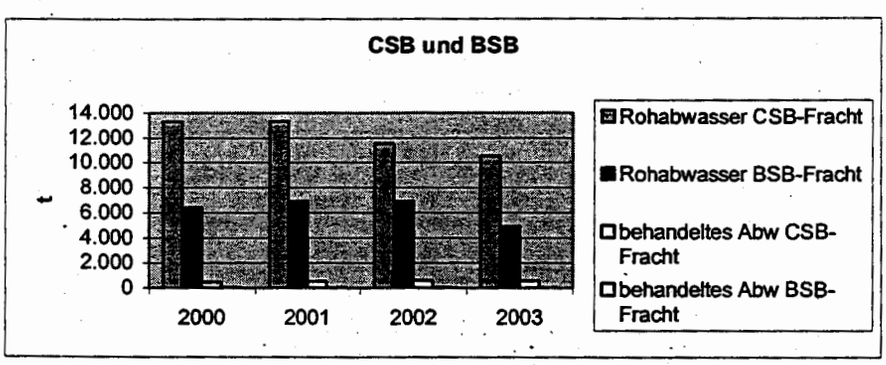


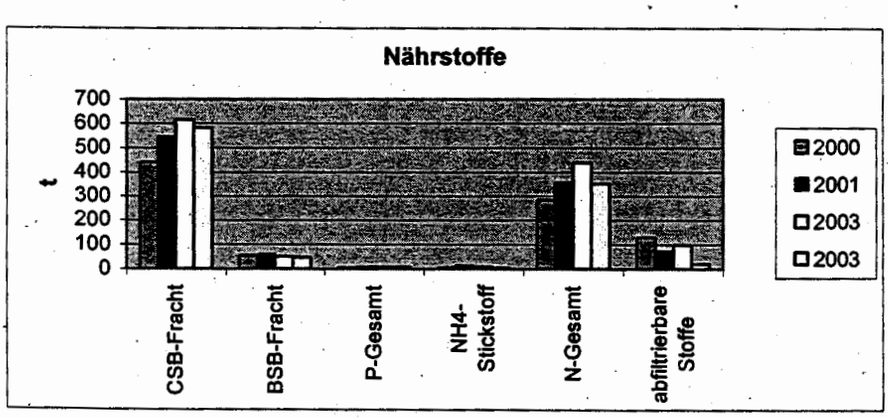
Klärwerk 2

Wassermengen und Frachten

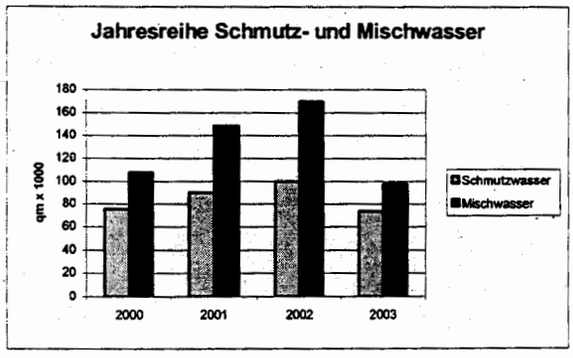
Bereich	Stoffart	Bezeichnung	2000	2001	2002	2003	Einheit
Zulauf	Rohabwasser	Schmutzwasser	17.812	19.450	18.028	16.923	$m^3 \times 10^3$
Zulauf	Rohabwasser	Mischwasser	20.953	21.126	22.723	20.818	$m^3 \times 10^3$
Zulauf	Rohabwasser	CSB-Fracht	13.267	13.330	11.526	10.560	t
Zulauf	Rohabwasser	BSB-Fracht	6.433	6.900	6.911	4.920	t
Zulauf	Rohabwasser	P-Gesamt	141	144	110		t
Zulauf	Rohabwasser	NH4- Stickstoff	972	951	916		t
Zulauf	Rohabwasser	NOx	43	43	43		t
Ablauf	behandeltes Abw	CSB-Fracht	442	545	616	581	t
Ablauf	behandeltes Abw	BSB-Fracht	55	58	51	47	t
Ablauf	behandeltes Abw	P-Gesamt	5	6	7	8	t
Ablauf	behandeltes Abw	NH4- Stickstoff	5	12	9	4	t
Ablauf	behandeltes Abw	N-Gesamt	285	358	438	352	t
Ablauf	behandeltes Abw	abfiltrierbare Stoffe	130	73	99	21	t

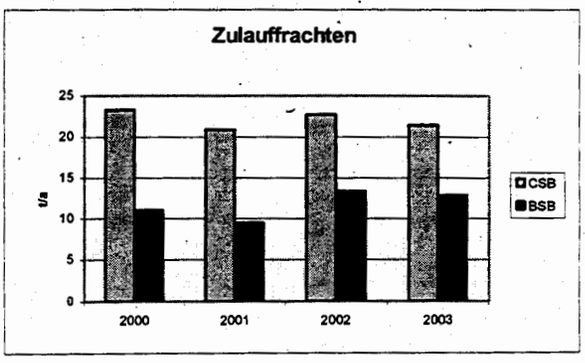


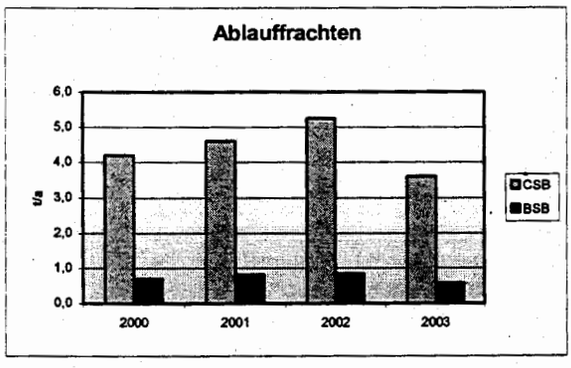


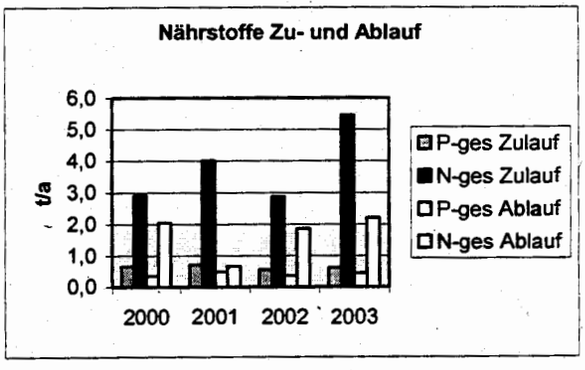


Klärwerk Brunn









5 Umweltleitlinien

Mit der Durchführung des Qualitäts- und Umweltmanagementes geht der Stadtentwässerungsbetrieb freiwillig und bewusst über den gesetzlich und behördlich festgelegten Rahmen hinaus und verpflichtet sich zu einer angemessenen und kontinuierlichen Verbesserung des betrieblichen Umweltschutzes.
Eine wichtige Voraussetzung und Grundlage hierfür sind die vom Unternehmen definierten Umweltleitlinien.

Wir wollen grundsätzlich verantwortlich gegenüber Mensch und Umwelt handeln.
Durch nachhaltiges Wirtschaften verbessern wir die Lebensqualität der jetzigen und der zukünftigen Generationen.

Der Gewässerschutz, ein wichtiger Teilaspekt eines umfassenden Umweltschutzes, ist die zentrale Aufgabe des Stadtentwässerungsbetriebes:
- die gefahrlose Ableitung des Abwassers
- seine Reinigung in unseren Klärwerken
- die umweltgerechte Beseitigung des anfallenden Klärschlammes sowie des Rechen- und Sandfanggutes.

Bei allen unseren Tätigkeiten wollen wir die natürlichen Ressourcen schonen durch
- sorgsamen Materialeinsatz
- sparsamen Einsatz von Energie
- Vermeidung bzw. Verminderung von Abfällen und Emissionen

Dem Stadtentwässerungsbetrieb ist auch der Schutz von Boden und Luft ein Anliegen. Abfälle, die bei der Aufgabenerfüllung im Rahmen des Gewässerschutzes entstehen, sollen möglichst nicht zu einer Belastungsverschiebung in die übrigen Ressourcen führen. Grundlage unseres Handelns ist die Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben und behördlichen Auflagen, ergänzt durch die internen „Anweisungen".

Durch die Bestellung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern als Beauftragte für Abfälle, Emissionsschutz, Gefahrgut, Sicherheit und Arbeitsschutz werden wir der Verantwortung für unsere Umweltschutzmaßnahmen gerecht.

Der Dialog mit Mitarbeitern, Öffentlichkeit und Behörden ist für uns ein wichtiges Anliegen. Wir betreiben eine offene Informationspolitik nach innen und außen, um das Vertrauen in unser verantwortliches Handeln im Rahmen des Umweltschutzes zu festigen.

6 Umweltprogramm 2000-2005

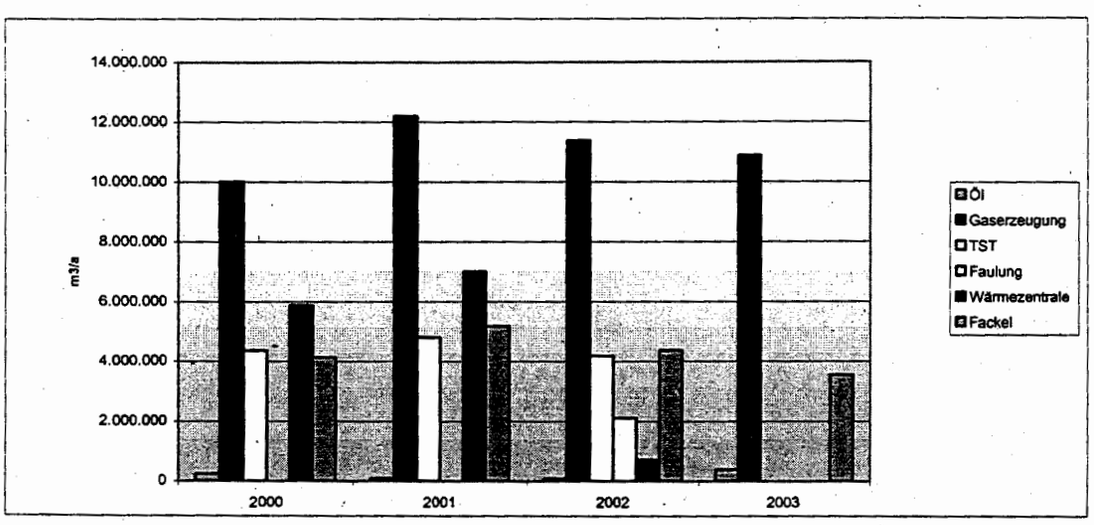
Kontinuierliche Verbesserung der umweltfreundlichen Betriebsführung
Schwerpunkt: Reduzierung der CO_2-Emissionen

Ziel	Maßnahme	Termin	erledigt
Reduzierung des Wasserbrauchs			
Verbesserung der Grundlagen umweltrelevanter Daten	Ermitteln der Grundlagen zur systematischen Erfassung des Betriebs- und Trinkwasserverbrauchs	2005	
Verringerung des Trinkwasserverbrauchs bei der Kanalreinigung	Beschaffung eines Hochdruck- Spül- und Saugfahrzeuges mit Wasseraufbereitungstechnik	2001	erledigt
Reduzierung des Energieverbrauches			
Optimierung der Klärgasnutzung	Errichtung eines BHKW mit dem Ziel der Reduzierung von abgefackeltem Klärgas	2003	erledigt
Nutzung von Möglichkeiten der Wärmerückgewinnung	Erfassung und Bilanzierung energiereicher Abluftströme	2004	zurückgestellt
Verbesserung der Grundlagen umweltrelevanter Daten	Ermitteln der Grundlagen zur systematischen Erfassung der verbrauchten Wärme- und Kältemengen	2004	
	Fahrzeugbezogene Ermittlung des Betriebsstoffverbrauches beim Kanalbetrieb	2003	erledigt
	Ermitteln der Grundlagen zur systematischen Erfassung der Energieträger	2005	50%
Reduzierung des Energieverbrauches durch Klimageräte	Anbindung von klimatisierten Einrichtungen an den zentralen Kälteverbund	2004	85%
Reduzierung des Heizölverbrauches	Ausbau des Wärmeverbundes	2002	erledigt
Reduzierung des Stromverbrauchs im KW 1 um 100.000 kWh/a	Erneuerung der Kollektorbeleuchtung und Umrüstung auf Bewegungsmelder	2005	
Förderung energiebewussten Handelns / Ideenfindung	Thema "Energieeinsparung" wird in den Jahresbelehrungsplan aufgenommen	2004	
Abfallvermeidung, umweltfreundliche Abfallverwertung			
Umweltfreundliche Klärschlammentsorgung	Erstellen eines Klärschlammkonzeptes	2005	
Vermeidung bzw. Reduzierung der Abfallmengen (ohne KS)	Erarbeitung eines Abfallvermeidungskonzeptes	2003	erledigt
Reduzierung von Emissionen			
Reduzierung von Schadstoffen	Beschaffen eines Elektrofahrzeuges für den Werksverkehr zu Testzwecken	2001	erledigt
Reduzierung von Geruchsemissionen	Errichten einer Abluftwäsche für die Rohschlammstapelbehälter	2002	erledigt
Reduzierung von Gefahrstoffen			
Elimination von Chlorbleichlauge in den Luftwäschern	Ersatz der Tropfkörpergruppe 3 mit Abluftwäsche durch eine Belebungsanlage	2002	erledigt

Erreichtes

Reduzierung des Heizölverbrauchs

Unter dem Zielaspekt Energieeinsparung wurden die Heizzentralen in der Schlammfaulung, dem Kesselhaus in der SEA sowie die Wärmerückgewinnungsanlage in der Schlammtrocknung über einen Wärmeverbund zusammengeführt. Über den Wärmeverbund werden jetzt die Verwaltungsgebäude des StEB, die Gebäude des Chemischen Untersuchungsamtes, der Kanalbetriebshof sowie Betriebsstätten im Klärwerk 1 zentral mit Wärme und Warmwasser versorgt.
Eine Reduzierung des Heizölverbrauchs lässt sich für das Jahr 2003 noch nicht nachweisen, da die Einsparungseffekte durch Verbrauchssteigerungen in der Schlammbehandlung kompensiert werden. Die Verbrauchssteigerungen resultieren aus Umbaumaßnahmen in den Gasanlagen in 2003. So mussten Kessel vorübergehend mit Öl, anstatt mit Klärgas betrieben werden.

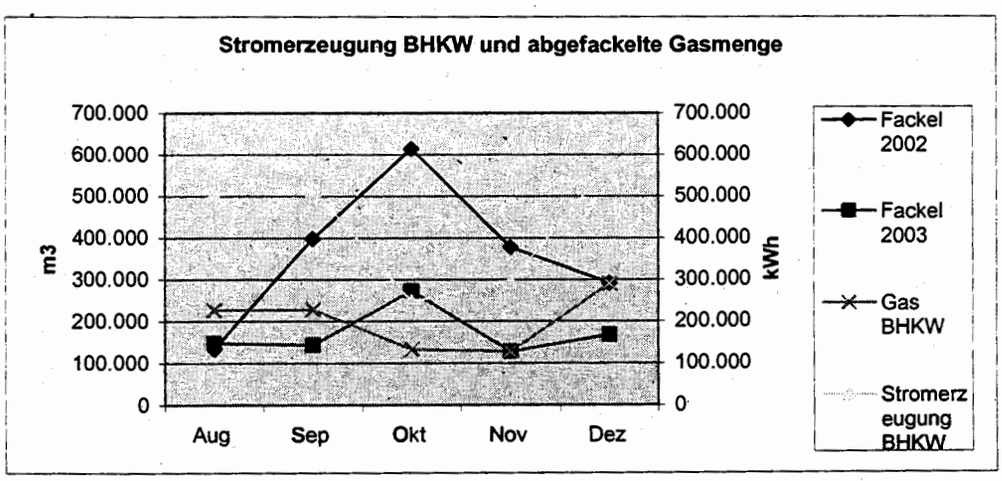


Reduzierung von Emissionen

Die Abluft aus den Rohschlammstapelbehältern wurde über Kompostfilter gereinigt. Insbesondere bei Belastungsschwankungen kam es zu Geruchsbelästigungen in der Nachbarschaft. Die Errichtung einer technischen Abluftwäsche führte zu einer deutlichen Verringerung der Belastung. Insbesondere beim Befüllen der Stapelbehälter, bei dem es kurzfristig zu einer Verdrängung von belasteter Luft kommt, sind Belastungsspitzen nicht mehr zu verzeichnen.

Optimierung der Klärgasnutzung

Im August 2003 wurde das BHKW in Betrieb genommen. Während der Inbetriebnahmephase war kein kontinuierlicher Betrieb möglich. Im Vergleich zum Zeitraum des Vorjahres ging die abgefackelte Gasmenge dennoch deutlich zurück. Nach der Optimierungsphase soll die Fackel nur noch in Ausnahmefällen anspringen. Es wird mit einer durchschnittlichen Klärgasabnahme von ca. 300.000 m^3/Monat und einer Stromerzeugung von 550.000 kWh gerechnet.



Verringerung des Trinkwasserverbrauchs bei der Kanalreinigung

Die Reinigung des Kanalnetzes durch Hochdruck- Spül- und Saugfahrzeuge erfolgt mit Trinkwasser. Um den Wasserverbrauch zu senken, wurde ein neues Fahrzeug mit Wasseraufbereitungstechnik beschafft. Das Sauggut wird aufgefangen, Wasser und Feststoffe getrennt und das Wasser nach einer Aufbereitung für weitere Spülvorgänge verwendet. Über die erzielte Wassereinsparung liegen noch keine aussagekräftigen Zahlen vor. Der Einsatz des Fahrzeuges ist aufgrund der starken Geruchsimmissionen bei der Wasseraufbereitung beschränkt. Eine generelle Umrüstung der Spülfahrzeugflotte scheidet aufgrund der gemachten Erfahrungen aus.

7 Umweltmanagementsystem

- Umweltbewusst Denken und Handeln

Aufgabe des Umweltmanagementsystems ist es, jedem Mitarbeiter umweltbewusstes Denken zu vermitteln und ihn dadurch zum umweltgerechten Handeln in seinem Aufgabengebiet anzuhalten

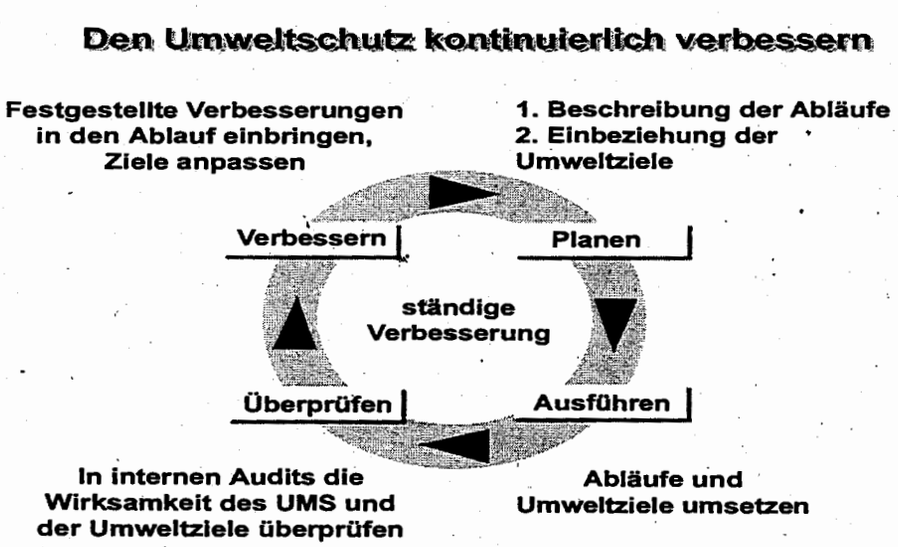
Ziel ist die kontinuierliche Verbesserung des Umweltschutzes.

- Das Umweltmanagementsystem

Das Umweltmanagementsystem ist das Werkzeug zur Umsetzung der von der Werkleitung festgelegten Umweltpolitik. Hierzu gehören:

- Organisation und Personal
- Bewertung und Registrierung der Umweltauswirkungen
- Umweltprogramm mit konkreten Zielen und Maßnahmen
- Aufbau-/Ablaufkontrolle
- Dokumentation
- Umweltbetriebsprüfung

- Kontinuierlicher Verbesserungsprozess



- Organisation des Umweltschutzes

Rolle der Leitungsebene

Entsprechend den Forderungen aus den Normen zum Qualitäts- und Umweltmanagement ist ein Beauftragter der obersten Leitung zu benennen.

Der Systemverantwortliche der Werkleitung für das Qualitäts- und Umweltmangement-System (QUMV) ist

der technische Werkleiter des StEB
Herr Dr. Rainer-Werner Abendt.

Er ist zuständig für die

- Formulierung der Grundsätze, Ziele und Programme zu Qualität und Umweltschutz
- Umsetzung der Unternehmenspolitik zu Qualität und Umweltschutz
- Einführung und Aufrechterhaltung des Integrierten Managementsystems
- Bereitstellung des erforderlichen Personals und der erforderlichen Mittel einschließlich der Benennung von Beauftragten in Abstimmung mit der Werkleitung
- Durchführung von Management-Reviews und die Bewertung des Systems
- Ggf. Festlegung von Korrekturmaßnahmen

Zur Erfüllung der Aufgaben ist die Stelle eines Systembeauftragten geschaffen und besetzt worden.

Systembeauftragter für das Qualitäts- und Umweltmangement-System (QUMB) ist

Herr Peter Flügel

Der Systembeauftragte ist zuständig für die

- Unterstützung der Werkleitung bei der Aufrechterhaltung des Integrierten Managementsystems
- Pflege und Bereitstellung des Managementhandbuches
- Berichterstattung über die Einhaltung der Prozesse anhand der Kennzahlen
- Unterbreitung von Verbesserungsvorschlägen zum Managementsystem
- Erstellung des Jahresauditplanes und Fertigung des Auditberichtes für das Management-
- Vorbereitung des Management-Reviews auf Basis der durchgeführten Audits

- Überwachung der Wirksamkeit von Korrekturmaßnahmen

Er hat die Befugnis, alle managementrelevanten Informationen bei den entsprechenden Organisationseinheiten des StEB einzuholen und sich daraus ergebende Maßnahmen einzuleiten.

Die Arbeitsabläufe im StEB wurden in Prozesse unterteilt und von einem Prozessverantwortlichen beschrieben.

Der Prozessverantwortliche verantwortet die kontinuierliche Verbesserung seines Prozesses wie folgt:

- Erstaufnahme, weitere Aktualisierung und Pflege eines Prozesses einschließlich der Sicherstellung der Dokumentation.

- Suche nach Verbesserungsmöglichkeiten und deren Umsetzung auch über die Grenzen von Organisationseinheiten hinweg.
- Überwachung der Vorgaben anhand der Prozesskennzahlen, die einen Maßstab für den Grad der Umsetzung darstellen.
- Einarbeitung der Erkenntnisse aus den internen und externen Audits sowie der Erkenntnisse aus der Auswertung der eingegangene Beschwerden.

Zur Überprüfung der Logik und Durchführung der Prozessabläufe wurden interne Auditoren berufen.
Die internen Auditoren prüfen die Übereinstimmung zwischen der QUMS - Dokumentation und den tatsächlichen Prozessen. Zusätzlich wird geprüft, ob die Prozesse geeignet sind, den Vorgaben der Handlungsgrundsätze zu entsprechen und die Qualitäts- und Umweltziele zu erreichen. Die Ergebnisse der Audits fließen in den Auditbericht und damit in das Management-Review ein.
Die internen Auditoren werden durch den QUMV benannt und entsprechend geschult.

Zur Sicherung von speziellen Betriebsauflagen wurden Beauftragte des Unternehmens eingeführt.
Sie sollen eigenverantwortlich handeln, Verbesserungspotentiale aufspüren und Verbesserungsvorschläge dem Umweltmanagementbeauftragten aufzeigen, um gemeinsam deren Umsetzung zu prüfen.

Die Bestellung der Beauftragten erfolgt aufgrund der entsprechenden Rechtsgrundlage, folgende Beauftragungen wurden ausgesprochen:

Betriebsbeauftragter für Gewässerschutz
Betriebsbeauftragter für Immissionsschutz
Betriebsbeauftragter für Abfall
Gefahrgutbeauftragte
Fachkraft für Arbeitssicherheit
Brandschutzbeauftragter
Datenschutzbeauftragter
Betriebsbeauftragter für Eigenwasserversorgung
Sicherheitsbeauftragte
Gefahrgut, beauftragte Personen
Ansprechpartner in abfallwirtschaftlichen Angelegenheiten
IV-Beauftragte
Sanitätsbeauftragter
Leitern und Tritte, Beauftragter

Die Listen der Hilfskräfte für

- Ersthelfer
- Selbsthilfekräfte Brand

sind Bestandteil des Gefahren-Abwehrplanes und werden dort aktuell gehalten.

8 Ihre Ansprechpartner

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

- Managementsystembeauftragter

Herr Flügel	Tel	0911 / 231-4532
	Fax	0911 / 231-4538
	E-mail	peter.fluegel@stadt.nuernberg.de

- Abwasserableitung

Herr Pommer	Tel	0911 / 231-4522
	Fax	0911 / 231-4538
	E-mail	konrad.pommer@stadt.nuernberg.de

- Abwassereinigung

Herr Dr. Abendt	Tel	0911 / 231-4520
	Fax	0911 / 231-4538
	E-mail	rainer.abendt@stadt.nuernberg.de

- Grundstücksentwässerung

Herr Funk	Tel	0911 / 231-4540
	Fax	0911 / 231-3877
	E-mail	ronald.funk@stadt.nuernberg.de

Darüber hinaus erhalten Sie interessante Informationen im Internet unter folgender Adresse:

www.abwasser.nuernberg.de