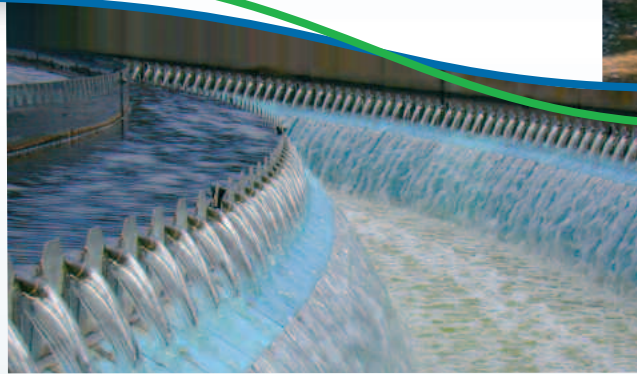


# REIN IN DEN MAIN



ABWASSERABLEITUNG, ABWASSERBEHANDLUNG  
UND GEWÄSSER IN FRANKFURT AM MAIN



# INHALT

Vorwort	5
Zeittafel	6

## **HISTORIE**

---

Aus den Augen aus dem Sinn?	7
Die Abwasserableitung in Frankfurt am Main – eine Entstehungsgeschichte.	8
Eine Vorreiterin: die Klärbeckenanlage Niederrad.	11
In der Kläranlage – oder wohin das Wasser geht.	12
Es ist an der Zeit: die Klärwerke Niederrad und Sindlingen entstehen.	15

## **KANALISATION HEUTE**

---

Einzugsbereiche der Frankfurter Abwasserreinigungsanlagen	18
Die Adern Frankfurts – das Kanalnetz heute	19
Unter uns...	20
„Festgemauert in der Erden...“	23
Wir machen den Weg frei.	26
Der gläserne Kanal.	27
„Wir schau’n mal bei Ihnen rein.“	29
Aus alt mach neu.	31
Bewährtes bewahren – Neues schaffen.	34

## **ABWASSERBEHANDLUNG / SCHLAMMBEHANDLUNG HEUTE**

---

Unsere Abwasserreinigungsanlagen (ARA)	35
Der Weg des Abwassers in der ARA Niederrad / Griesheim	42
Der Weg des Abwassers in der ARA Sindlingen	43
Zahlen, Daten, Fakten der ARA Niederrad / Griesheim, Sindlingen	44
Ein Meilenstein: die SEVA in Sindlingen.	45
Zahlen, Daten, Fakten der SEVA	49
Einblicke in Ausblicke.	50

## **GEWÄSSERUNTERHALTUNG**

---

Gewässer – grüne Adern in der Stadt	51
-------------------------------------	----

## **ARBEITSWELT**

---

Bunt und besonders: unsere Arbeitswelt.	55
Kein Job wie jeder andere.	56
Der Schichtbetrieb – rund um die Uhr im Einsatz.	57
Instandhaltung – bei uns ein echtes „Pfund“.	58
Erneuerung und Erweiterung – ein ständiger Kreislauf.	59
Grundstücksentwässerung – ganz nah dran.	60
Gewässerunterhaltung – mit Hege und Pflege.	61
Eigenüberwachung ist Qualitätskontrolle.	62
Es geht nicht ohne: unser Arbeitsschutz	63
Vielschichtig und attraktiv: Berufsausbildung und Arbeitsplätze.	64
Unsere Informationstechnologie – Hightech im Hochformat.	65
Wir – der Eigenbetrieb.	66
Unsere Ziele? Umweltschutz und Ressourcenschonung.	71
Impressum	73



# AUF EIN WORT

Jeden Tag fließen Millionen Liter Wasser durch Frankfurter Haushalte. Wir duschen, kochen und spülen, wir waschen und putzen. Und so selbstverständlich, wie das Wasser aus der Leitung kommt, fließt es auch wieder ab. Doch was passiert dann?

Ohne geregelte Abwasserentsorgung wären urbanes Leben und Stadtentwicklung nicht möglich. Die Kanalisation ist der Bauch der Großstadt. Ein weitverzweigtes Kanalsystem führt sowohl Regenwasser als auch Schmutzwasser aus Haushalten, Industrie, Handel und Gewerbe zu den Abwasserreinigungsanlagen (ARA). Nach einer aufwändigen und hochtechnisierten Behandlung ist das Wasser wieder sauber. So sauber, dass der Main am Ablauf der Kläranlagen mit die beste Wasserqualität im Frankfurter Stadtgebiet hat.



*Betriebs- und Abteilungsleitungen der SEF von links nach rechts: Markus Kleinschmitt Michael Rockstroh Werner Kristeller Dr. Susanne Schmid Dr. Holger Krier Andrea Wendt Roland Kammerer Ernst Appel*

Die Ableitung und Reinigung des städtischen Abwassers, sowie die Beseitigung des dabei anfallenden Klärschlammes, haben in Frankfurt am Main eine über 150-jährige Tradition. Die jeweiligen Techniken wurden immer wieder den ökologischen, ökonomischen und gesetzlichen Anforderungen angepasst. Damit sind unsere Anlagen ein essentieller Teil der Infrastruktur unserer Großstadt – und darüber hinaus.

Neben der Abwasserentsorgung spielen die Unterhaltung und naturnahe Entwicklung der Gewässer für uns eine große Rolle. So ist die Stadtentwässerung Frankfurt am Main (SEF) ein moderner, leistungsfähiger Dienstleister für Abwasserentsorgung und Gewässerschutz und steht für umfassenden

Umweltschutz. Und natürlich bietet die SEF auch fachkundige Beratung und ist wichtiger Arbeitgeber in der Region.

Mit dieser Broschüre gewähren wir einen Blick hinter unsere Kulissen und geben Einsichten in die historische Entwicklung der Abwasserentsorgung. Wir hoffen, dass wir damit mehr Transparenz sowie ein besseres Verständnis für die wenig bekannte und wahrgenommene Aufgabe der Abwasserentsorgung und des Gewässerschutzes vermitteln können.

# ZEITTADEL

<b>1867</b>	Baubeginn der Kanalisation mit dem ersten Spatenstich am 24.04.1867
<b>1883 - 1887</b>	Bau der alten Kläranlage
<b>1887</b>	Inbetriebnahme der alten Kläranlage
<b>1902 - 1904</b>	Erweiterung der alten Kläranlage
<b>1905 - 1920</b>	Klärschlammverbrennung/Hausmüll in Frankfurt-Niederrad
<b>1956 - 1965</b>	Bau des Klärwerks Niederrad
<b>1962 - 1966</b>	Bau des Klärwerks Sindlingen
<b>1963</b>	Das Kanalnetz erreicht eine Länge von 1000 km
<b>1974 - 1981</b>	Bau der Abwasserreinigungsanlage (ARA) Griesheim
<b>1976 - 1985</b>	Bau der ARA Sindlingen mit Nitrifikation
<b>1980 - 1986</b>	Bau der zweistufigen ARA Niederrad mit Nitrifikation
<b>1979 - 1981</b>	Bau der Schlamm-Entwässerungs- und -Verbrennungs-Anlage (SEVA)
<b>1989</b>	Fertigstellung des Betriebsgebäudes Sindlingen
<b>1990</b>	Beginn der systematischen Inspektion des öffentlichen Kanalnetzes
<b>1992</b>	ARA Niederrad, Inbetriebnahme der zweiten Vorklärung und Regenwasserbehandlung
<b>1994</b>	Fertigstellung des Betriebsgebäudes mit Labor und Werkstätten sowie zentralem Leitstand für die ARA Niederrad
<b>1996</b>	ARA Sindlingen, Inbetriebnahme der Flockungsfiltration
<b>1996</b>	SEVA, Erweiterung auf vier Ofenstraßen
<b>1997</b>	ARA Sindlingen, Inbetriebnahme der Denitrifikation durch Rückpass
<b>1998</b>	ARA Niederrad, Inbetriebnahme der nachgeschalteten Denitrifikation
<b>2000</b>	ARA Niederrad, Inbetriebnahme der Einlaufgruppe
<b>2002 - 2008</b>	SEVA, Erweiterung Rauchgasreinigung und Einbau Restwärmenutzung
<b>2004</b>	ARA Niederrad, vorgeschaltete Denitrifikation in der Zweiten Biologischen Stufe
<b>2008</b>	ARA Sindlingen, Schlammbelüftung mit Abluftbehandlung Fertigstellung Retentionsbodenfilter Kalbach
<b>2009</b>	Inbetriebnahme des Pumpwerks Mainmühle in Höchst
<b>2010</b>	Beginn der systematischen Inspektion der privaten Zuleitungskanäle
<b>2012</b>	ARA Sindlingen, Erweiterung der Ersten Biologie auf drei Beckeneinheiten
<b>2014</b>	Planungsbeginn der Klärschlammbehandlung (Faulung + Prozesswasserbehandlung + Blockheizkraftwerk) in Sindlingen
<b>2015</b>	Planungsbeginn Neubau der Einlaufgruppe Griesheim
<b>2015</b>	Das Kanalnetz erreicht eine Länge von 1.600 km
<b>2016</b>	Planungsbeginn des Neubaus der Verbrennung/Trocknung von Faulschlamm und Energiegewinnung

## DIE HISTORISCHE ENTWICKLUNG



# AUS DEN AUGEN AUS DEM SINN?

Zu Beginn des 19. Jahrhunderts sprengt die Stadt ihre alten Fesseln und expandiert. Eine für unser heutiges Verständnis kaum vorstellbare Bevölkerungszunahme innerhalb weniger Jahrzehnte stellt die Stadtverwaltung vor große Herausforderungen: die Organisation von Straßenbau, Wasserversorgung und Abfallbeseitigung. Das existentiell größte Problem ist aber die drohende Seuchengefahr. Die Lösung ist der Bau einer Schwemmkanalisation – sie wird zum Wendepunkt in der Geschichte der Stadthygiene.

# DIE ABWASSERABLEITUNG IN FRANKFURT AM MAIN – EINE ENTSTEHUNGSGESCHICHTE.

## Wie alles beginnt

Wir befinden uns in der Mitte des 19. Jahrhunderts. Noch wird das Abwasser oberirdisch in den Main oder in Festungsgräben eingeleitet. Mit Erweiterung der Stadt geht eine Überbauung des alten Stadtgrabens zu einem Hauptkanal einher. Die offenen Festungsgräben werden weiterhin als Kloaken benutzt. Lange reicht dieses System jedoch nicht mehr aus – es müssen Kanäle zum Main mit angeschlossenen Seitenkanälen her.

Im Stadttinnern landen Schmutzwasser und Küchenabwässer in den Straßenrinnen, während Fäkalien meist in Gruben oder Kübeln gesammelt und von Zeit zu Zeit entleert werden. Das stetige Bevölkerungswachstum macht die Zustände schließlich unhaltbar: Infektionskrankheiten wie Typhus fordern viele Todesopfer; ab 1830 sind europäische Großstädte zudem von der aus Asien eingeschleppten Cholera bedroht.

## Es muss sich etwas ändern!

Im Jahr 1854 ertönt erstmals der Ruf nach einer geordneten Entwässerung. Eine Kommission, der auch der Sanitätsrat Dr. Georg Varrentrapp sowie der englische Ingenieur William Lindley angehören, erarbeitet ein erstes Konzept. Die Leitung der Kanalbauarbeiten wird W. Lindley übertragen. Sie beginnen im Jahr 1867 an der Ecke Reuterweg/Bockenheimer Anlage.

Zunächst soll die Kanalisation nur Regenwasser und Schmutzwasser, etwa aus Küchen und Gewerbebetrieben, ableiten. Die Situation ändert sich um 1871, denn nach einem Gutachten des Hygienikers Max von Pettenkofer wird die Verwendung von Wasserklosetts zugelassen. Die Folge: eine höhere Bedeutung und vermehrte Nutzung des Kanalnetzes.

Die Kanäle der ersten Bauphase werden mit großer handwerklicher Sorgfalt aus Mauerwerk und gebrannten Tonrohren hergestellt. Beachtlich: Ein Teil dieser Kanäle erfüllt auch heute noch seine Funktion!

## Reine Handarbeit

Mit Wurzelbürste, Schippe, Sandlore und Reisigbesen – noch vor 100 Jahren ist die Kanalreinigung reine Handarbeit. Die Ausrüstung der Arbeiter? Schwere Lederstiefel, die trotz einfetten nicht wirklich dicht sind. Dazu verbreiten Grubenlampen ein nur spärliches Licht. Die Männer verbringen oft ihre gesamte Arbeitszeit unter Tag in den Kanälen – auch während der Pausen. Regelmäßige betriebsärztliche Betreuung und hygienische Vorsorgemaßnahmen sind zu dieser Zeit genau so wenig vorhanden wie eine ordentliche Schutzausrüstung. Die Qualität der Atemluft beurteilen erfahrene, altgediente Betriebsarbeiter mit der Nase. Die ersten Gasmessgeräte, die vor giftigen und explosiven Gasen warnen, werden erst nach dem 2. Weltkrieg eingeführt.

Da es Fahrzeuge und Maschinen als Arbeitshilfen noch nicht gibt, befördern die Arbeiter die im Kanal abgelagerten Schmutzstoffe in Eimern und Handwinden an die Oberfläche; der Abtransport erfolgt mit Pferdefuhrwerken. Einzige Hilfsmittel bei der Kanalreinigung: Spültüren und Spülschlitten.

## Spültüren: so einfach wie effektiv

Die Spültüren sind in regelmäßigen Abständen in die Kanäle eingebaut und können das Abwasser durch Einschwenken in das Abflussprofil anstauen. Mit dem schlagartigen Öffnen der Türen ergießt sich das Abwasser schwallartig in die unterhalb gelegene Kanalstrecke. Die kurzfristig erhöhte Fließgeschwindigkeit wirbelt die abgelagerten Stoffe auf und spült sie in tiefer gelegene Bereiche des Kanalnetzes ab. Das bewährte Spülverfahren ist zum Teil noch heute im Einsatz.

## Spülschlitten: so langsam wie stetig

In den großen begehbaren Profilen werden Spülschlitten eingesetzt. Das sind hölzerne Reinigungsgeräte, die das Abwasser hinter sich aufstauen, ehe es durch ein mit einer Düse ausgestattetes Rohr auf die Kanalsole geleitet wird. Dort wirbelt der Wasserstrahl die Ablagerungen auf und spült sie fort. Der Schlitten bewegt sich nur langsam in Fließrichtung vorwärts – so benötigt er





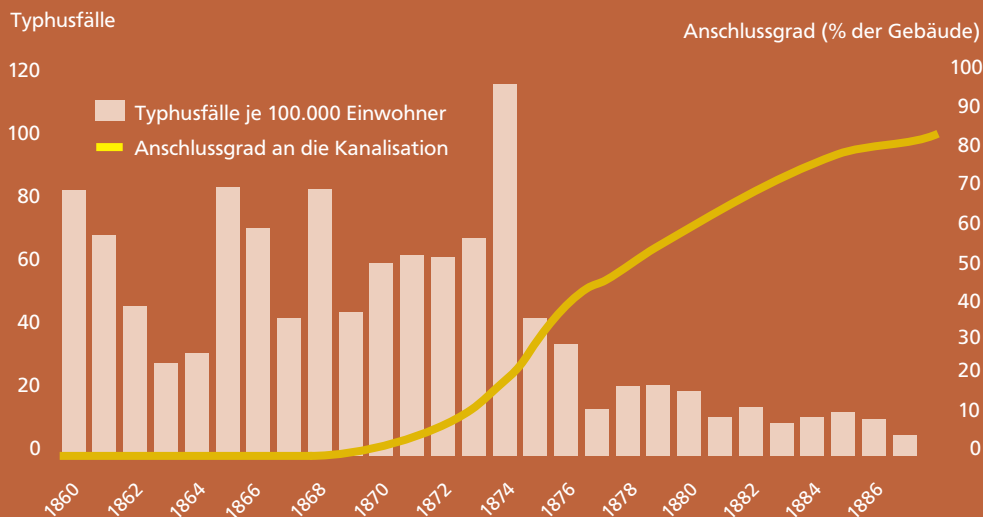
Kanalarbeiten am Alten Markt (1872, links) und in der Judengasse (1884)

Fotografien:  
Historisches Museum  
Frankfurt am Main



Alles Handarbeit...  
Kanalreinigung mit Wurzelbürste und Sandwagen um 1900

Die ersten Fahrzeuge hielten damals nur langsam Einzug im Kanalbetrieb.



Zwischen dem Anschlussgrad der Gebäude an die öffentliche Kanalisation und der Häufigkeit von Typhuserkrankungen besteht ein direkter Zusammenhang. Die Grafik zeigt die Bedeutung der Kanalisation (und der zentralen Wasserversorgung) für gesunde Lebensverhältnisse in der Stadt.

(aus Bauer, Thomas: Im Bauch der Stadt, Frankfurt am Main 1998)



*Arbeitsalltag vor 100 Jahren...*

*Gemessen an den heutigen Arbeitsschutz- und Hygienevorschriften waren die damaligen Arbeitsbedingungen unvorstellbar schlecht.*

etwa für die Strecke vom Theater zur heutigen ARA Griesheim rund 3 Monate. Mit langen Haken verhindern

Arbeiter, dass sich im und vor dem Schlitten Verstopfungen bilden. Dies ist nicht ungefährlich, denn der Schlit-

ten kann sich ruckartig bewegen und Fluchtmöglichkeiten sind kaum vorhanden.

# EINE VORREITERIN: DIE KLÄRBECKENANLAGE NIEDERRAD.

Da es an den Einleitstellen der Kanalisation in den Main zu starken Geruchsbelästigungen und Gewässer-  
verunreinigungen kommt, überlegt die  
Stadt ab 1873, die Einleitstellen zu ver-  
legen und Einrichtungen zur Abtren-  
nung der groben Abwasserinhalts-  
stoffe zu installieren.

## Eine Stadt setzt sich durch

1882 macht die Regierung der Stadt  
zur Auflage, Rieselfelder zur Versicke-  
rung von Abwasser anzulegen. Die  
Stadt selbst schlägt jedoch vor, die  
Schmutzbelastung des Abwassers auf  
mechanischem Wege zu reduzieren.  
Doch erst der Vorschlag, die mechani-  
sche mit einer chemischen Reinigung  
zu kombinieren, führt zur Einigung mit

der Regierung und der anschließen-  
den Genehmigung am 31. Oktober  
1882.

## Niederrad ist erste Wahl

Als Standort für die erste städtische  
Kläranlage wählen die Verantwortli-  
chen Niederrad. Dies hat gute Gründe:

- freier Zulauf des unbehandelten Ab-  
wassers zur Kläranlage
- keine Störung der baulichen Ent-  
wicklung der Stadt
- wenige Ortschaften unterhalb der  
Einleitstelle
- schnelle Durchmischung des einge-  
leiteten, mechanisch gereinigten  
Wassers durch hohe Fließgeschwin-  
digkeit an der Einleitstelle

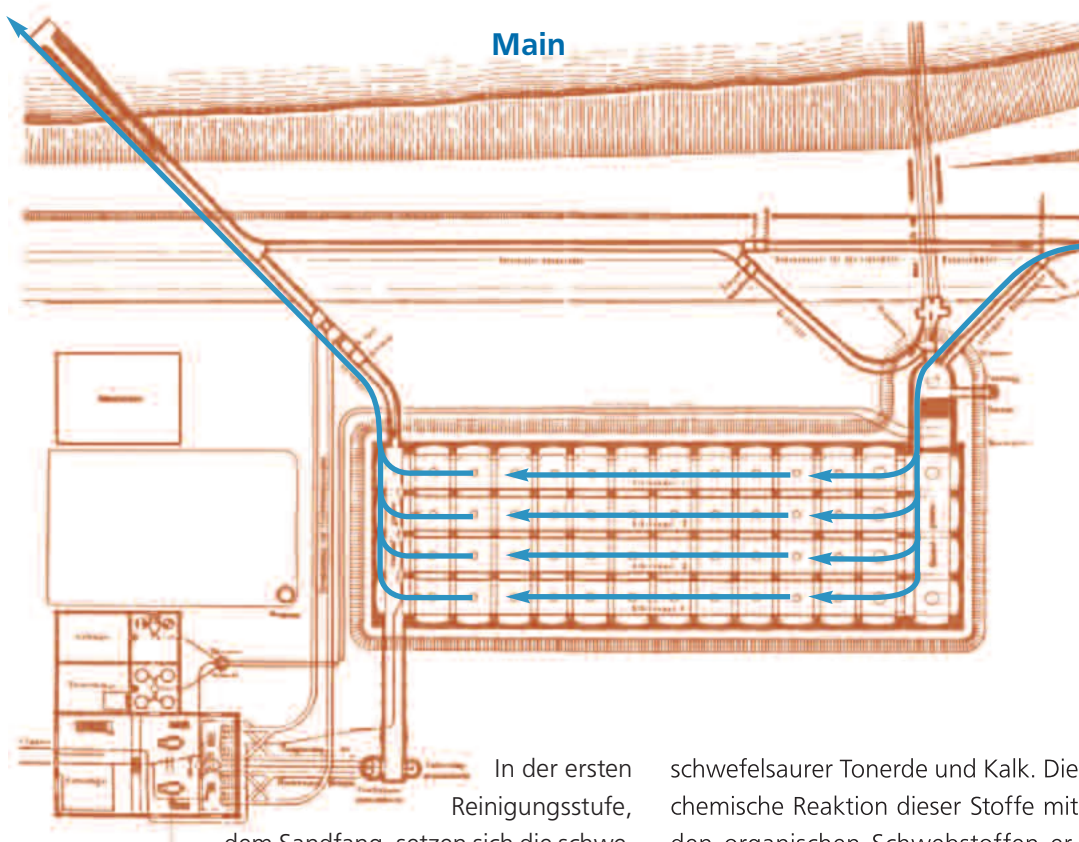
## Es geht vorwärts

Das Projekt der Klärbeckenanlage wird  
von Stadtbaurat William Lindley auf-  
gestellt, dem Sohn des Erbauers der  
städtischen Kanalisation. Unter seiner  
Leitung entsteht in den Jahren 1883  
bis 1887 die Kläranlage Niederrad –  
die erste Anlage dieser Art im Reichs-  
gebiet.

Am 1. August 1887 nimmt die Anlage  
den Betrieb auf, deren Kern vier un-  
terirdische Absetzbecken von je 82 m  
Länge bilden. Die Anlage wird für ca.  
140.000 Einwohnerinnen und Ein-  
wohner bemessen.



# IN DER KLÄRANLAGE – ODER WOHN DAS ABWASSER GEHT.



reinigtes Abwasser verlässt dann über die Ablaufgalerie die Anlage zum Main.

## Auslass zum Ableiten

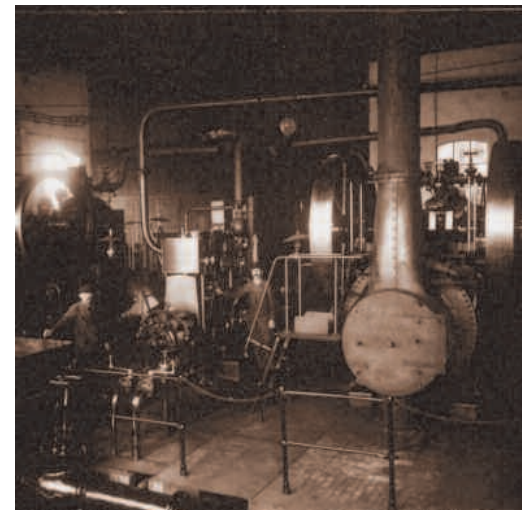
Während der immer wieder erforderlichen Reinigungsarbeiten im Bereich Sandfang und Rechen muss das Wasser über den Notauslass direkt in den Main abgeleitet werden. Bei Hochwasser fördert eine Hochwasserpumpstation das Abwasser über diesen Wasserspiegel hinaus. Als Antrieb dienen fahrbare Dampfmaschinen, sogenannte Lokomobile.

*Rechts: Stationär eingesetzte Lokomobile treiben über Transmissionen und Riemenvorgelege die Hochwasser- und Entleerungspumpen an.*

*Alltag in der ersten Kläranlage in Niederrad: die Ausführung aller anfallenden Arbeiten per Hand*

*Entleerung des Sandfangs (links), Reinigen der Rechen (Mitte), Entfernen des Schlammes auf dem Beckengrund mit Hilfe von Baggerschaufeln (rechts)*

*Die Anlage wurde etwa einmal pro Monat stillgelegt, weil die Ablagerungen in der Einlaufgalerie anwuchsen. Dazu nahm man die Becken alle 4 bis 8 Tage außer Betrieb.*



### Wichtige Jahre – 1902 bis 1904

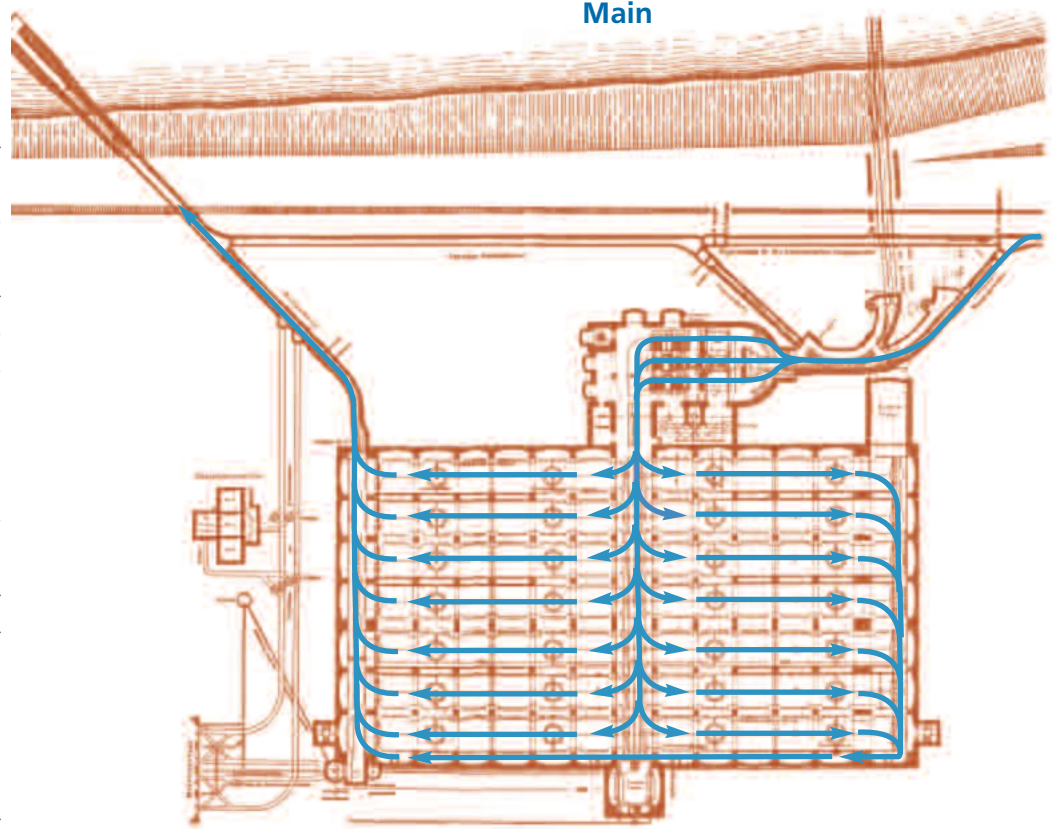
Das Stadtgebiet wächst – und mit ihm die hygienischen Ansprüche. Ansteigende Mengen und Verschmutzungen des Abwassers führen zu einer Verringerung der Reinigungsleistung – und entsprechen nicht mehr den Genehmigungsbedingungen. Die vorhandene Anlage braucht eine Erweiterung. In die anstehende Planung und Ausführung fließen die Erfahrungen aus den vorangegangenen Jahren ein – dazu gehört insbesondere die Erkenntnis, dass eine Reduzierung der Beckenlänge von 82 auf 41 m die Reinigungsleistung nicht wesentlich beeinträchtigt.

### Vieles wird besser

Durch eine Erweiterung um drei Längsbecken und die Teilung der vorhandenen Becken stehen in der alten Anlage jetzt insgesamt 14 Becken zur Verfügung. Die Einlaufgalerie findet sich nun in der Mitte. Da die chemische Reinigung keinen wesentlichen Nutzen bringt, wird sie eingestellt. Mit der Erweiterung soll auch die Mechanisierung

der Anlage forciert werden. Dazu gehört etwa die Neugestaltung des Sandfangs und dessen Ausrüstung mit einem Bagger, sowie der Einbau einer mechanischen Rechenanlage – einer Konstruktion Frankfurter Techniker.

Dadurch verbessern sich sowohl die unzumutbaren Arbeitsbedingungen als auch die Verfügbarkeit der Anlage erheblich. Die erweiterte und modernisierte Anlage ist für ca. 300.000 Einwohnerinnen und Einwohner bemes-



Erste Schritte zur Mechanisierung: die Flügelrechenanlage, eine Konstruktion Frankfurter Techniker (links) und das Saug- und Druckleitungssystem mit Schwimmschlamm-sauger (rechts)

sen und bis 1960 in Betrieb. Danach steht sie im Dienst der Regenwasserbehandlung.

### Und was bleibt zurück?

Die Rückstände der alten Anlage bestehen aus Ablagerungen aus dem Sandfang, Rechenrückständen und

Schlamm aus den Absetzbecken. Sie dienen als Nassdünger oder, nach Entwässerung, als stichfester Dünger in der Landwirtschaft. Da die Schlamm-entwässerung in offenen Erdbecken erfolgt, hat dies erhebliche Geruchsbelästigungen für die Umgebung zur Folge. Auf der Suche nach einer Lösung wird der Klärschlamm schließlich

auf 25 % entwässert, mit Hausmüll vermischt und verbrannt. Die Verbrennungsanlage bleibt bis ca. 1920 in Betrieb. Später wurde der entwässerte Klärschlamm wieder landbaulich verwertet oder auf Hausmülldeponien abgelagert.

*Das Betriebsgebäude  
(links) mit dem Abwasserlabor*



# ES IST AN DER ZEIT: DIE KLÄRWERKE NIEDERRAD UND SINDLINGEN ENTSTEHEN.



*Luftbild der im Betrieb und Bau befindlichen Klärvorrichtungen mit Faultürmen (Bildmitte)*

*Das Methangas, das beim Ausfaulen des Schlammes entstand, wurde zur Erzeugung elektrischer Energie genutzt.*

Der Ursprungsgedanke „Schutz der Bevölkerung vor Geruchsbelästigung und Gesundheitsgefährdung durch das Abwasser“ wird in den 1960er Jahren von einem neuen Gedanken abgelöst: dem Schutz der Gewässer.

## Neue Herausforderungen

Die mechanische Reinigung reicht bald nicht mehr aus, denn hier bleiben viele im Abwasser gelöste und biologisch abbaubare organische Stoffe erhalten und belasteten die Gewässer. Die organischen Stoffe werden dort von Bak-

terien abgebaut. Zur Aufrechterhaltung ihres Stoffwechsels „atmen“ diese Bakterien und verbrauchen so den im Wasser gelösten Sauerstoff.

Bei gering belasteten Gewässern kann dieser Sauerstoffbedarf problemlos über die Wasseroberfläche nachgeführt werden. Doch was geschieht bei höherer Belastung? Hier steigt der Sauerstoffverbrauch so stark an, dass der Sauerstoffgehalt des Wassers unter das für Flora und Fauna überlebenswichtige Niveau sinkt. Und: Die Selbstreinigungskraft des Gewässers

ist überfordert. Genau das zu verhindern, ist damals wie heute ein erklärtes Ziel der Abwasserreinigung. Denn mit der Behandlung in der Kläranlage erfolgen die natürlichen Abbauprozesse auf engstem Raum – vor Einleitung in das Gewässer.

## Es tut sich was

Aufgrund rasant steigender Einwohnerzahlen und einer Verschärfung der Abwassereinleitungsbedingungen zum Gewässerschutz wird ein grundlegender Umbau in Niederrad not-

wendig. Auch das gesamte Abwasser aus Offenbach, Neu-Isenburg, Maintal, Steinbach und Eschborn soll in Frankfurt behandelt werden. Das Gesamtkonzept der neuen Anlage sieht die beiden Anlagenteile ARA und Schlammbehandlung vor.

### Die ARA...

...besteht aus einer mechanischen Reinigung mit

- Einlaufbauwerk
- Rechen- und Sandfanganlage
- Rohwasser-Pumpstation
- 4 Vorklärbecken (Absetzbecken)

sowie einer biologischen Reinigung mit

- 4 Belebungsbecken
- 4 Nachklärbecken (Absetzbecken)
- Ablaufkanal

### Die Schlammbehandlung...

...gliedert sich in

- Vor- und Haupteindicker
- 3 Faulbehälter mit Maschinenhaus (Volumen 23.000 m<sup>3</sup>)
- Nacheindicker
- Schlammwässerung
- Gasbehälter
- Gaskraftanlage zur Energiegewinnung für die ARA
- Turbinenbauwerk mit Gebläsehaus

Das gesamte Bauvorhaben wird ab 1956 in zwei Ausbaustufen realisiert und ist im Jahr 1965 abgeschlossen. Die alte Anlage wird heute als Regenwasserkläranlage weiter genutzt.

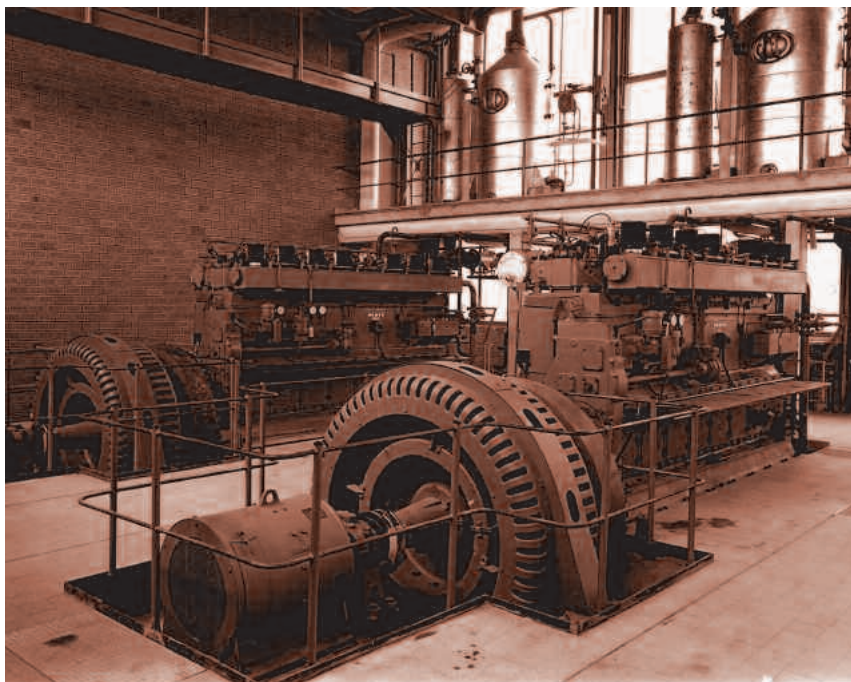
### Das Prozedere der Schlammbehandlung

Kernstück der Schlammbehandlung sind die Faultürme: Bei der Ausfäulung werden bei ca. 37° organische Bestandteile durch mikrobiologische Vorgänge in Methangas umgewandelt und der Schlamm mineralisiert. Die Methangase lassen sich in der Gaskraftanlage zur Erzeugung von elektrischer Energie nutzen. Damit kann die Grundlast der Anlage gedeckt werden, der restliche elektrische Energiebedarf kommt aus dem öffentlichen Netz. Ein Gasspeicher ermöglicht die Speicherung des Gases und das Erzielen eines gleichmäßigen Gasdrucks.

### Die Schlammentsorgung

Entwässert man den ausgefäulten Schlamm und kompostiert ihn, kann er nach Zugabe von Ergänzungstoffen, wie etwa Sägespänen, als Dünger verkauft werden. Da jedoch aufgrund der großen Mengen des anfallenden Klärschlammes die landwirtschaftliche Verwertung immer schwieriger wird, entscheidet man sich bald für den Bau einer Schlamm-Entwässerungs- und Verbrennungs-Anlage (SEVA) in Sindlingen. Die Anlage geht 1981 in Betrieb.

*Hier liefern Gasmotoren mit Generatoren die Grundversorgung an elektrischer Energie.*







*Das erste einstufige Klärwerk in Sindlingen (Bauzeit 1962 bis 1965)*

### Das Klärwerk Sindlingen entsteht

Im Jahr 1924 errichtet die Stadt Höchst auf dem Gelände der heutigen Farbwerke eine kleine Kläranlage, die bei der Eingemeindung 1928 von der Stadt Frankfurt am Main übernommen wird. Doch die unzureichende Kapazität und Reinigungsleistung, dazu die ungünstige Lage auf dem Erweiterungsgelände der Hoechst AG, führen zu Planungen einer größeren Kläranlage.

In den Jahren 1962 bis 1965 entsteht die erste Kläranlage Sindlingen, die die Stadtteile Sindlingen, Zeilsheim, Höchst, Unterliederbach, Sossenheim,

Nied, Teile von Griesheim sowie den Abwasserverband Vordertaunus abdecken soll. Die Ausbaugröße der einstufigen biologischen Kläranlage liegt bei 130.000 Einwohnerinnen und Einwohnern.

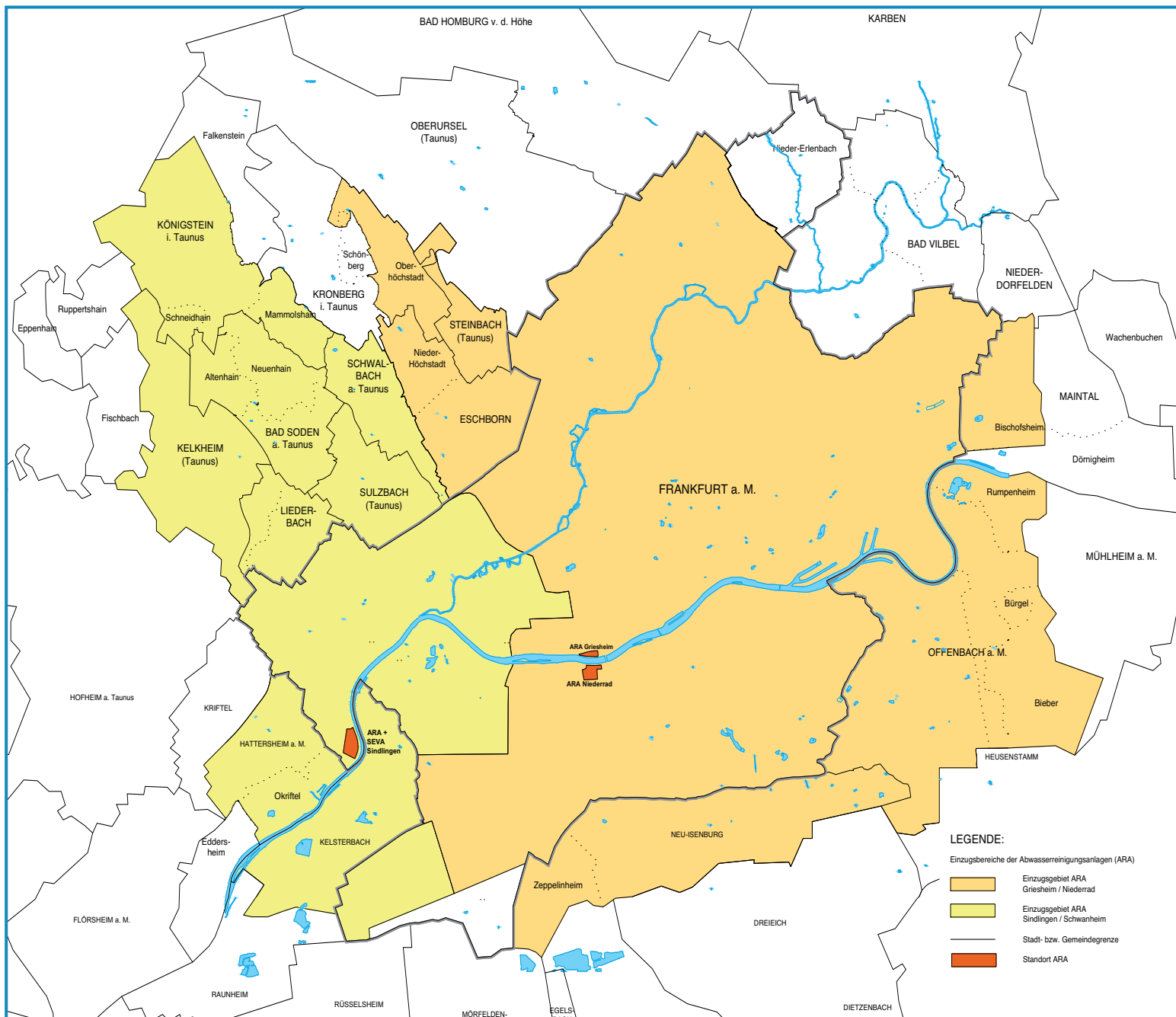
Da die Schlammbehandlung zentral im Klärwerk Niederrad stattfindet, wird der anfallende Schlamm über eine 9,5 km lange Schlammdruckleitung dorthin gepumpt.

### Die Kläranlage Schwanheim nimmt ihren Dienst auf

In den Jahren 1955/56 erhält der Stadtteil Schwanheim ebenfalls eine

eigene kleine Kläranlage. Ihre Ausbaugröße liegt bei 20.000 Einwohnerinnen und Einwohnern. 1991 wird die Kläranlage schließlich zu einem Pumpwerk umgebaut und Schwanheim an die ARA Sindlingen angeschlossen.

# EINZUGSBEREICHE DER FRANKFURTER ABWASSERREINIGUNGSANLAGEN



DAS KANALNETZ HEUTE



# DIE ADERN FRANKFURTS

Für die meisten von uns ist es unsichtbar – und doch stellt das öffentliche Kanalnetz der Stadt Frankfurt am Main heute eines der größten städtischen Infrastrukturvermögen dar. Seine Länge von rund 1.600 km kommt der Strecke „einmal London und zurück“ gleich. Dem verborgenen Ort haftet nicht selten etwas Geheimnisumwittertes, Sagenumwobenes und Anrühiges an. Doch ohne eine funktionierende Kanalisation und die Menschen, die sie bauen und pflegen, ist das Leben in einer Großstadt nicht möglich. Wie wäre es also mit einem Ausflug in die Unterwelt, dorthin, wo das Abwasser die Adern der Stadt durchströmt?

# UNTER UNS...

Das Abwasser von fast einer Million Menschen fließt durch die Kanalisation zu unserer ARA Niederrad/Griesheim und zur ARA Sindlingen. An Tagen ohne Regen sind das ca. 300.000 m<sup>3</sup> oder 15.000 Tanklastzüge voll. Einzig das Abwasser von Nieder-Erlenbach wird aufgrund der topografischen Gegebenheiten zur Kläranlage der Stadt Bad Vilbel abgeleitet. Das Abwasser fällt aber nicht nur im Stadtgebiet an – auch die Abwasserverbände Main-Taunus und Westerbach sowie Offenbach, Kelsterbach, Neu-Isenburg, Steinbach und Maintal/Bischofsheim leiten ihr Abwasser in das Kanalnetz der Stadt Frankfurt am Main ein. Für die Ableitung gibt es zwei Systeme:

## Entwässern im Mischsystem

Im Mischsystem wird häusliches und gewerbliches Schmutzwasser zusammen mit dem Regenwasser in einem Kanal abgeleitet. Zur Entlastung bei Regenwetter stehen auch Regenüberläufe und Regenbecken parat. In den Regenbecken wird das Abwasser mechanisch gereinigt, zwischengespeichert und dann in die Gewässer eingeleitet. Je nach Randbedingungen in den Einzugsgebieten und entsprechend der örtlichen Verhältnisse kommen unterschiedliche Bauformen zum Einsatz. Meist sind die ca. 30 Anlagen in Form von Becken oder Kanalstauräumen unterirdisch angeordnet.

Das Speichervolumen variiert von ca. 50 m<sup>3</sup> bis zu 7.600 m<sup>3</sup>.

Wenn im Einzelfall die aufnehmenden Gewässer besonders zu schützen sind, ergänzen wir die Regenbecken um eine zusätzliche Reinigungsstufe. So gibt es etwa am Kalbach seit 2008 einen sogenannten Retentionsbodenfilter: Das vorgereinigte Abwasser passiert hier vor der Einleitung in den Kalbach eine mit Schilf bewachsene Bodenpassage, in der verbliebene Verunreinigungen weiter gefiltert und biologisch abgebaut werden.

## Entwässern im Trennsystem

Beim Trennsystem fließen Schmutz- und Regenwasser in zwei getrennten Kanälen. Die Regenwasserkanäle münden dabei ohne Umweg über die ARA in die Gewässer. Die im Trennsystem entwässerten Stadtteile liegen vor allem entlang der Nidda. Hatte man früher das Ziel, das Regenwasser möglichst vollständig und schnell aus den besiedelten Flächen abzuleiten, liegt unser Fokus heute auf der Erhaltung des natürlichen Wasserkreislaufs: Regenwasser soll auf den Grundstücken oder siedlungsnah in dezentralen Anlagen weitgehend versickert, zwischengespeichert und genutzt werden. Das schont die Umwelt und spart Kosten.

Unser Stadtgebiet wird zu ca. 75 % im Misch- und zu 25 % im Trennsystem entwässert.

*Oben:*  
Im Retentionsbodenfilter in Kalbach werden auf natürliche Weise verbliebene Verunreinigungen aus dem Abwasser gefiltert und biologisch abgebaut.



*Unten links:*  
Im Mischsystem sind zur Entlastung des Kanalnetzes ca. 50 Regenüberläufe vorhanden. Über eine Schwelle fließt das verdünnte Abwasser bei starken Niederschlägen in das nächste Gewässer.



*Unten rechts:*  
Zur Behandlung und Zwischenspeicherung des Abwassers sind Regenbecken angelegt. Das unterirdische Regenbecken Gateway Gardens hat ein Speichervolumen von 7.600 m<sup>3</sup>.



## In die Zukunft gedacht

Die Versickerung von Regenwasser stärkt die Grundwasserneubildung und verbessert das lokale Kleinklima – damit ist sie wichtiger Baustein der Klimawandelanpassung. Die Versickerungs- und Rückhalteinrichtungen werden bewusst in die Freiflächengestaltung ein – wie etwa im Erschließungsgebiet Riedberg. Sie weisen in eine Zukunft integrierter Grünflächen-, Straßen- und Entwässerungsplanung.

## Was nicht fließt, wird gepumpt

Die Kanäle verlaufen größtenteils dem natürlichen Gefälle folgend. Einige Ein-

zugsgebiete liegen jedoch so tief, dass das Abwasser nicht mehr im freien Gefälle abgeleitet werden kann. Daher betreiben wir 21 Pumpwerke, in denen das Abwasser angehoben und über Druckleitungen zur weiterführenden Kanalisation gefördert wird. Die Leistungsfähigkeit der Pumpen richtet sich nach der Größe des Einzugsgebiets.

Das leistungsfähigste Pumpwerk Mainmühle im Stadtteil Höchst fördert das Abwasser von ca. 50.000 Menschen aus Sossenheim, Schwanheim, Nied sowie Teilen von Griesheim und Höchst mit einer Leistung von max. 600 l/s in das weiterführende Kanalnetz zur ARA Sindlingen. Das Bauwerk

erstreckt sich 15 m tief in den Untergrund und ist seit 2009 in Betrieb.

## Auf Nummer Sicher

Alle Pumpwerke und Regenbecken sind automatisiert. Nur so werden sie den Anforderungen des Gewässerschutzes gerecht und nur so kann das Abwasser schadlos abgeleitet werden. Elektronische Fühler und Messeinrichtungen überwachen die ordnungsgemäße Funktion, dokumentieren die Betriebsabläufe und melden Störungen sofort an die Zentrale bzw. Rufbereitschaft.



*Links:*

*In Mulden und Becken wird das Regenwasser zwischengespeichert und verdunstet bzw. versickert im Untergrund oder wird gedrosselt weitergeleitet. Der lokale Wasserhaushalt wird auf diese Weise möglichst wenig beeinflusst.*

*Mitte:*

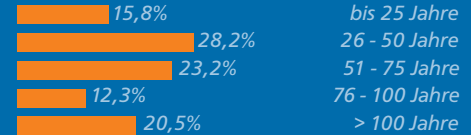
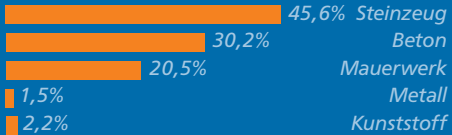
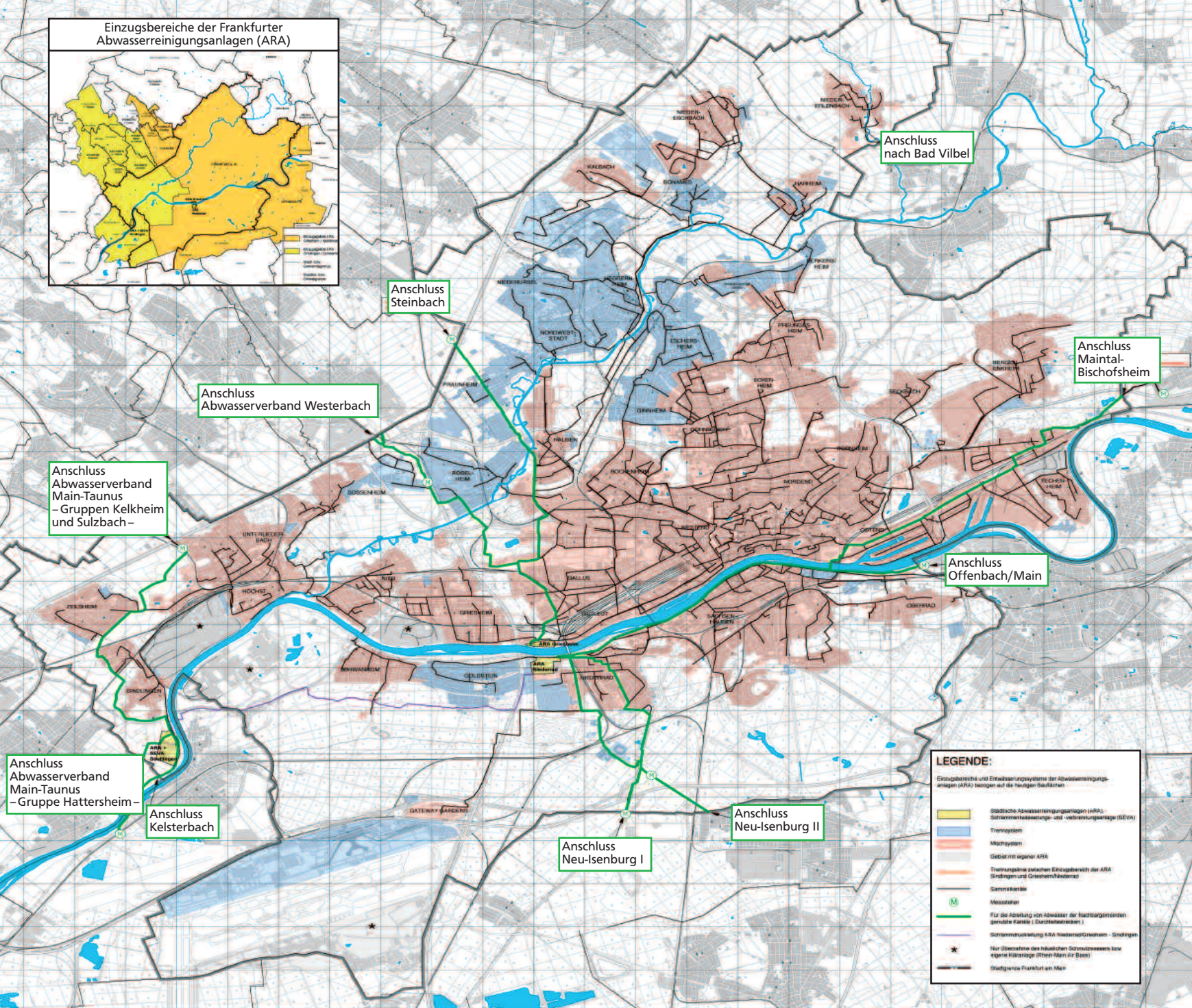
*Die Regenrückhalteinrichtungen im Erschließungsgebiet Riedberg sind bewusst in die Freiflächengestaltung einbezogen.*

*Oben rechts:*

*Das Pumpwerk Mainmühle ist das größte von der SEF betriebene Pumpwerk mit einer Förderleistung von max. 600 l/s.*

*Unten rechts:*

*Einige hundert Schieber, Spültüren und Klappen erlauben es, die Abwasserströme innerhalb des Kanalnetzes umzuleiten und zurückzuhalten.*



**Profilformen**

Die meisten Kanäle weisen einen kreisförmigen Querschnitt auf. Eine in der Frankfurter Kanalisation weit verbreitete Querschnittsform ist das Eiprofil. Es ist zwar in der Herstellung teurer als ein Kreisprofil, hat aber den großen Vorteil, dass die Bildung von Ablagerungen reduziert wird. Der kleinste Kanaldurchmesser beträgt 23 cm, die größten Kanäle sind 6,25 m breit und 3 m hoch.

**Kanalbauwerkstoffe**

Drei Werkstoffe dominieren beim Kanalbau: Mauerwerk, Beton und Steinzeug. Mauerwerkkanäle bestehen aus Klinkersteinen. Betonrohre sind aufgrund der relativ geringen Herstellungskosten weit verbreitet und werden insbesondere für große Kanalprofile und Regenwasserkanäle verwendet. Der haltbarste Werkstoff im Kanalbau ist das Steinzeug. Steinzeugrohre bestehen aus gebranntem Ton und sind innen glasiert. Andere Werkstoffe wie Metall oder Kunststoffe werden z.B. bei Druckleitungen oder Kanalsanierungen eingesetzt.

**Altersstruktur der Frankfurter Kanalisation**

Die Kanalisation weist ein vergleichsweise hohes Alter auf. Die ersten und zum Teil heute noch in Betrieb befindlichen Kanäle wurden Ende des vorletzten Jahrhunderts gebaut. Immerhin 13 % aller Kanäle sind älter als 100 Jahre; im Bundesdurchschnitt beträgt dieser Anteil nur ca. 4 %. Aus der Altersstatistik lässt sich deutlich die Stadtentwicklung nachvollziehen: Baujahrgänge mit einer starken Ausweitung des Kanalnetzes (z.B. die 1960er und 1970er Jahre) wechseln sich mit Stagnationsphasen (Kriege, Inflation) ab.

# „FESTGEMAUERT IN DER ERDEN...“



Die meisten Schächte werden heute aus Beton-Fertigteilen errichtet. Bei großen Kanälen und besonderen örtlichen Verhältnissen werden aber auch gemauerte Einsteigschächte errichtet.

In Frankfurt am Main werden seit 1867 systematisch Abwasserkanäle gebaut. Zunächst zur Ableitung von Regen- und Schmutzwasser aus der Kernstadt, seit Ende des 19./Anfang des 20. Jahrhunderts zur Erschließung neuer Wohngebiete. Nach dem 2. Weltkrieg stand das Reparieren der Bombenschäden und Anschließern der peripheren Stadtteile an die öffentliche Kanalisation im Vordergrund. Und heute? Heute ist die Entwicklung der Kanalisation durch 3 Schwerpunkte geprägt:

## 1. Saubere Gewässer

Seit den 1960er Jahren ist der Gewässerschutz Anlass für den Bau von Regenbecken zur Zwischenspeicherung und Behandlung des Abwassers. Dadurch werden die Gewässer weitge-

hend vor dem Eintrag sauerstoffzehrender Verschmutzungen und plötzlicher Abflussspitzen aus der Kanalisation geschützt. So hat sich die Gewässergüte der Flüsse und Bäche in Frankfurt am Main in den letzten 4 Jahrzehnten erheblich verbessert.

## 2. Neue Stadtteile

In den Erschließungsgebieten wie etwa dem Europaviertel, dem Riedberg und Am Martinszehnten entstehen umfangreiche neue Kanalnetze.

## 3. Erhaltung

Seit den 1990er Jahren zählt die flächendeckende Behebung der baulichen Schäden im Kanalnetz ebenfalls zu den Schwerpunkten.

## Die Verfahren

Am häufigsten bauen wir heute **Kanäle im offenen Graben**. Dabei wird eine linienförmige Baugrube ausgehoben – breit genug für den Einbau der Kanalrohre und noch dazu mit ausreichend Arbeitsraum. Die Baugrubenwände sind hier meist mit einem sogenannten Verbau vor Einsturz gesichert. Kreuzende oder kanalnahe Fremdleitungen von Gas, Wasser und Telekommunikation werden ebenfalls gesichert oder vorab aus dem Arbeitsbereich herausgelegt.

Der **Tunnel- oder Stollenvortrieb** hat in Frankfurt am Main schon seit über 100 Jahren Tradition. Denn einer offenen Kanalverlegung stehen häufig eine Vielzahl von Fremdleitungen in der Kanaltrasse, Bäume in engen Stra-



*Oben links:  
Schachtbaugrube mit  
Spritzbeton-Verbau und  
Fremdleitungen*



*Oben rechts:  
Kanalbaugrube im freien  
Gelände, gebösch*

*Unten:  
Kanalbaugrube mit  
Spundwandverbau*



Ben oder die Bedürfnisse des Verkehrs im Wege.

Die Fachkräfte arbeiten zunächst von einer Startbaugrube aus und stellen Ausbaubögen aus Rundstahl oder spezielle Stahl(gitter)profile in den Stollenquerschnitt. Ein sogenannter Verzug aus Holz- oder Stahldielen, der auf die Ausbaubögen aufgelegt ist, wird

nun entweder vorseilend eingeschlagen oder, je nach Vortriebsfortschritt, in Intervallen nachgetrieben. Der Abbau des Bodens geschieht an der sogenannten Ortsbrust – per Hand oder mit Hilfswerkzeugen. Im Schutz des Tunnels lassen sich so Kanalrohre und Hausanschlüsse verlegen. Danach folgt die Verfüllung des zwischen Kanal und Stollen verbliebenen Ring-

raums. Mit dem Tunnel- oder Stollen-vortrieb lassen sich auch bestehende Kanäle „überfahren“ und durch neue Rohre ersetzen.





*Oben links:  
Auffüllen eines Kanalgrabens nach der Rohrverlegung mit Flüssigboden*

*Oben rechts:  
Das Bauen auf engstem Raum ist eine der größten Herausforderungen in der Großstadt. Aus diesen Sachzwängen ergeben sich oftmals lange Bauzeiten.*

*Unten links:  
Tunnel mit Kanal- und Hausanschluss*

*Unten rechts:  
Startbaugrube mit Press-  
einrichtung und Vortriebs-  
rohr*

Beim **Rohrvortrieb** werden ebenfalls von einer Startbaugrube aus Kanalrohre mit hydraulischen Vortriebszylindern durch den Boden bis zur Zielbaugrube gepresst. Im Schutz eines Schneidenschuhs oder eines Schildes am ersten Vortriebsrohr wird der Boden an der Ortsbrust abgebaut. Je nach Verfahren geschieht dies vollautomatisch durch rotierende Schneidräder

oder mit handgesteuerten Greifern. Der abgebaute Boden wird trocken mit Loren, Förderbändern oder Förderschnecken transportiert oder, mit Flüssigkeiten gemischt, in Rohrleitungen gefördert. Meist ist das Vortriebsrohr auch das spätere Abwasserrohr. Da der Rohrvortrieb steuerbar ist, eignet er sich auch für Kurvenfahrten.

Hausanschluss- und Sinkkastenkanäle schließt man generell nachträglich über offene Baugruben an das vorgepresste Rohr an. Der Rohrvortrieb lässt sich auch unterhalb des Grundwasserspiegels einsetzen.

# WIR MACHEN DEN WEG FREI.

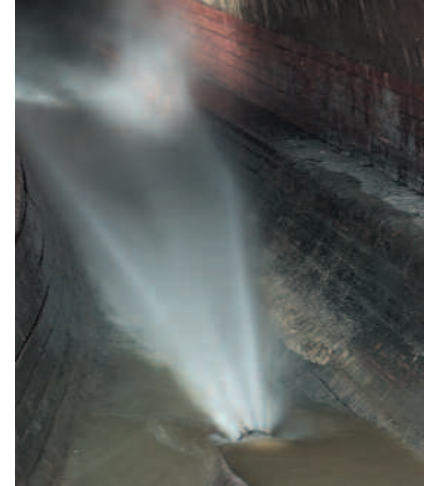
Zu unseren wichtigsten Betriebsaufgaben gehört die Kanalreinigung. Denn bei schwachem Gefälle und geringen Abflüssen lagern sich die im Abwasser mitgeführten Stoffe ab – wie etwa Fäkalien, Schlamm, Sand, Essensreste, Lumpen und Toilettenpapier. All das kann sowohl zu Verstopfungen führen als auch faulen, wobei schädliche Gase und Gerüche entstehen. Daher brauchen Abwasserkanäle eine regelmäßige Reinigung – am besten bedarfsorientiert. So werden die Ablagerungen in den Kanälen regelmäßig gemessen und erst bei Überschreitung von Maximalwerten eine kostspielige Reinigung durchgeführt.

## Mit Hochdruck

Unser Standardverfahren ist die Hochdruckreinigung, bei der wir von einem Fahrzeug aus einen Schlauch mit Spüldüse in den Kanal einführen. Die Wasserstrahlen der Spüldüse spritzen auf



die Rohrwand und lösen Ablagerungen und den schleimigen Bewuchs, die sogenannte Sichelhaut. Eine Umlenkung des Wasserstrahls in der Düse bewirkt, dass der Schlauch in den Kanal eingezogen wird; eine Haspel auf dem Fahrzeug zieht ihn zum Ausgangsschacht zurück. Dabei werden die Ablagerungen zum Ausgangsschacht transportiert und in das Reinigungsfahrzeug abgesaugt.



Mit dem Hochdruckspülverfahren lassen sich Kanalstrecken von über 100 m Länge von einem Standort aus effizient reinigen. Nachteile sind hohe Kosten für die Spezialfahrzeuge, deren Emissionen sowie die Beanspruchung des Rohrwerkstoffes.

## Mit Schwall

Im Gegensatz dazu funktioniert das Schwallspülverfahren weitgehend ohne Fremdenergie. Das Prinzip ist denkbar einfach: Absperrarmaturen wie Schieber, Klappen oder Spültüren stauen das Abwasser im Kanal kurzzeitig auf. Nach dem schnellen Öffnen der Armatur ergießt sich ein Abwasserschwall in die unterhalb gelegene Kanalstrecke und transportiert dank kurzfristig höherer Fließgeschwindigkeit die abgelagerten Stoffe weiter. Voraussetzung ist ein kaskadenförmiger Betrieb der hintereinander angeordneten Klappen und Spültüren.

*Ein Kanalreinigungsfahrzeug im Einsatz – je nach Verschmutzungsgrad und Reinigungsziel werden verschiedene Düsen eingesetzt: Rotationsdüsen zur Beseitigung der Sichelhaut im Vorlauf der Kanalinspektion (oben links) und Räumdüsen zur Reinigung der Sohle (oben rechts).*



# DER GLÄSERNE KANAL.

## Inspektion des öffentlichen Kanalnetzes

Die Betreiber öffentlicher und privater Kanäle müssen den baulichen Zustand ihrer Kanäle in regelmäßigen Abständen untersuchen und dokumentieren. Die Inspektion soll sicherstellen, dass das Kanalnetz seine Funktion erfüllt und folgenschwere Schäden rechtzeitig erkannt werden. Je nach Kanalart gelten für die öffentliche Kanalisation Intervalle von 10 bis 20 Jahren. Die Inspektion erfolgt ab einer lichten



Höhe von 1,8 m durch Begehung mit direkter Inaugenscheinnahme und wird mit Hilfe tragbarer TV-Kameras dokumentiert.

## Kanal TV

Bei Kanälen unter 1,8 m Höhe (ca. 80 % des Kanalnetzes) erfolgt die Inspektion mit selbstfahrenden TV-Kameras. Dabei bringen wir eine drehbar auf einem Fahrgestell montierte Videokamera mit Beleuchtungseinrichtung in den Kanal ein.



*Oben:  
Ferngesteuert bewegt sich eine Videokamera durch die Kanäle. Das Objektiv kann in alle Richtungen geschwenkt werden – dadurch ist es auch möglich, in seitliche Anschlüsse hineinzuschauen. Die Antriebsenergie sowie die Steuer- und Bildsignale werden über ein bis zu 400 m langes Kabel übertragen.*

*Unten:  
Im Fahrzeug steuert der Operateur die Kamera. Er nimmt die Schäden mit Hilfe genormter Kürzel auf und gibt sie in den Erfassungscomputer ein. Seine Arbeit ist die Grundlage der Sanierungsplanung.*



# „WIR SCHAU'N MAL BEI IHNEN REIN.“

## Ein Blick in die privaten Zuleitungskanäle

Unter dem Motto „Wir schau'n mal bei Ihnen rein“ untersuchen wir sukzessive die ca. 80.000 Zuleitungskanäle\*<sup>1)</sup> im Stadtgebiet. Anlass ist eine Regelung im Hessischen Wassergesetz, wonach auch für die privaten Zuleitungskanäle ein Nachweis über den ordnungsgemäßen Zustand geführt werden muss. Diese Aufgabe übernehmen wir für die Grundstückeigentümerinnen und -eigentümer und tragen die Kosten dafür aus dem Gebührenhaushalt.

Unsere Inspektionsarbeiten schreiben wir für jeweils zusammenhängende Einzugsgebiete aus. Die Fachbetriebe untersuchen die Zuleitungskanäle vom

öffentlichen Kanal aus – mit modernster TV-Inspektions- und Messtechnik. Das geht schnell, spart Kosten und bringt die bestmöglichen Ergebnisse.

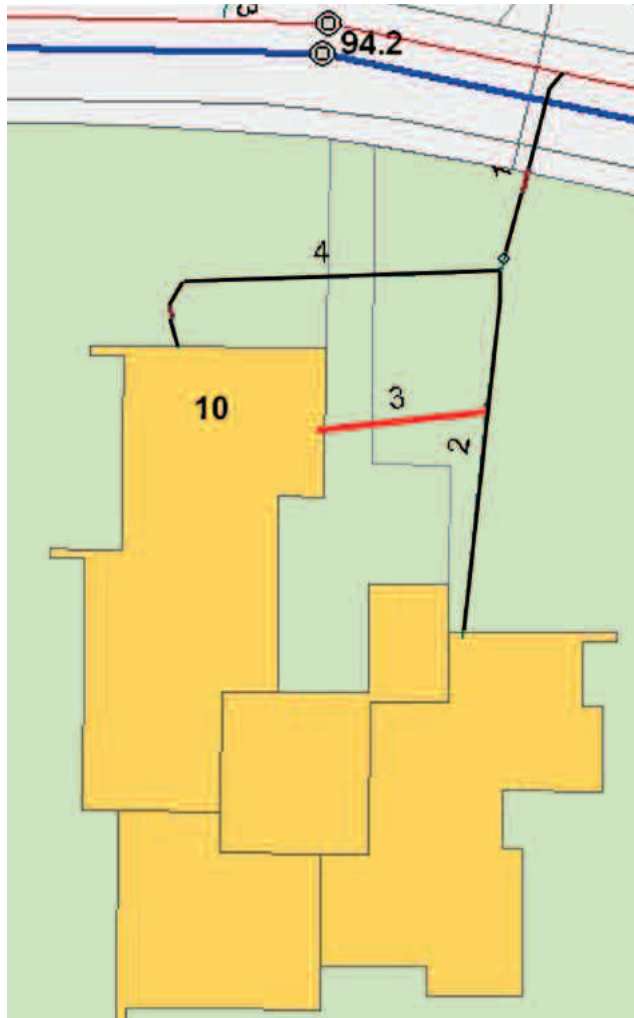
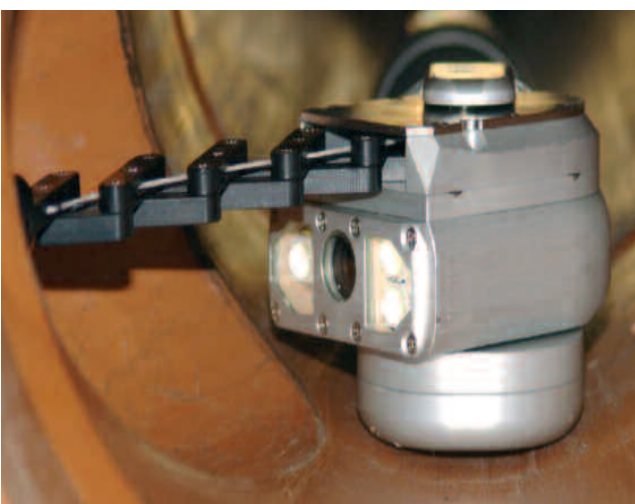
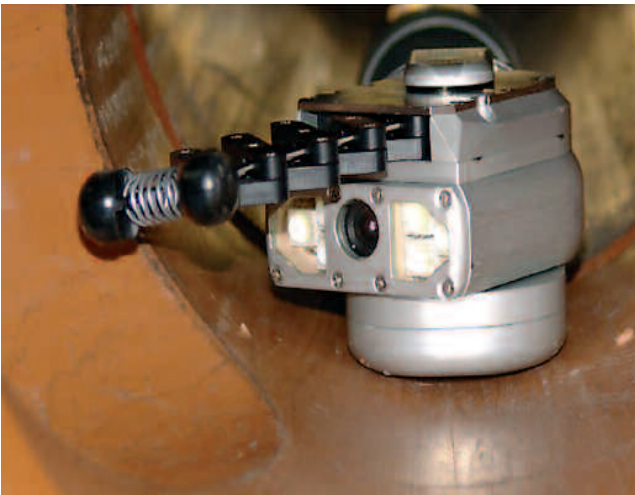
## Und so funktioniert 's

Eine Inspektionskamera mit Spülkopf fährt vom öffentlichen Kanal aus in die Grundstücksentwässerungsanlage bis zu den Fallrohren. Die Zuleitungskanäle werden dabei per Hochdruckspülung gereinigt; auch diese Leistung ist für Grundstückeigentümerinnen und -eigentümer kostenfrei. Beim Zurückfahren filmt die Kamera die Kanäle und zeichnet zugleich ihre Lage mit einem integrierten Messsystem auf. Wir prüfen dann die Inspektionsergebnisse und bewerten eventuelle

Schäden. Die Grundstückeigentümerinnen und -eigentümer erhalten anschließend den Inspektionsfilm auf CD-ROM, sowie einen Lageplan und sogenannte Haltungsberichte mit einem Verzeichnis der Schäden samt Sanierungsempfehlung.

## In der Pflicht

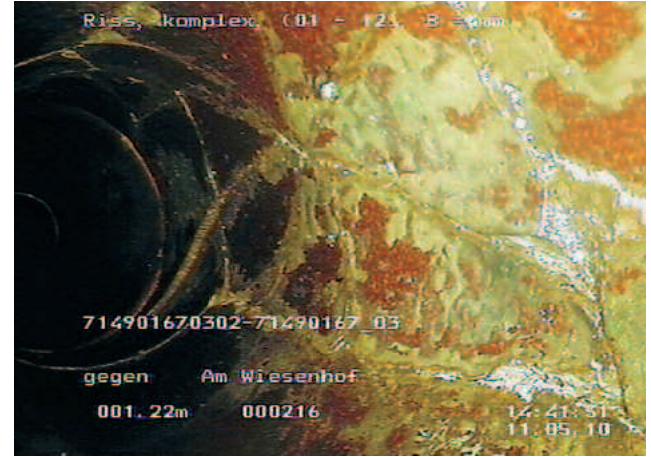
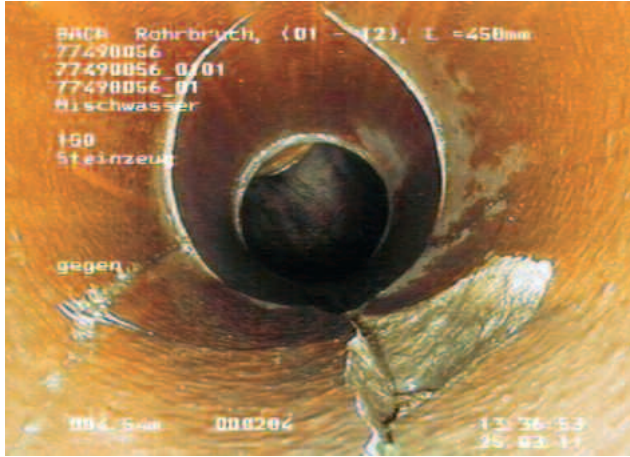
Wir schlagen den Grundstückeigentümerinnen und -eigentümern ein Sanierungsverfahren vor und liefern ihnen eine offene Liste mit einschlägigen Fachfirmen. Für die Behebung der Schäden sind die Grundstückeigentümerinnen und -eigentümer verantwortlich. In Trinkwasserschutzgebieten setzen wir eine Frist von 6 Monaten, ansonsten von 5 Jahren. Anschließend dokumentieren uns die



Links:  
TV-Kamera beim Abbiegen in einen Seitenkanal

Rechts:  
Lageplan eines Grundstücks mit Zuleitungskanälen

Rechts:  
Rohrbruch und Risse sind typische Schäden in Zuleitungskanälen.



Grundstückeigentümerinnen und -eigentümer die ordnungsgemäße Behebung der Schäden mittels TV-Inspektion.

Die Ergebnisse sprechen für sich: Zwischen 57 und 83 % der untersuchten Zuleitungskanäle weisen sanierungswürdige Schäden auf (linke Grafik). Die Verteilung der Schadensarten variiert von Gebiet zu Gebiet (rechte Grafik).

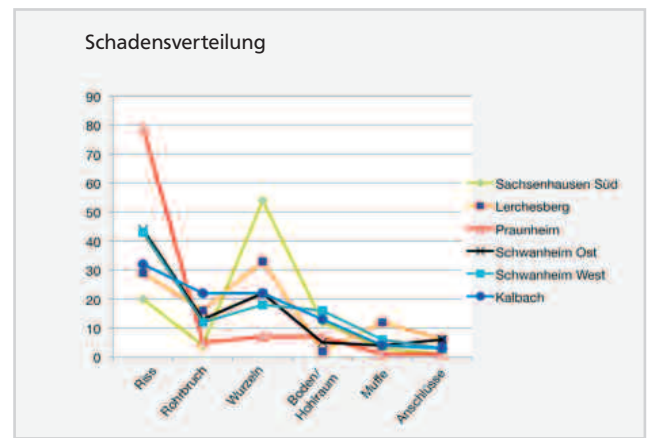
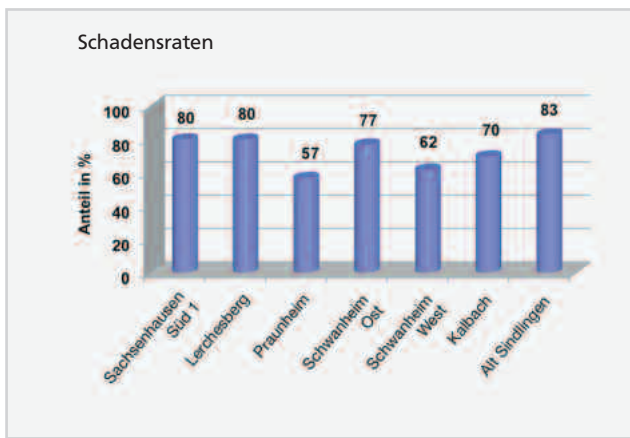
**Städtische Zuleitungskanäle? Unser Job!**

Wir sind von der Stadt Frankfurt am Main beauftragt, die Inspektion und Sanierung für alle etwa 2.000 städtischen Liegenschaften zentral wahrzunehmen. Nach Abschluss einer Untersuchung bzw. Sanierung erstellen wir eine objektbezogene Abrechnung und technische Dokumentation. Die allgemeine Instandhaltungs- und Reini-

gungspflicht gemäß Satzung über die Entwässerung der Stadt Frankfurt am Main liegt weiterhin bei den bisher verantwortlichen Ämtern.

Links:  
Schadensraten in ausgesuchten Untersuchungsgebieten

Rechts:  
Schadensverteilung in ausgesuchten Untersuchungsgebieten



\*) Zuleitungskanäle sind Anschlusskanäle (zwischen der Übergabestelle am öffentlichen Kanal und der Grundstücksgrenze sowie von der Grundstücksgrenze bis zur ersten Reinigungsöffnung) und Grundleitungen (im Erdreich oder in der Grundplatte unzugänglich verlegte Entwässerungsleitungen, die das Wasser dem Anschlusskanal zuführen).

# AUS ALT MACH NEU.

Bei einer Inspektion treten zahlreiche Schäden mit sehr unterschiedlichem Ausmaß zum Vorschein. Den Sanierungsbedarf prüfen wir im Sinne von Umwelt und Substanzsicherung. Zur Schadensbewertung ordnen wir Kanalhaltung (Abschnitt zwischen zwei Schächten) und Bauwerke mit Hilfe eines genormten Verfahrens in fünf Zustandsklassen ein. Daraus ergibt sich die Priorität der Schadensbehebung. Bei schweren Schäden mit unmittelbarer Gefährdung von Funktion oder Standsicherheit leiten wir die Sanierung als Einzelmaßnahme sofort ein. Bei den weiteren sanierungsbedürftigen Schäden prüfen wir, ob aufgrund von Zustand und Alter eine gesamtliche Haltung saniert oder nur einzelne schadhaft Abschnitte repariert werden müssen. Dabei berücksichtigen wir auch den Zustand benachbarter Kanalabschnitte, um Baumaßnahmen

möglichst gebiets- oder straßenzugweise zu bündeln. In Wasserschutzgebieten gelten im Hinblick auf die Dichtheit der Kanäle generell strengere Maßstäbe.

## Die Kosten im Blick

Zur Kanalsanierung stehen uns zahlreiche Bauverfahren in offener und geschlossener Bauweise zur Verfügung. Bei geschlossener Bauweise erfolgt die Sanierung über vorhandene Schächte oder einzelne Baugruben ohne Straßenaufbrüche; bei offener Bauweise wird der alte Kanal freigelegt und im Graben neu verlegt. Die Auswahl des Verfahrens hängt vom Schadensbild ab. Aber auch die Lage der Schadensstelle im Straßenraum, die Auswirkungen auf die Umwelt sowie auf die Anwohnerinnen und Anwohner und nicht zuletzt die Wirtschaftlichkeit des

Verfahrens spielen eine wichtige Rolle. Schäden, die die Standsicherheit eines Kanals nicht gefährden, beheben wir nach Möglichkeit in geschlossener Bauweise unter weiterer Nutzung des vorhandenen Kanals. Dadurch lassen sich Kosten einsparen und kurze Bauzeiten realisieren.

Der Kostenaufwand für die Kanalsanierung liegt derzeit bei jährlich ca. 15 bis 20 Mio. Euro. Tendenz steigend. Denn das hohe Durchschnittsalter der Kanalisation erfordert zur langfristigen Erhaltung in den nächsten Jahren verstärkte Erneuerungsmaßnahmen.

## Sanierung örtlich begrenzter Schäden – die Reparaturverfahren

Die Reparatur einzelner punktueller Schäden stellt den einfachsten Fall der Kanalsanierung dar. Stellvertretend wird hier die Vorgehensweise bei der Reparatur mit einem Fräs- und Spachtelroboter gezeigt.



Örtlich begrenzte Schäden werden häufig mit Reparaturrobotern saniert. Schadhafte Anschlüsse und begrenzte Risschäden können auf diese Weise kostengünstig und ohne Aufgrabungen behoben werden.

Bilder 1 und 3: Schäden vor der Sanierung  
Bilder 2 und 4: sanierte Schadstellen

## Sanierung von Kanalhaltungen in geschlossener Bauweise – die Renovierungsverfahren

Wenn die Schäden nicht mehr örtlich begrenzt sind, der vorhandene Kanal aber noch funktionsfähig ist, kann dieser in gesch

*Oben:  
Über den Inversionsturm  
wird der flexible Schlauch in  
den beschädigten Kanal  
eingezogen und ausgehär-  
tet.*

*Mitte:  
Schlauchliner in der Kurve  
eines Eiprofils*

*Unten:  
Schlauchliner nach Bedarf  
zugeschnitten*



### Unsere Sanierungstechnik? Lining!

Beim **Schlauchlining** wird im Inversionsverfahren (Umstülpverfahren) ein flexibler, harzgetränkter Gewebeschlauch mit Wasserdruck in den zu sanierenden Kanal eingestülpt oder mit einer Winde eingezogen. Durch Wasser- oder Luftüberdruck wird der Schlauch aufgestellt, an die Kanalwand gepresst, dann mit Hilfe von aufgeheiztem Wasser, Wasserdampf oder UV-Licht ausgehärtet und schließlich aufgeschnitten und an die Schachtwände und Bankette anlaminiert. Für Haus- oder Sinkkastenanschlüsse muss der Inliner an der Anschlussstelle geöffnet und mit speziellen Anschlussstücken an den Hausanschluss angebunden werden.





lossener Bauweise z. B. durch den Einbau einer Auskleidung mit Schläuchen oder Rohren saniert werden.



*Das GFK-Rohr wird in die Baugrube eingehoben, auf dem Einziehschlitten befestigt und in den alten Kanal eingezogen.*



Beim **Kurzrohr-Lining** werden selbsttragende Einzelrohre, etwa aus glasfaserverstärkten Kunststoffen (GFK), in die zu sanierende Haltung eingebracht und in der Haltung miteinander verbunden. Danach wird der Ringraum zwischen Altrohr und Kurzrohr-Liner verfüllt. Haus- und Sinkkastenan-schlüsse können bei begehbaren Rohren von innen, ansonsten über eine Punktbaugrube von außen an den Liner angeschlossen werden.

Für die Kanalsanierung in geschlossener Bauweise steht uns heute eine große Vielfalt an Verfahren und Materialien zur Verfügung. Erfahrung und eine sorgfältige Planung lassen uns bei den unterschiedlichen örtlichen Randbedingungen die technisch und wirtschaftlich beste Auswahl zu treffen.



# BEWÄHRTES BEWAHREN – NEUES SCHAFFEN.

Der Jungbrunnen in der Alten Kläranlage symbolisiert die Ziele der Abwasserreinigung Anfang des 20. Jahrhunderts. Schon dem Ausbau der Anlagen bis 1965 liegen Gedanken zum Gewässerschutz zugrunde – in den Folgejahren rücken Umweltschutz und Gewässerreinigung immer mehr in den Fokus. So entsteht 1969/70 die „Studie zur Ableitung und Reinigung der Abwässer der Stadt Frankfurt am Main und der umliegenden Gemeinden“. Hier tritt bereits eine zweite biologische Stufe auf den Plan, die Nitrifikation, um den Vorgang der sauerstoffzehrenden Umwandlung verschiedener Stickstoffverbindungen in Nitrat vom Main in die ARA zu verlegen. Auch die Entwicklung des Frank-

furter Umlandes findet Berücksichtigung, denn die ARA in Frankfurt entsorgen mittlerweile nicht nur das Stadtgebiet, sondern auch 14 weitere Gemeinden und Städte des Umlandes. Dies macht einen fast völligen Neubau der beiden ARA erforderlich.

## Dem Bedarf gerecht

So kommt es zunächst zum Neubau einer Teilanlage auf der nördlichen Mainseite in Griesheim. Hier wird das Abwasser bis hinter die Vorklärung mechanisch behandelt und dann über eine Dükerleitung unter dem Main zur Niederräder Seite gepumpt. In Niederräder besteht eine separate mechanische Abwasserbehandlung für die

südlich des Mains ankommenden Abwässer – erst die weitere biologische Reinigung erfolgt dann nach dem Zusammenfluss beider Teilströme gemeinsam. Die neue ARA in Sindlingen wird verfahrenstechnisch ähnlich der Anlage in Niederräder konzipiert und zeitgleich errichtet. Beide Anlagen gehen 1985/86 in Betrieb. Anfang der 1990er Jahre folgt eine weitere gesetzliche Verschärfung der Anforderungen an die Abwasserreinigung zur Reduzierung der Nährstoffe Stickstoff und Phosphor. So werden die Anlagen schrittweise erweitert und erfüllen auch heute alle gesetzlichen Vorgaben.

*Der Jungbrunnen:  
Jugendstilallegorie von  
1904 im alten  
Betriebsgebäude*



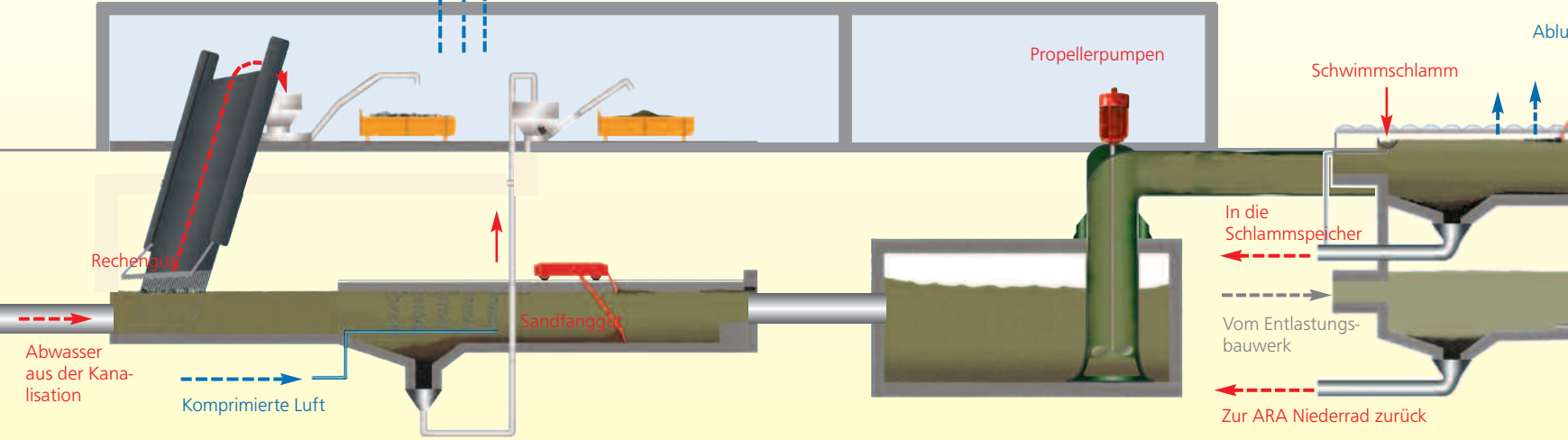


## UNSERE ABWASSER- REINIGUNGSANLAGEN (ARA)

Abwasserreinigungsanlagen sind verfahrenstechnisch komplexe Einrichtungen, an die vielfältige Ansprüche gestellt werden. Für den Gewässerschutz steht die Entfernung möglichst aller Schadstoffe im Vordergrund. Doch auch Lärm- und Geruchsbelästigungen müssen auf ein Minimum reduziert werden – schließlich befinden sich die Anlagen in unmittelbarer Nähe zur Wohn- und Bürobebauung. So stellt die Erfüllung der umweltgesetzlichen Anforderungen für uns heute eine ständige Aufgabe und Herausforderung dar.

## Rechenhaus/Sandfang

Die Abluft aus Rechenhaus und Sandfang wird abgesaugt und gereinigt (Abluftreinigung).



## Rohwasserpumpwerk

## Vorklärung

### ARA NIEDERRAD/GRIESHEIM

#### Die Regenüberlaufbecken

Vor den ARA befinden sich die letzten Regenüberlaufbecken des Kanalnetzes. Bei Regen wird stark verdünntes Abwasser zwischengespeichert und nach Regenende langsam der ARA zugeführt. Aus vollgefüllten Becken läuft das mechanisch gereinigte, stark verdünnte Abwasser über und wird direkt in den Main gepumpt. Aufgrund des Platzmangels befinden sich die Regenüberlaufbecken in Niederrad baulich unter der Vorklärung.

#### Die Rechenanlagen

Erster Schritt der mechanischen Reinigung ist das Entfernen der Grobstoffe aus dem Abwasser mit Grob- und Feinrechen. Das Rechengut wird entwäs-

sert und umweltfreundlich entsorgt. Wegen der Geruchsbelastung sind die Rechanlagen in Gebäuden untergebracht. Die Abluft wird abgesaugt und gereinigt.

#### Der Sandfang

Im Sandfang setzen sich Sand und andere gröbere mineralische Stoffe ab. Ein Räumler befördert die am Boden abgesetzten Stoffe in einen Trichter, aus dem sie abgepumpt werden. Der Sand wird vom Wasser getrennt und zur weiteren externen Verwertung gebracht. Unterstützt durch eingeblassene Luft schwimmen Fette und andere leichte Stoffe an der Oberfläche auf. Der Schwimmschlamm wird ebenfalls abgetrennt und mit dem Rechengut entsorgt.

#### Die Rohwasserpumpwerke

Das Abwasser kommt in den tiefliegenden Zulaufkanälen an und wird in den Rohwasserpumpwerken soweit gehoben, dass es durch die weiteren Klärstufen in natürlichem Gefälle bis zum Auslauf in den Main fließen kann. Das Abwasser wird in Niederrad 8 m, in Griesheim 6 m und in Sindlingen 7 m angehoben.

#### Die Vorklärung

Im letzten Teil der mechanischen Reinigung gelangt das Abwasser in die Vorklärung. Durch das große Beckenvolumen verlangsamt sich die Fließgeschwindigkeit: Feine Schwebstoffe setzen sich am Beckenboden ab, Schwimmstoffe sammeln sich an der

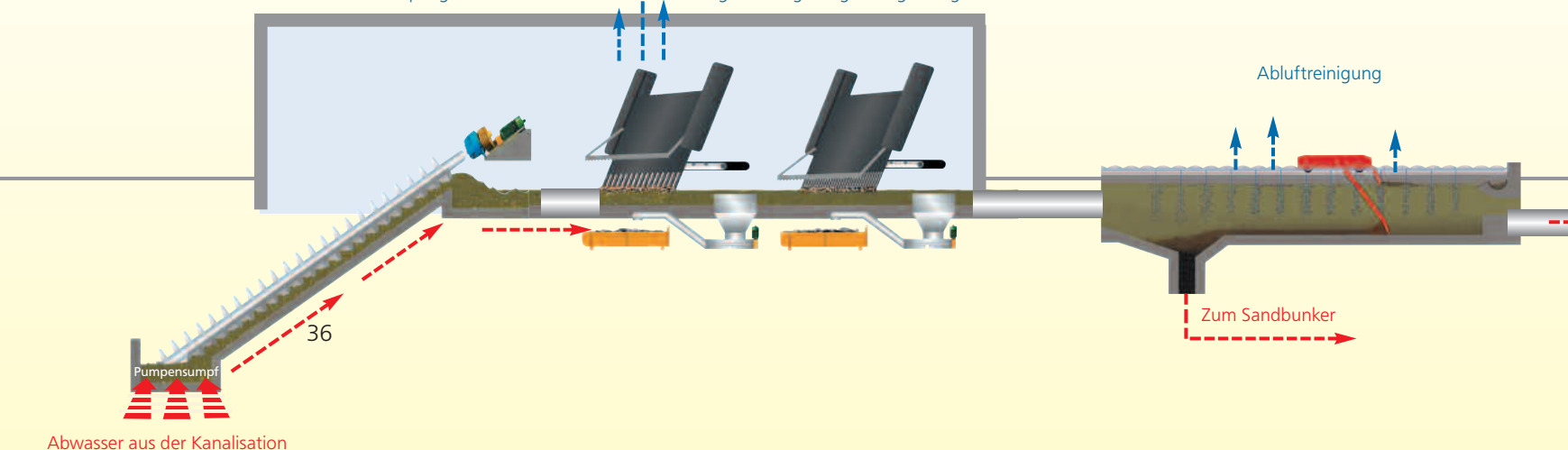
### ARA SINDLINGEN

#### Rohwasserpumpwerk

#### Rechenhaus

#### Sandfang

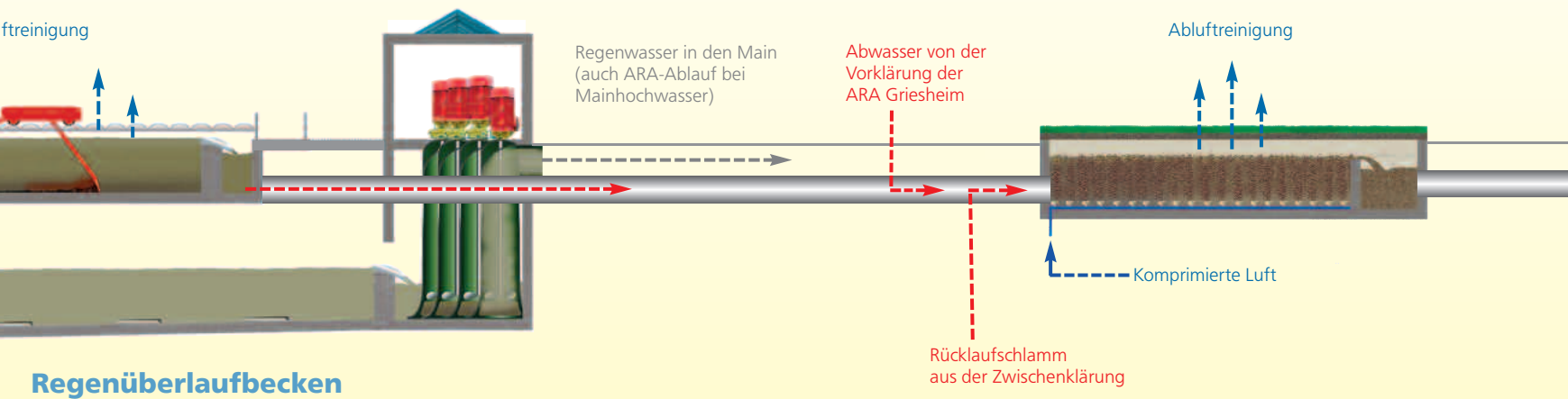
Die Abluft aus Pumpengerinne Rechenhaus und Sandfang wird abgesaugt und gereinigt.



Abwasser aus der Kanalisation

## Hochwasserpumpwerk

## Erste Biologische Stufe



Wasseroberfläche. Der Bodenschlamm wird durch Räumler in Trichter gefördert, automatisch gesteuert aus den Becken entfernt und zusammen mit dem Schwimmschlamm aus den Rinnen in die Rohschlamm-speicher der Schlammbehandlung gefördert.

In Niederrad ist die Vorklärung zur Reduzierung von Geruchsemissionen abgedeckt.

In Sindlingen befindet sich im Gerinne zur Vorklärung eine Strippanlage. Durch Einblasen von Luft werden damit Geruchsstoffe aus dem Abwasser ausgetrieben und einer Abluftbehandlung zugeführt. Der Einlaufbereich ist bis zur Vorklärung (einschließlich deren Ablaufgerinne) abgedeckt, die Abluft wird behandelt.

### Die Hochwasserpumpwerke

Unsere Hochwasserpumpwerke haben mehrere Funktionen:

1. Bei extremem Mainhochwasser kann das gereinigte Abwasser nicht mehr im freien Gefälle in den Main abfließen. Es wird deshalb mit Hochwasserpumpen über den Mainwasserspiegel angehoben.
2. In Niederrad dient das Hochwasserpumpwerk auch dazu, aus den Regenüberlaufbecken überfließendes Abwasser in den Main zu fördern.
3. In Sindlingen fördert das Hochwasserpumpwerk im Normalbetrieb ständig Abwasser aus dem Ablauf der Nachklärung – und zwar zurück in die Erste Biologische Stufe, zur weitergehenden Stickstoffelimination (Rückpass).

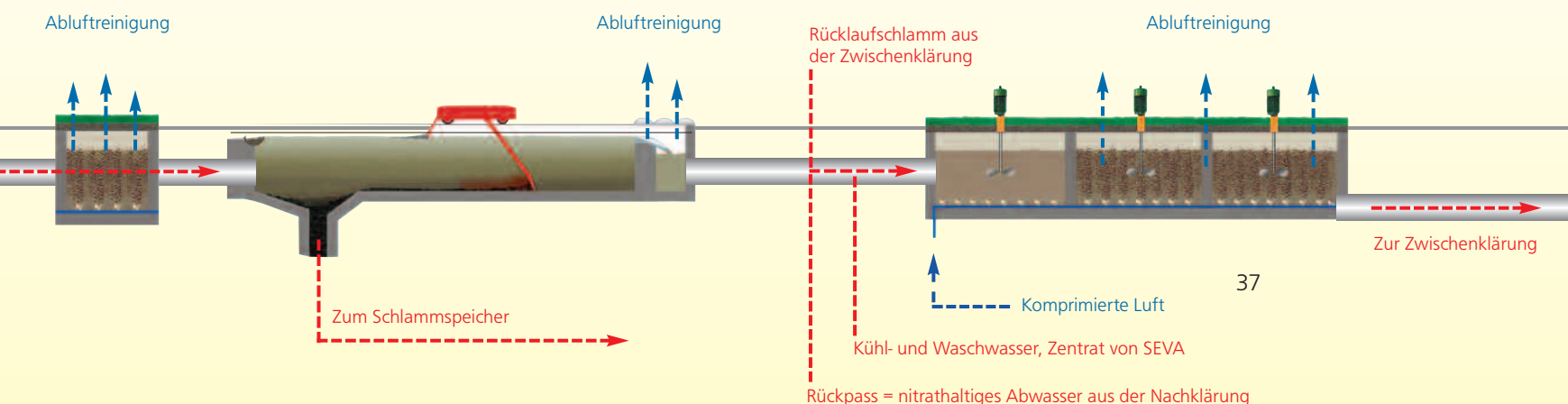
### Die Erste Biologische Stufe

Hier wandeln spezielle Bakterien (Belebtschlamm) die im Abwasser enthaltenen organischen Schmutzstoffe (Kohlenstoffverbindungen) in Kohlendioxid, Wasser und neue Bakterienmasse um. Der Sauerstoff, den die Bakterien dazu benötigen, stammt aus der Außenluft. Er wird mit Turbogebäsen komprimiert und über am Beckenboden montierte Tellerbelüfter eingeblasen. Der Prozess dieser Abwasserreinigung wird mit moderner Mess-, Steuer- und Regelungstechnik auf für die Bakterien optimale Lebensbedingungen eingestellt. Die prozessbedingt entstehende überschüssige Bakterienmasse (Überschussschlamm) lässt sich in der nachfolgenden Zwischenklärung entfernen und

## Strippanlage

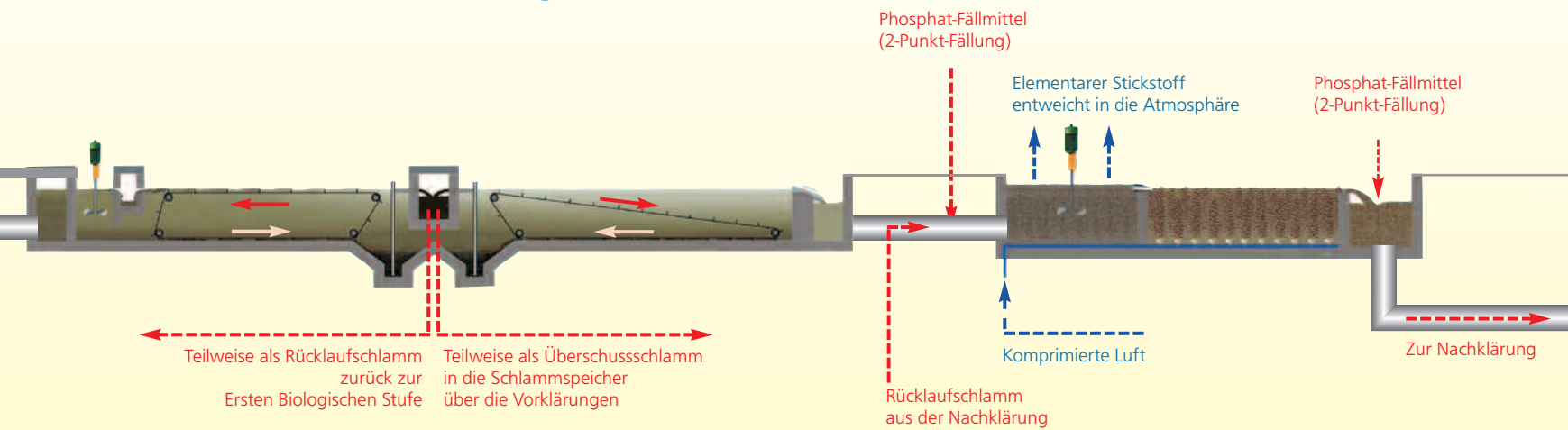
## Vorklärung

## Erste Biologische Stufe



## Zwischenklärung

## Zweite Biologische Stufe



## ARA NIEDERRAD/GRIESHEIM

der Schlammbehandlung zuführen. In Sindlingen werden auch die Prozesswässer der SEVA (Zentrat, Kühl- und Waschwasser) in die Erste Biologische Stufe zur Behandlung eingeleitet, sowie, neben Kohlenstoff-, auch Stickstoffverbindungen (Nitrate) im biologischen Reinigungsprozess abgebaut (Denitrifikation).

lich entstandene und nicht benötigte Belebtschlamm wird als sogenannter Überschussschlamm aus dem System abgezogen und in die Schlammbehandlung geleitet.

### Die Zweite Biologische Stufe

In der Zweiten Biologischen Stufe spielen Bakterien ebenfalls eine Rolle – sie

bauen Stickstoffverbindungen ab. So wird etwa Ammonium in zwei Schritten über Nitrit in Nitrat umgewandelt. Und auch hier benötigen die Bakterien eine ausreichende Sauerstoffzufuhr sowie Abwassertemperaturen über 10° C und eine lange Aufenthaltszeit (Schlammalter). In einem weiteren Schritt muss das Nitrat anschließend durch Denitrifikation in elemen-

### Zwischenklärung und Nachklärung

Sie funktionieren ähnlich wie die Vorklärun-g. Das Schlamm-Abwasser-Gemisch aus den Biologischen Stufen wird durch Absetzvorgänge getrennt: in Belebtschlamm, der sich am Boden absetzt, und gereinigtes Abwasser. Der Belebtschlamm wird teilweise in die Biologischen Stufen zurückgefördert, um dort die erforderliche Bakterienmasse sicherzustellen. Der zusätz-

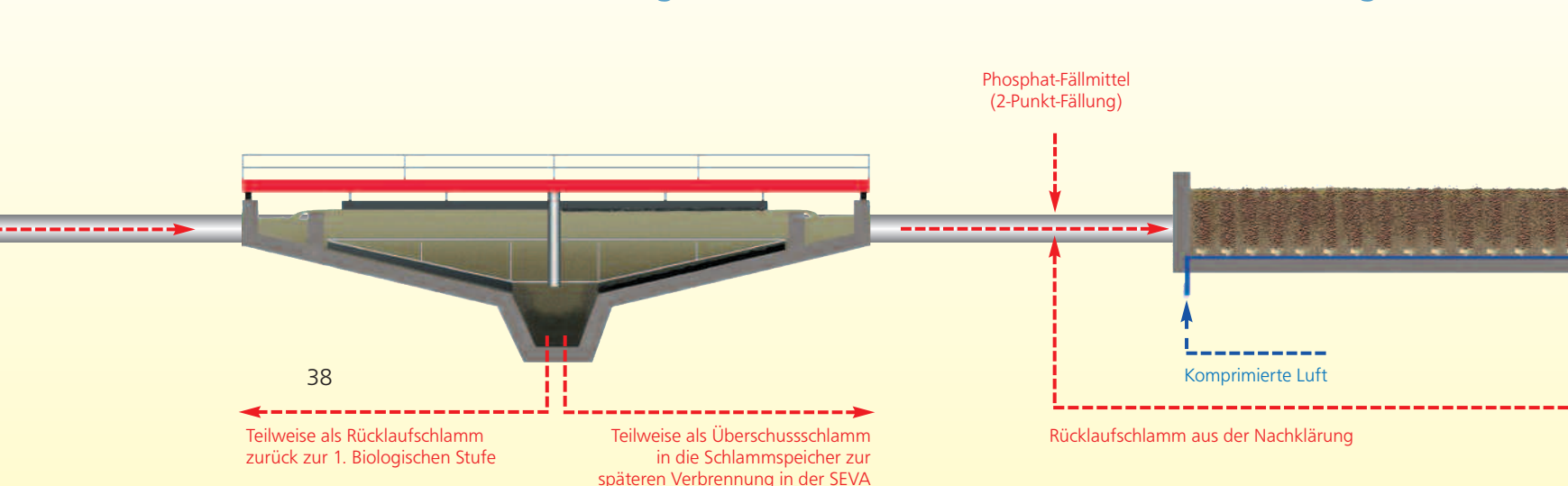
Rechts:  
Das Abwasser der Zweiten Biologischen Stufe fließt in die Nachklärbecken.



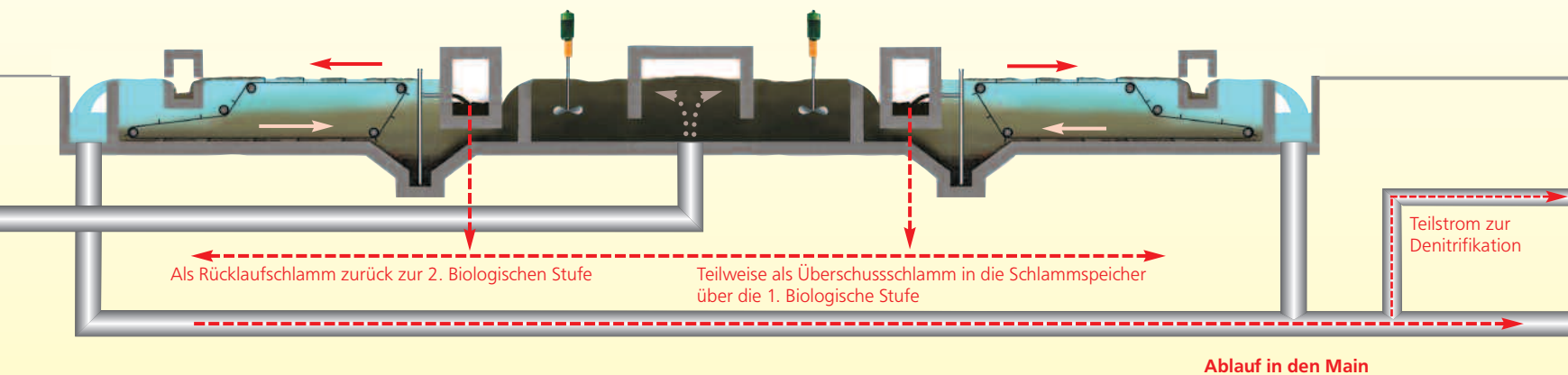
## ARA SINDLINGEN

## Zwischenklärung

## Zweite Biologische Stufe



## Nachklärung



Zweiten Biologischen Stufe ein alkalisches Fällmittel dosiert wird. Der entstehende Schlamm wird über die Nachklärung entfernt und in die Schlammbehandlung geleitet.

*Links:  
In den Nachklärbecken findet durch Absetzen die Abtrennung des Schlammes vom Wasser statt.*

### Die Denitrifikation...

#### ...in der ARA Niederrad

In einer nachgeschalteten Behandlungsstufe wird das noch im Abwasser enthaltene Nitrat unter Zugabe von Methanol und in Abwesenheit von Sauerstoff in elementaren Stickstoff umgewandelt. Die Bakterien siedeln sich in einem Filterbett auf Tonkügelchen an und vermehren sich. Der entstehende überschüssige Bakterien-schlamm lässt sich durch regelmäßiges Spülen des Filterbetts entfernen.

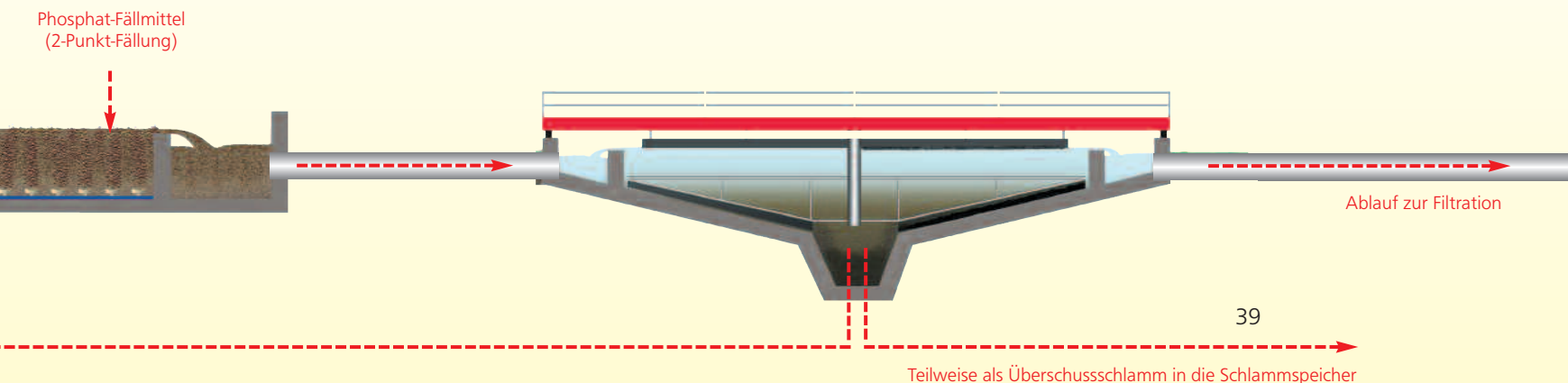
tares Stickstoff umgewandelt und so aus dem Abwasser entfernt werden.

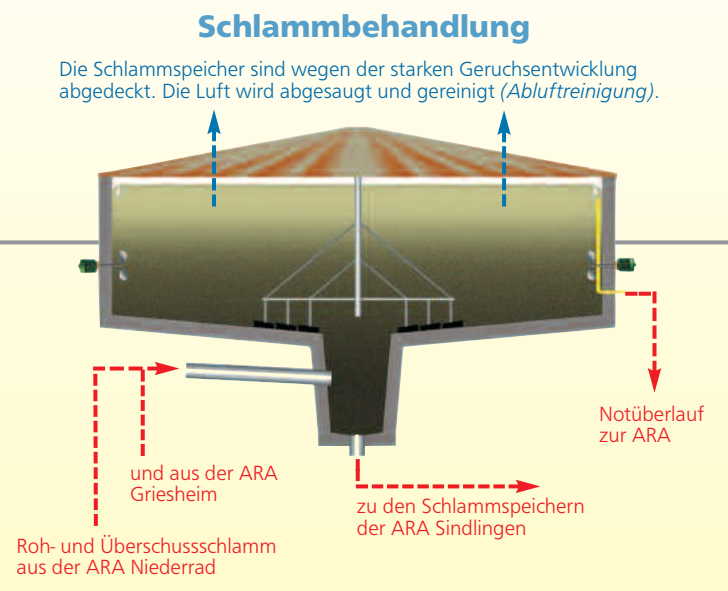
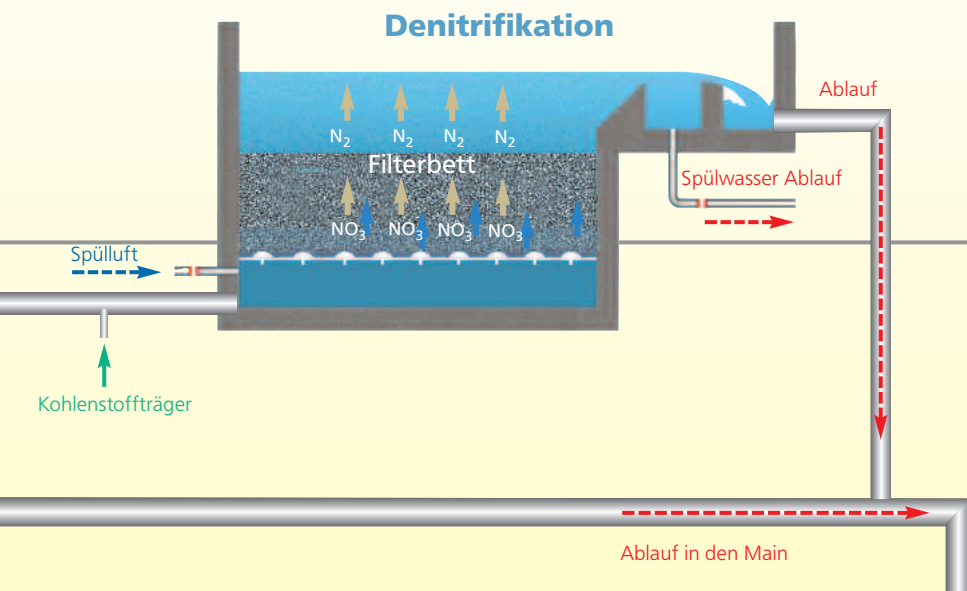
### Die Phosphateliminiierung

In Niederrad erfolgt ein Teil der Denitrifikation durch eine vorgeschaltete Stickstoffelimination (im ersten Viertel der Becken der Zweiten Biologischen Stufe) mit zurückgeführtem Belebtschlamm aus der Nachklärung.

Phosphate im Abwasser müssen entfernt werden, da sie die Gewässer als Nährstoffe belasten. Sie werden zum Teil im biologischen Prozess von den Bakterien mit verbraucht. Der Rest wird durch chemische Fällung entfernt, bei der in den Rücklaufschlamm des Abwassers sowie in den Ablauf der

## Nachklärung





ARA NIEDERRAD/GRIESHEIM

...in der ARA Sindlingen

In Sindlingen geschieht diese Stickstoffelimination vollständig in der Ersten Biologischen Stufe durch das rückgeführte nitrathaltige Abwasser aus der Nachklärung (Rückpass).

Die Flockungsfiltration in der ARA Sindlingen

Die im gereinigten Abwasser der Nachklärung noch enthaltenen feinsten Feststoffe lassen sich in einer Filtration abscheiden: Das Abwasser durchströmt ein Filterbett aus Anthrazitmaterial, das die Feinststoffe zurückhält.

Sobald die Filter mit Feststoffen belegt sind, folgt deren Spülung mit Wasser und Luft. Die so ausgetragenen Feststoffe werden in die Vorklärung geleitet und mit sonstigen Feststoffen der Schlammbehandlung zugeführt.

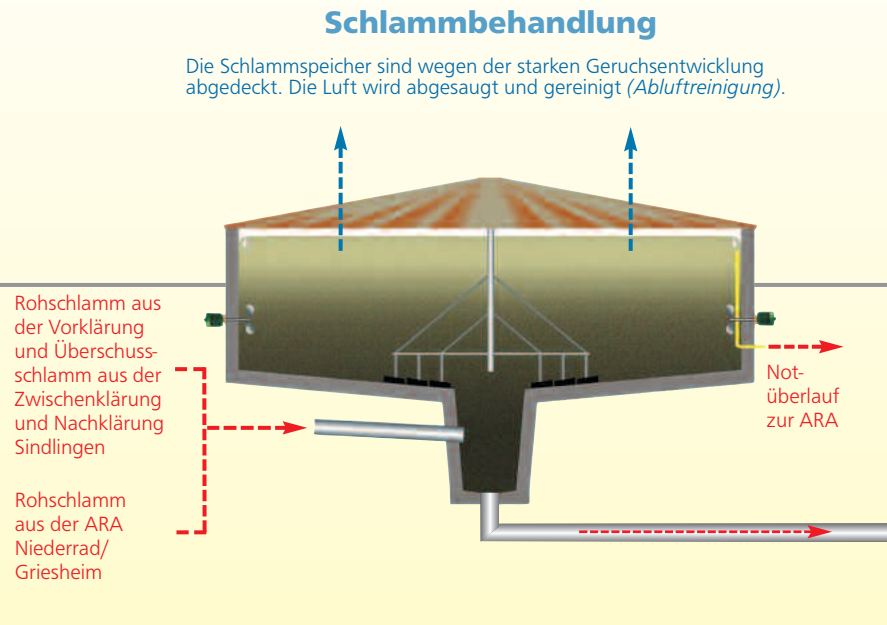
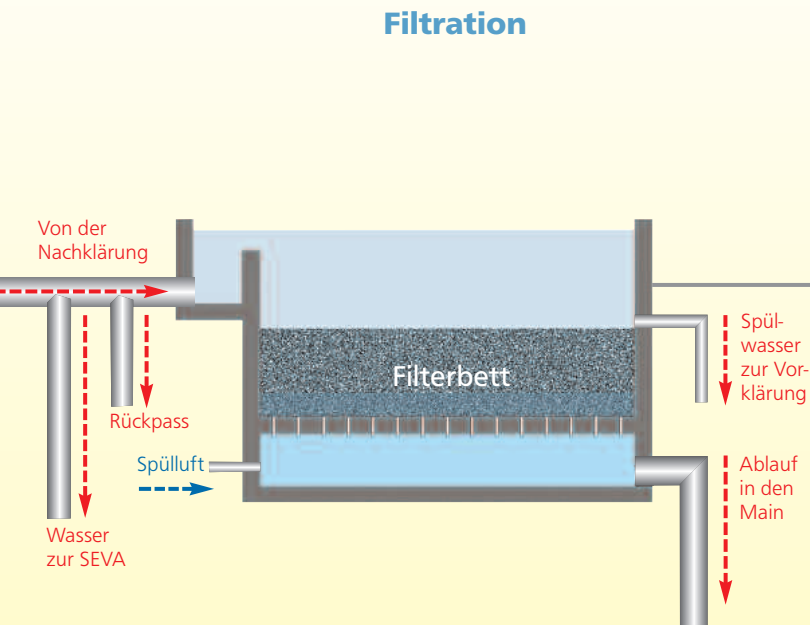
Die Schlammbehandlung

Der Rohschlamm aus den Vorklärungen Niederrad, Griesheim und Sindlingen wird, gemeinsam mit dem Überschussschlamm aus der Zwischen- und Nachklärung, in den jeweiligen Schlammspeichern gesammelt. Rührwerke homogenisieren das Ganze und bringen es auf eine gleichmäßige Konsistenz von ca. 3 % Feststoffgehalt. Die Förderung des Rohschlammes von Niederrad zur ARA Sindlingen erfolgt über eine 11 km lange Druckleitung. Zur Entfernung von Geruchsstoffen

Rechts: Im mehrschichtigen Filterbett der Denitrifikation wird Nitrat in Stickstoff umgewandelt, der in feinen Blasen ausgast.

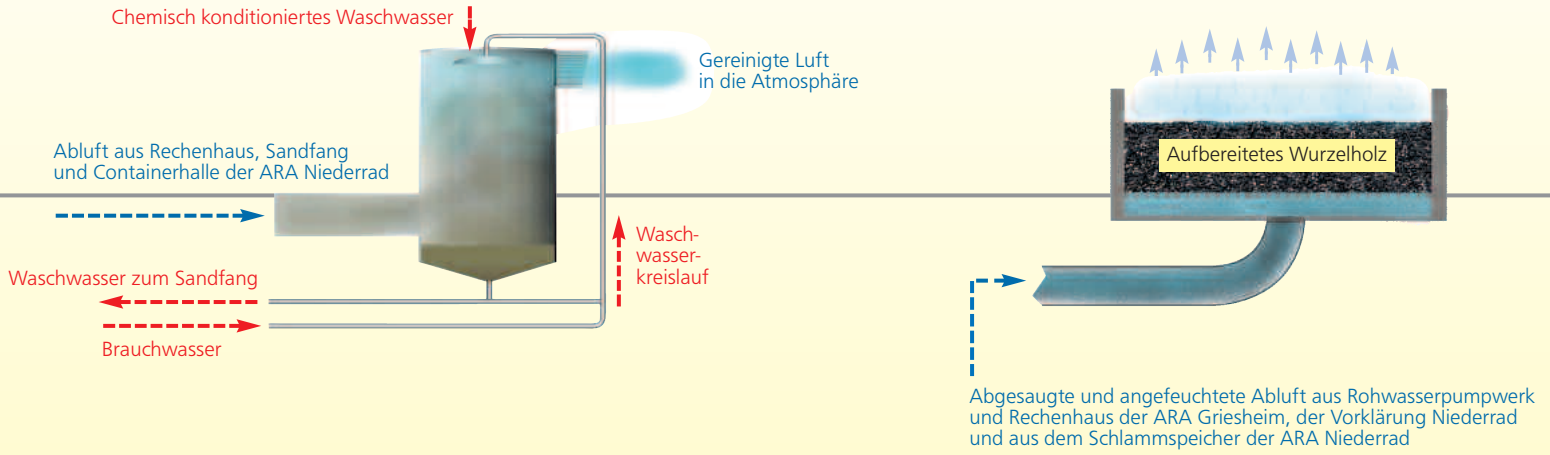


ARA SINDLINGEN





## Abluftreinigung



### Die Abluftreinigung

Die ersten Stufen der ARA (Rohwasserpumpwerk, Rechenhaus und Sandfang, Vorklärung Niederrad und verschiedene Gerinne), in denen geruchsbelastetes Abwasser transportiert und behandelt wird, sind abgedeckt oder befinden sich innerhalb von Gebäuden. Die Abluft wird gezielt abgesaugt und gereinigt. Ebenso sind die Ersten Biologischen Stufen abgedeckt; als Schlammbehandlungsanlagen dienen geschlossene Behälter. Auch hier wird die Abluft abgesaugt.

zelholz, Rindenmulch oder speziellem, mit Aktivkohle dotiertem Material, gefüllt sind. Auf diesen Materialien siedeln sich Mikroorganismen an, die die Geruchsstoffe aus der durchströmenden Luft entfernen.

*Links: Von den Schlamm-speichern wird der Schlamm in die Schlamm-belüftungsanlage gefördert. Durch den Eintrag komprimierter Luft werden Geruchsstoffe gemindert. Die Abluft wird behandelt.*

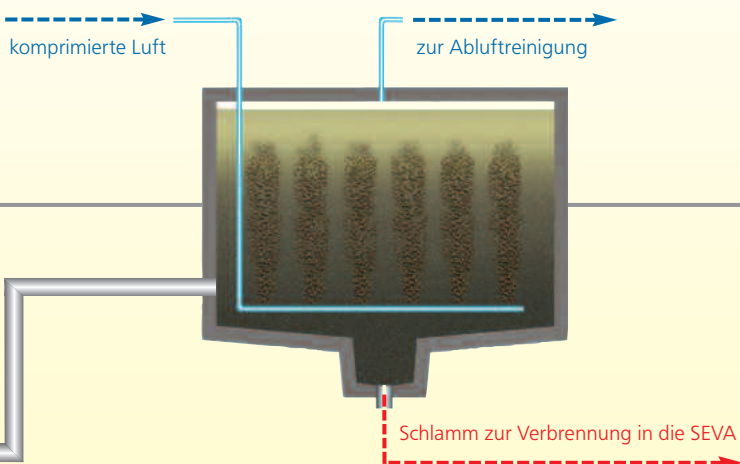


*Die geruchsbelastete Luft wird vor der Einleitung in die Biofilter im Wäscher angefeuchtet.*

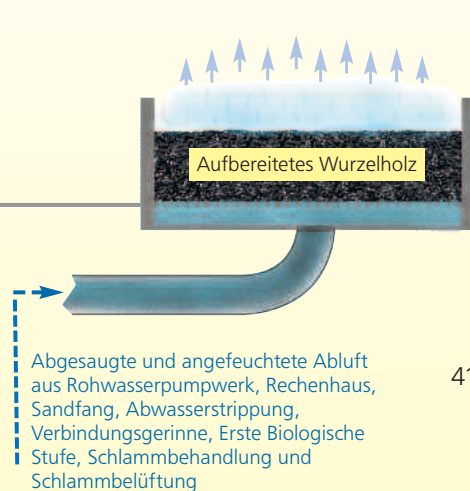
wird der gesamte Klärschlamm in einer Schlammbelüftungsanlage grob belüftet und anschließend zur Entwässerung und Verbrennung in die SEVA gepumpt. Schlammbehandlung und Schlammbelüftung sind jeweils abgeschlossene Behälter. Die Abluft lässt sich absaugen und einer Abluftreinigung zuführen.

Die Abluft lässt sich entweder mit Chemikalien oder über Biofilter reinigen. Bei Biofiltern wird die geruchsbelastete Luft zunächst in Wäschern befeuchtet und anschließend in Becken geleitet, die mit aufbereitetem Wur-

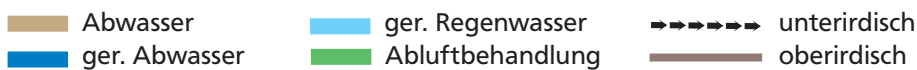
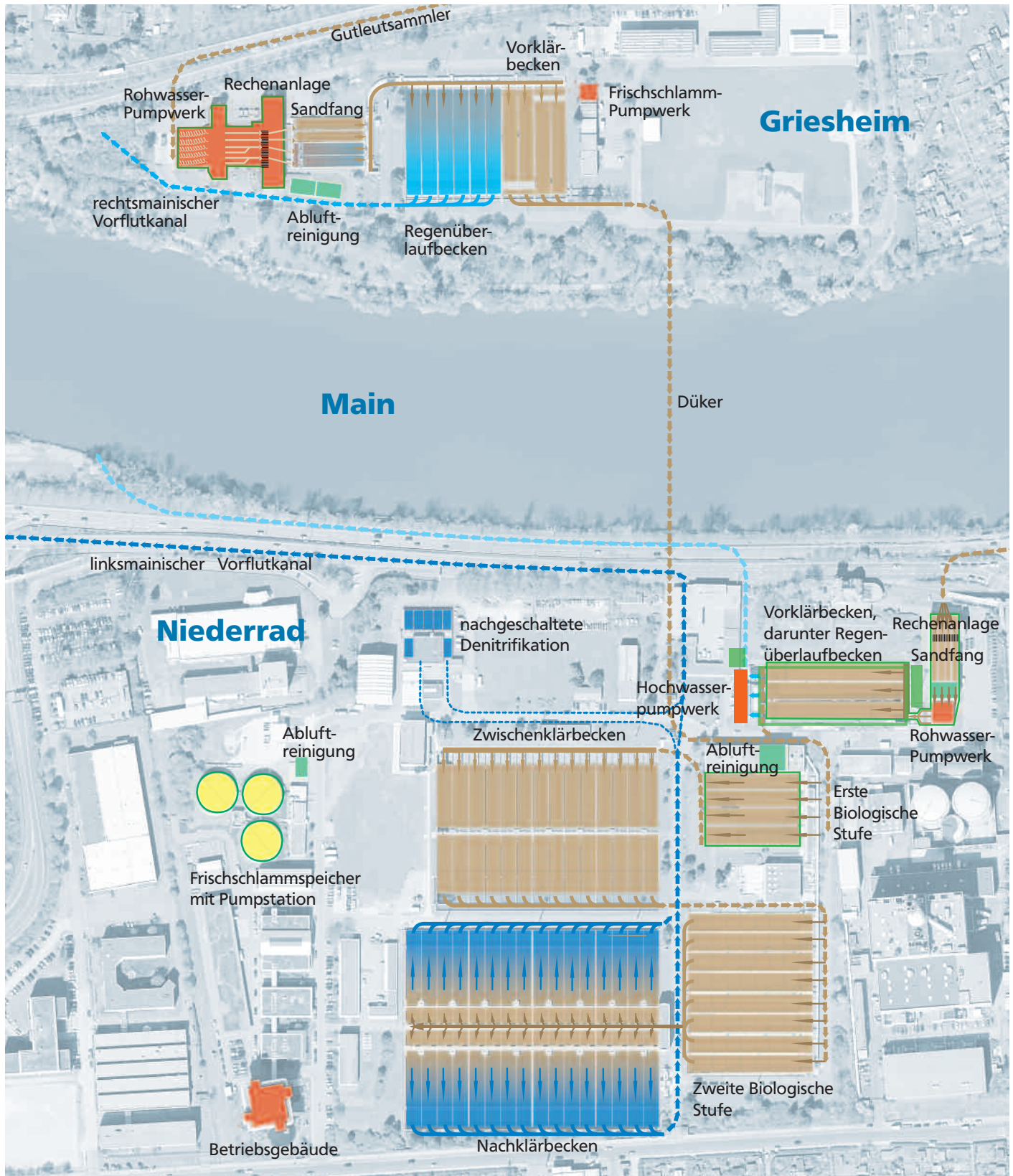
## Schlammbelüftung



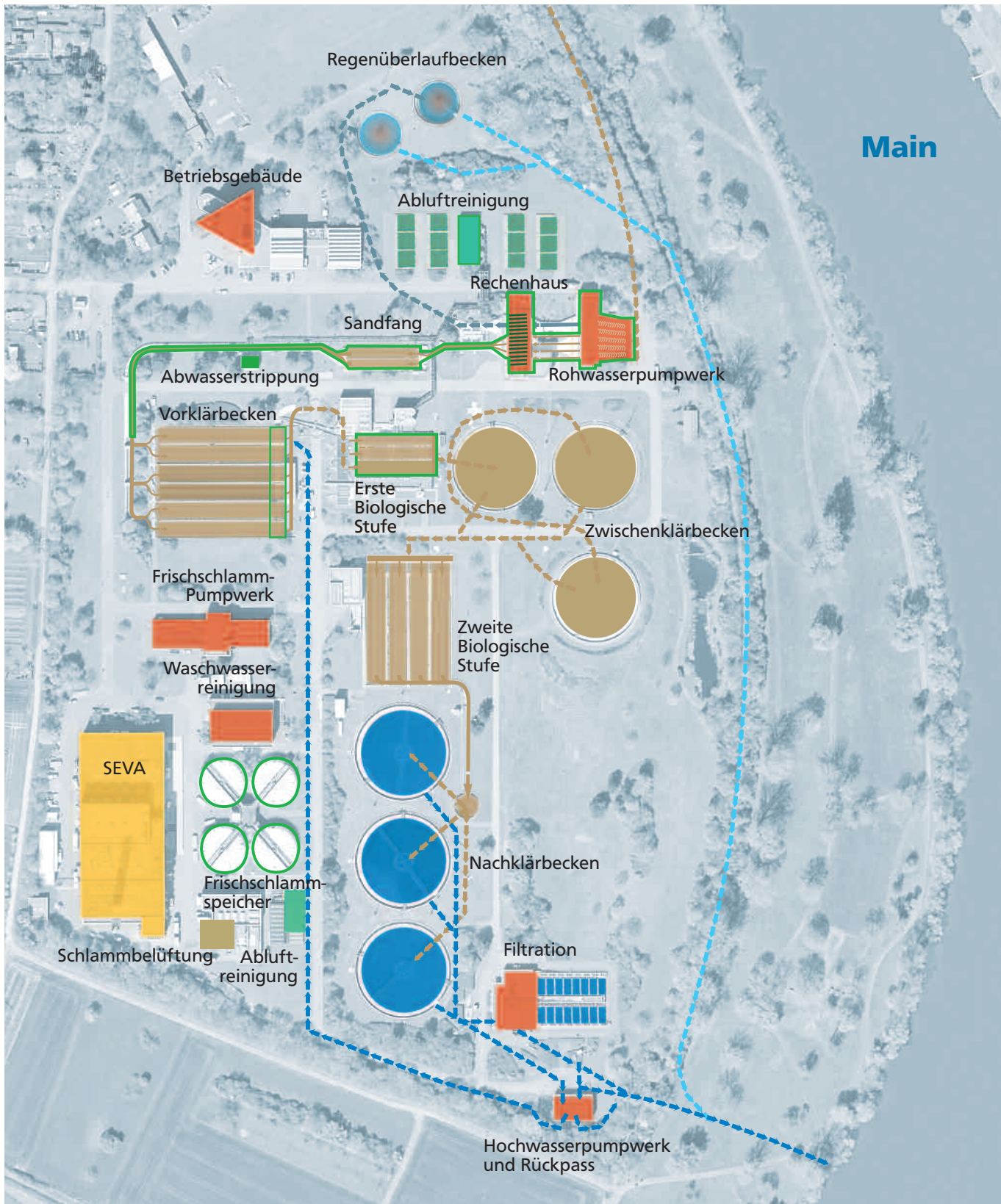
## Abluftreinigung



# DER WEG DES ABWASSERS IN DER ARA NIEDERRAD/GRIESHEIM



# DER WEG DES ABWASSERS IN DER ARA SINDLINGEN



- Abwasser
- ger. Regenwasser
- unterirdisch
- Abluftbehandlung
- oberirdisch

# ZAHLEN, DATEN, FAKTEN

## DER ARA NIEDERRAD (N) / GRIESHEIM (G) / SINDLINGEN (S)

### Rohwasserpumpwerk Niederrad, Griesheim, Sindlingen

Anzahl der Pumpen:		
Niederrad: Propellerpumpen		3
Griesheim, Sindlingen: Schneckenpumpen		6, 5
Förderhöhe N/G/S:	8/6/7 m	
Förderleistung	N:	3 x 2.500 l/s
	G:	4 x 2.100 l/s
		2 x 4.200 l/s
	S:	2 x 1.000 l/s
		2 x 2.200 l/s
		1 x 2.000 l/s
Fördermenge ges. N/G/S:		7,5/16,8/10,7 m <sup>3</sup> /s
Abassermenge max: N:		225.000 m <sup>3</sup> /d
	G:	360.000 m <sup>3</sup> /d
	S:	190.000 m <sup>3</sup> /d

### Rechenanlage Niederrad und Griesheim

N:	4 Feinrechen mit 10 mm Stababstand
G:	4 Grob- und Feinrechen mit 40 und 20 mm Stababstand je 4
S:	3 Grob- und Feinrechen mit 40 und 15 mm Stababstand
Rechengutmenge N/G/S:	ca. 3,5 / 8,5 / 3,0 m <sup>3</sup> /d

### Sandfang Niederrad, Griesheim und Sindlingen

Anzahl der Becken	N/G/S:	4/4/2
Volumen ges.	N/G/S:	1.400/5.500 /2.000 m <sup>3</sup>
Sandanfall	N/G/S:	ca. 1,2/1,4 / 0,8 t/d

### Vorklärung Niederrad, Griesheim, Sindlingen

Anzahl der Becken	N/G/S:	3/4/6
Volumen ges.	N/G/S:	9.100/9.300 /9.600 m <sup>3</sup>

### Erste Biologische Stufe

Anzahl der Becken	N/S:	4/3
Volumen ges.:		23.400 /8.600 m <sup>3</sup>
Anzahl der Turbogebläse	N/S:	4/3
Leistung ges.:		70.000 /48.000 Nm <sup>3</sup> /h
Abwassermenge max.:		590.000 / 210.000 m <sup>3</sup> /d

### Zwischenklärung

Anzahl der Becken	N/S:	14 / 3
Volumen ges.:		42.000 / 20.400 m <sup>3</sup>
Anzahl der Rücklaufschlamm-schnecken	N/S:	2 (1) / 2 (2)
Förderleistung je Schnecke	N/S:	11.500 m <sup>3</sup> /h / 3.600 m <sup>3</sup> /h
Förderleistung je Kreiselpumpe	S:	1.800 m <sup>3</sup> /h

### Zweite Biologische Stufe

Anzahl der Becken	N/S:	8 / 4
Volumen ges.:		57.600 /14.400 m <sup>3</sup>
Anzahl der Turbogebläse	N/S:	5 / 3
Leistung ges.:		90.000 48.000 Nm <sup>3</sup> /h

### Nachklärung

Anzahl der Becken	N/S:	32 / 3
Volumen ges.:		60.000 / 25.400 m <sup>3</sup>
Anzahl der Rücklaufschlamm-schnecken:		2 (1) / 2 (2)
Förderleistung je Schnecke	N/S:	11.500 m <sup>3</sup> /h / 3.600 m <sup>3</sup>
Förderleistung je Kreiselpumpe	S:	1.800 m <sup>3</sup> /h

### Denitrifikation N

Anzahl der Becken:		7 + 2
Gereinigte Abwassermenge:		max. 250.000 / 350.000 m <sup>3</sup> /d
Denitrifikationsvolumen ges.:		1.800 / 2.300 m <sup>3</sup>

### Filtration S

Flockungsfiltration		
Anzahl der Becken		16
Filterfläche ges.:		640 m <sup>2</sup>

### Frischschlamm-speicher

Anzahl der Behälter	N/S:	3/4
Volumen ges.:		10.000 / 8.000 m <sup>3</sup>
Feststoffgehalt der Schlämme durch Homogenisierung:		2,7%
Schlammmenge	N+G+S:	ca. 4.100 m <sup>3</sup> /d
		ca. 110 t/d Feststoff

### Schlamm-belüftung Sindlingen

Anzahl der Behälter		4
Volumen ges.:		1.800 m <sup>3</sup>
Anzahl der Gebläse:		4 (1)
Leistung gesamt (max.):		17.000 Nm <sup>3</sup> /h

### Abluftreinigung Niederrad, Griesheim, Sindlingen

Anzahl der Anlagen	N/G/S:	4/1/2
Chemische Wäscher	N/G/S:	1/0/0
Biofilter:		3/1/2

# EIN MEILENSTEIN: DIE SEVA IN SINDLINGEN.

Die Entscheidung zum Bau der Schlamm-Entwässerungs- und -Verbrennungs-Anlage (SEVA) in Sindlingen fällt im Jahr 1973. Aus gutem Grund, denn in Frankfurt fehlt ein ausreichend großes, landwirtschaftlich genutztes Umland, und eine Deponie-

rung der Klärschlämme ist auf Dauer weder wirtschaftlich noch ökologisch sinnvoll. So gibt man die Faulung in Niederrad auf und errichtet eine Frischschlammverbrennung – das umweltschonendste und zugleich kostengünstigste Verfahren.

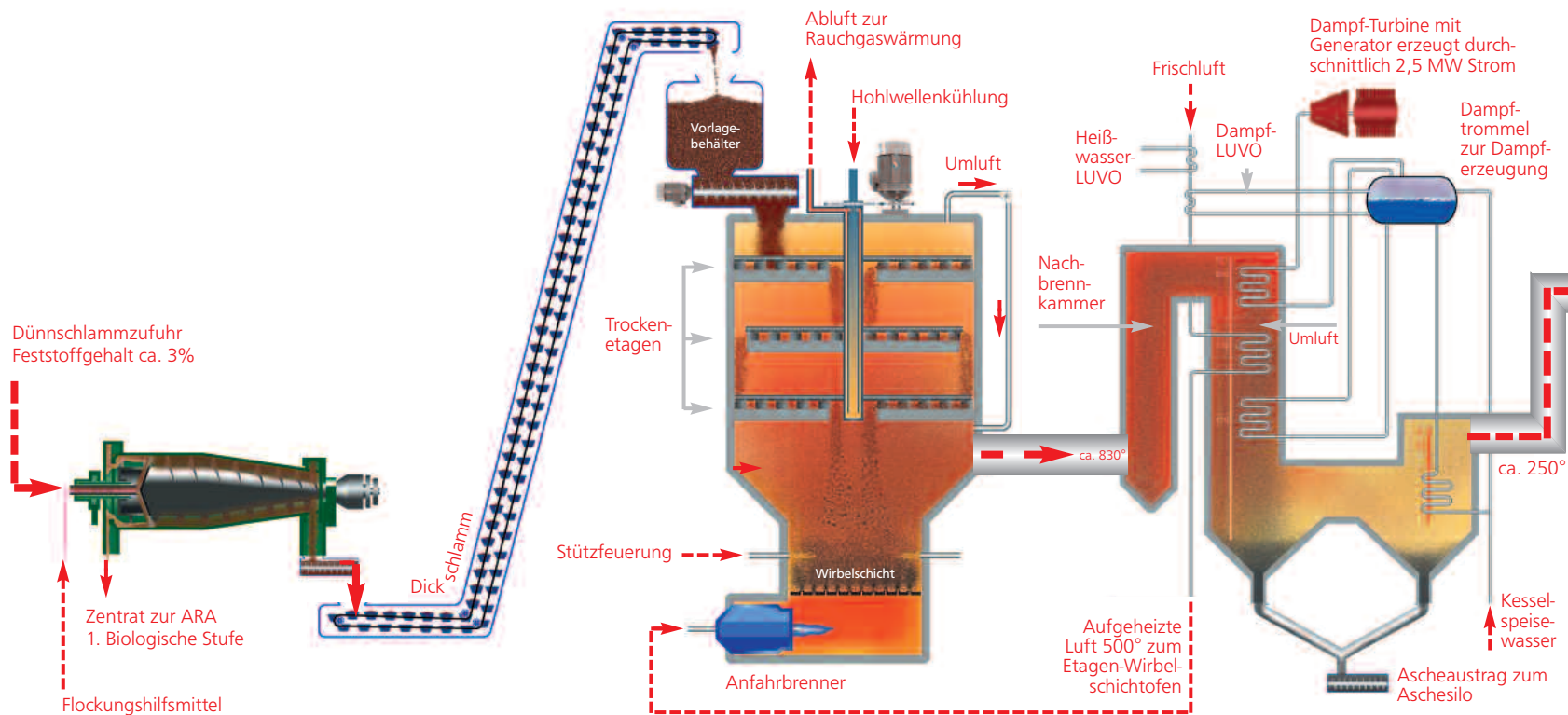
In der zentralen Anlage werden heute die anfallenden Schlämme aus den beiden ARA Niederrad/Griesheim und Sindlingen behandelt.



*In der SEVA werden die Klärschlämme der ARA Niederrad /Griesheim und der ARA Sindlingen gemeinsam behandelt.*



*Die Leitwarte dient der Überwachung und Steuerung der ARA und SEVA Sindlingen.*



## SEVA

## Entwässerung

Der Schlamm wird zunächst aus den Frischschlammspeichern über die Schlammbelüftungsanlage zur Entwässerung gepumpt. In den Zentrifugen erfolgt die Trennung in feste und flüssige Schlammbestandteile. Ein beigemischtetes Flockmittel baut schließlich aus vielen kleinen Schlammteilchen großvolumige Flocken auf. Der so entwässerte Schlamm hat einen Trockensubstanzgehalt von ca. 30 % und die Konsistenz krümeliger Gartenerde.

Die abgeschiedene Flüssigkeit (Zentrat) wird in die Erste Biologische Stufe der ARA Sindlingen zurückgeleitet. Ein Trogkettenförderer fördert den entwässerten Schlamm in einen Vorlagebehälter, der den Schlamm gleichmäßig an den Etagen-Wirbelschichtofen abgibt.

## Schlammverbrennung im Etagen-Wirbelschichtofen

Durch Rührarme gefördert wandert der Schlamm über drei Trockenetagen von oben nach unten zur Brennkammer. Dabei wird er im Gegenstrom von heißen Rauchgasen getrocknet und anschließend in der Brennkammer bei 830° C verbrannt.

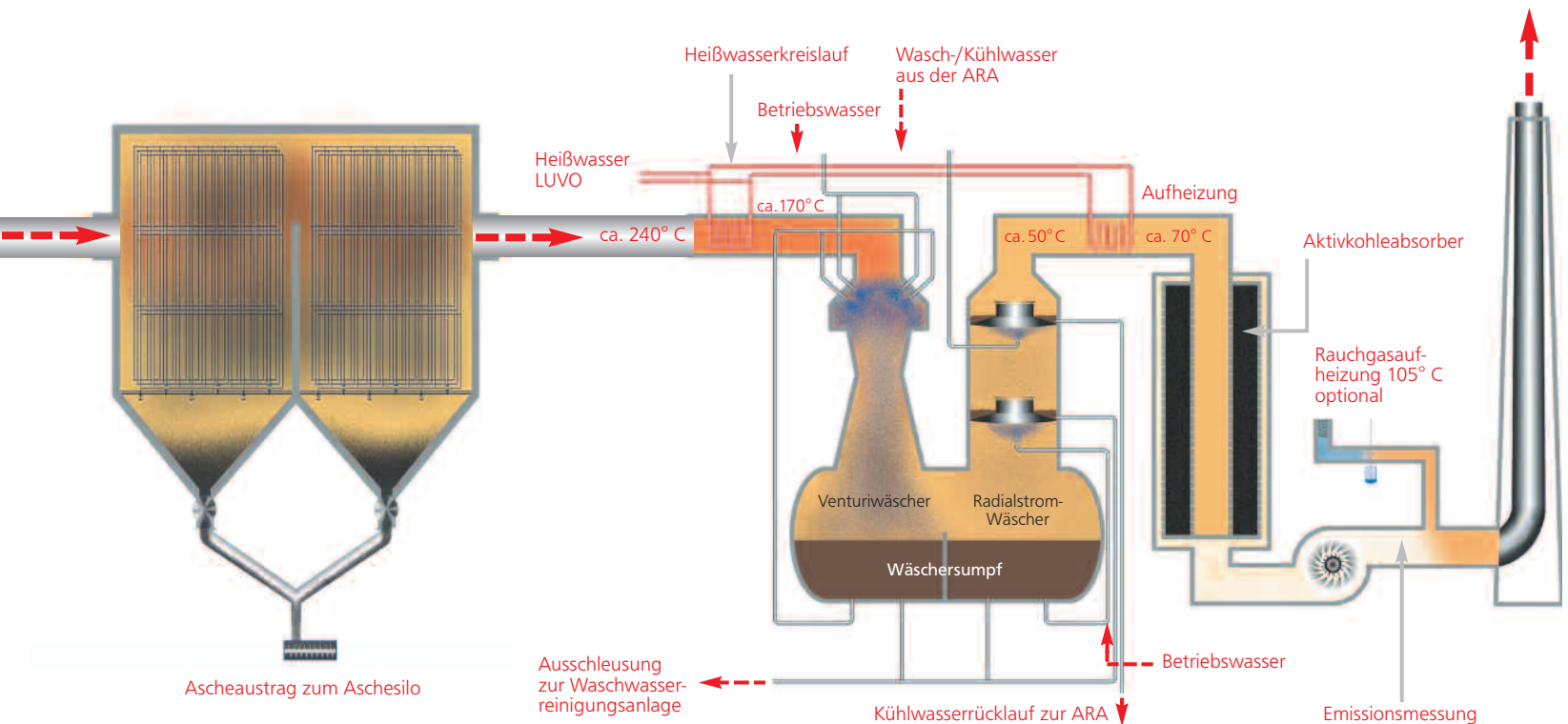
Die auf 500° C vorehitzte Verbrennungsluft wird über den Düsenboden des Ofens eingeblasen. Sie wirbelt ein Sandbett auf und bildet die Wirbelschicht. Durch die Verbrennungswärme entzünden sich die Schlammteilchen auf der Wirbelschicht und liefern die Wärmeenergie zur Aufrechterhaltung der weitgehend selbständigen Verbrennung.

Bei Störungen sowie für den An- bzw. Abfahrbetrieb steht eine mit Heizöl betriebene Stützfeuerung zur Verfügung.

## Abhitzekessel

Die bei der Verbrennung des Schlammes entstehenden Rauchgase werden hinter einer Nachbrennkammer zuerst durch den Abhitzekessel geleitet. Im oberen, heißesten Bereich des Abhitzekessels wird bei 830° C Dampf überhitzt, der, mit 400° C und 38 bar Druck, über eine Dampf-Turbine mit Generator im Durchschnitt 2,5 MW Strom erzeugt. Das zur Dampferzeugung benötigte Wasser lässt sich in einer separaten Vollentsalzungsanlage zu Kesselspeisewasser aufbereiten. Die zur Schlammverbrennung im Etagen-Wirbelschichtofen nötige Frischluft erhält ihre Temperatur durch Erhitzung über einen Wärmetauscher im 700° C Bereich des Abhitzekessels.

Der Abhitzekessel liefert auch für weitere Nutzungen die nötige Energie – wie etwa für die Gebäudeheizung.



### Elektrofilter

Die auf 250° C abgekühlten Rauchgase passieren die Elektrofilter-Anlage mit einem Hochspannungsfeld von 60.000 V. In diesem elektrischen Feld werden die Ascheteilchen elektrisch geladen, von den „Niederschlagselektroden“ angezogen und durch Intervall-Hammerwerke abgeklopft. Über gasdichte Zellenradschleusen lässt sich die Asche ausschleusen und pneumatisch in die Aschesilos fördern. Da sie keine schädlichen Substanzen in auswaschbarer Form enthält, kann sie problemlos zur Wiederverwertung gehen.

### Restwärmenutzung

Die Wärmeenergie aus dem noch 240° C heißen Rauchgas wird durch einen Heißwassererzeuger teilweise entnommen und dem feuchten, abgekühlten Rauchgas vor dem Aktivkohleabsorber erneut zugeführt, um die

Rauchgase nach der Wäsche zu trocknen. Die restliche Wärmeenergie lässt sich zur Vorwärmung der Verbrennungsluft nutzen.

### Venturi- und Radialstromwäscher, Aktivkohleabsorber

Das Rauchgas erreicht mit 170° C die mehrstufige Wäsche und kühlt dort auf 50° C ab. Im Venturiwäscher werden schädliche Bestandteile wie Chlor und Fluor, der größte Teil des Staubes und die auswaschbaren Schwermetalle abgeschieden. Der Radialstromwäscher ist zweistufig:

In der 1. Stufe erfolgt die Abscheidung des feinen Staubes und, durch Zugabe von Natronlauge, ein Großteil des Schwefeldioxids. Die bis hierhin angefallenen Waschwässer werden in die Waschwasserreinigungsanlage geleitet.

### Emissionsmessstrecke

Vor dem Eintritt in den Kamin passieren die Rauchgase eine Messstrecke. Hier erfolgt eine kontinuierliche Messung von Rauchgasmenge, -feuchte, -temperatur und -druck, Sauerstoff, Schwefeldioxid, Stickoxid, Kohlenmonoxid, Gesamtkohlenstoff, Quecksilber, Ammoniak, Salzsäure und Staub. Die protokollierten Werte dienen als Nachweis zum ordnungsgemäßen Betrieb der Anlage.

### Waschwasserreinigung

In der Waschwasserreinigungsanlage wird das Abwasser aus der Rauchgasreinigung behandelt. Die Überführung von Quecksilber und anderen Schwermetallen in lösliche Verbindungen erfolgt durch Zugabe von Kalkmilch (zur Anhebung des pH-Wertes) sowie mittels schwefelorganischer Verbindungen. Fein verteilte Trübstoffe lassen

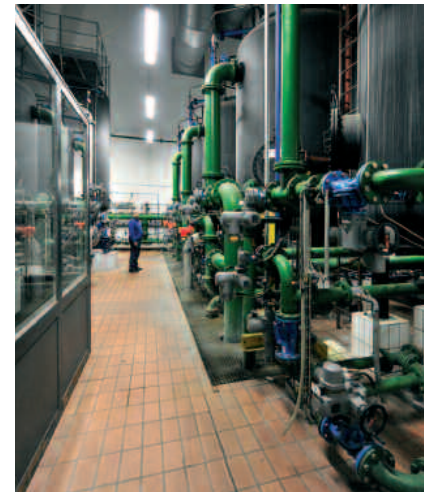
Rechts:  
Am Ofenkopf befindet sich neben der Schlamm-  
aufgabe der Antrieb für  
die Drehung der Trocken-  
etagen.



Mitte links:  
Leistungsstarke Zentri-  
fugen trennen den  
Schlamm in feste und  
flüssige Bestandteile.



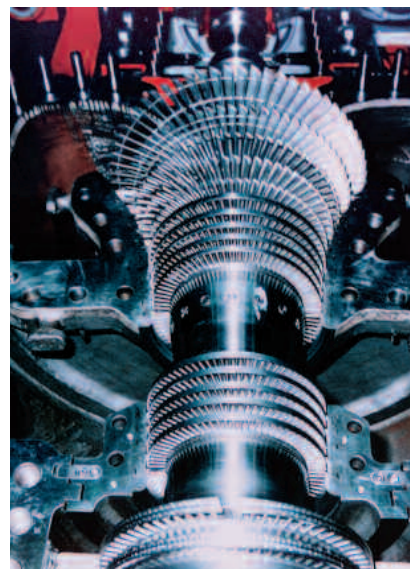
Mitte rechts:  
Armaturen der Betriebs-  
wasseraufbereitung



Unten links:  
Blick in den Verbren-  
nungsraum eines Ofens



Unten Mitte:  
50 % des Eigenbedarfs an  
Strom für die ARA und  
SEVA Sindlingen erzeugt  
die Dampfturbine  
(Blick in offene Maschine).



Unten rechts:  
Waage zur Bestimmung  
des Trockengehalts des  
Klärschlammes





sich in einem statischen Eindicker abscheiden. Der Überlauf des Eindickers wird nach einer Filtration zur Nachbehandlung in die ARA eingeleitet. Die abgesetzten Stoffe werden in einer

Kammerfilterpresse entwässert und wie die Asche der Wiederverwertung zugeführt.

### Fazit

Die SEVA erfüllt auch nach über 35-jährigem Betrieb alle gültigen Grenzwerte nach heutigem Stand der Technik.

## ZAHLEN, DATEN, FAKTEN

### Schlammwässerung

Zentrifugenleistung:	4x100 m <sup>3</sup> /h
Verarbeitete Schlammmenge:	ca. 1,5 Mio. m <sup>3</sup> /a
	ca. 40.000 t Feststoff/a
Flockungs-Hilfsmittel:	550 t/a

### Schlammverbrennung

Temperaturen:	830° C
Verbrannte Schlammmenge:	2-2,4 t Feststoff/h

### Abhitzenutzung

Rauchgastemperaturen:	850°-250° C
Dampf:	38 bar, 400° C
Erzeugte Dampfmenge:	ca. 100.000 t/a
Volumen Rauchgas:	ca. 23.000 Nm <sup>3</sup> /h/Straße
Erzeugte Strommenge:	Ø 2,5 MW
Turbinen-Nennleistung:	4,0 MW
Stromerzeugung:	ca. 17 Mio. kWh/a

### Entstaubung

Aschemenge:	ca. 7.500 t/a
	(aus ca. 40.000 t verbranntem Feststoff/a)
Betriebsspannung:	60.000 V Gleichstrom
Aschesilos:	2 Silos mit je 40 m <sup>3</sup>

### Waschwasserreinigung

Entstehende Filterkuchenmenge:	ca. 20 t/a
	(wird zusammen mit der Asche wiederverwertet)

# EINBLICKE IN AUSBLICKE.

Es gehört zu unseren Aufgaben, die Anlagen der Abwasserbehandlung weiterzuentwickeln und zukunftsfähig zu machen. Darum haben wir Pläne:

## **Innovation:** **weitergehende Abwasserreinigung**

Die noch im Abwasser verbliebenen Restkonzentrationen an Phosphorverbindungen sind aufgrund von Vorgaben des Landes Hessen und der europäischen Wasserrahmenrichtlinie noch weiter zu reduzieren. Die Bundesregierung strebt darüber hinaus eine Rückgewinnung des Phosphors aus dem Klärschlamm oder der Asche der Klärschlammverbrennung an. So sollen durch ein zusätzliches Phosphor-Recycling nach der Abwasserbehandlung die weltweit begrenzten natürlichen Phosphorvorkommen nachhaltig geschont werden.

Eine weitere Herausforderung bringt die Entfernung von anthropogenen Spurenstoffen wie Arzneimittelrückstände oder Mikroplastik. Hier laufen umfangreiche wissenschaftliche und technische Untersuchungen, die in gesetzliche Regelungen münden. Zur Erfüllung aller Anforderungen ist ein Ausbau der Abwasserbehandlung mit einer sogenannten vierten Reinigungsstufe erforderlich.

## **Kurswechsel:** **ARA Griesheim**

Die in den 1980er Jahren in Betrieb genommene mechanische Abwasserbehandlung in Griesheim werden wir

für die Bereiche Rohwasserpumpwerk, Rechen und Sandfang neu bauen. Ein Neubau ist wirtschaftlich und verfahrenstechnisch günstiger als eine Sanierung der vorhandenen Bauwerke und Technik.

## **Zukunftsfähigkeit:** **Klärschlammbehandlung**

Die SEVA ist seit 1981 in Betrieb und wurde immer wieder dem Stand der Technik angepasst. Aufgrund der langen Laufzeit und der verfahrenstechnischen Weiterentwicklung müssen wir sie jedoch mittelfristig ersetzen.

Seit 2009 gibt es Studien zu den Möglichkeiten der künftigen Klärschlammbehandlung, in denen alle Aspekte der Verfahrenstechnik, Ökologie und Ökonomie und insbesondere der Nachhaltigkeit in einer Gesamtschau bewertet werden. Daraus resultiert als günstigste Lösung die Klärschlammfaulung mit Gasnutzung in Blockheizkraftwerken und Klärschlamm-trocknung mit anschließender Monoverbrennung.

In diesem mehrstufigen Klärschlammbehandlungskonzept kann das Energiepotenzial des Klärschlammes mit einer hohen verfahrenstechnischen Verfügbarkeit und Betriebssicherheit, unter Nutzung der aktuell zur Verfügung stehenden Technologien, optimal ausgeschöpft werden. Das Gesamtkonzept ist zukunftsfähig und so flexibel, dass es sich auch an die sich ändernden Randbedingungen anpassen lässt. Zudem bietet es die Möglichkeit der Rückgewinnung von Phosphor aus der

Verbrennungasche. Das Konzept werden wir in zwei Stufen realisieren.

Im ersten Schritt wollen wir die Klärschlammfaulung mit einer Prozesswasserbehandlung und Energiegewinnung über Blockheizkraftwerke planen und bauen. Im zweiten Schritt folgt die Planung der Klärschlamm-trocknung und Klärschlammverbrennung. Gerade bei der Klärschlammverbrennung können wir mit den getrennten Schritten im Planungsprozess auch auf zukünftige rechtliche und wirtschaftliche Veränderungen reagieren.

## **Verbesserung:** **Neubau Betriebsgebäude ARA Sindlingen**

Auf dem Betriebsgelände der ARA und SEVA Sindlingen sind Büroräume, Werkstätten und Lagereinrichtungen historisch bedingt über das gesamte Gelände verteilt. Zur Verbesserung der Betriebsabläufe und Optimierung von Werkstätten und Lagerhaltung planen wir ein neues zentrales Betriebs-, Werkstatt- und Lagergebäude. Damit wollen wir auch die Arbeitsbedingungen unserer Beschäftigten deutlich und nachhaltig verbessern.



# GEWÄSSER

## GRÜNE ADERN IN DER STADT

Gewässer bieten Lebensräume für eine vielfältige Pflanzen- und Tierwelt. Als grüne Adern durchziehen sie Landschaften und Städte und sind über große Entfernungen miteinander vernetzt. Für uns ist es von elementarer Bedeutung, die Gewässer besonders zu schützen, zu erhalten und zu entwickeln. Denn gerade in Großstädten sind sie für die Bevölkerung beliebte Räume zur Erholung und Freizeitgestaltung. Die Vorlieben sind dabei sehr unterschiedlich: Natur erleben, spazieren gehen, Rad fahren, angeln, gärtnern, (Wasser-)Sport treiben....



*Oben: Der Umbau des Hächster Wehrs in den Jahren 2012 und 2013 war ein Meilenstein auf dem Weg zu einer naturnahen Nidda. Durch ein ca. 100 m langes Umgehungsgerinne können Fische das Wehr nun auch wieder gegen die Fließrichtung passieren.*

### Eine Herzensangelegenheit

Wir haben es uns zur Aufgabe gemacht, unsere Fließgewässer im Stadtgebiet zu unterhalten und naturnah zu entwickeln: Nidda, Bäche und eine Vielzahl von Gräben – insgesamt eine Strecke von 160 km. Der Main hat als Bundeswasserstraße eine Sonderstellung und wird vom Bund unterhalten.

Planungen und Maßnahmen zur naturnahen Gewässerentwicklung wägen wir sorgfältig ab und beziehen da-

### Gestern gesät...

In den letzten ca. 100 Jahren wurden viele Gewässer, besonders die Nidda, durch den Menschen verändert. Ihr Lauf wurde begradigt, Altarme abgeschnitten, die Ufer mit einem Regelquerschnitt versehen und befestigt, Auen bebaut und der Fluss auf diese Weise in ein enges Korsett gezwängt. 6 Stauwehre mit beweglichen Verschlüssen stauen das Wasser auf und verwandeln die Nidda in eine Abfolge von gestauten Seen.

### ...heute geerntet

Unsere heutigen Gewässer entsprechen in vielen Abschnitten nicht mehr dem Leitbild eines natürlichen oder naturnahen Gewässers – die Natur- und Pflanzenwelt ist verarmt und auch der Reiz als Erholungslandschaft hat stark gelitten. Daher sehen die Wasser- und Naturschutzgesetze und vor allem die europäische Wasserrahmenrichtlinie vor, natürliche Gewässerabschnitte zu erhalten und naturferne Gewässer wieder in einen naturnahen Zustand zurückzuführen. In einer Großstadt sind diese Möglichkeiten durch die Siedlungsentwicklung eingeschränkt. Bei allen Projekten gilt der Grundsatz, dass weder Hochwassersicherheit noch Grundwasserverhältnisse negativ verändert werden. Dennoch sind grundlegende Verbesserungen möglich.

*Rechts: In den Luftbildern wird das Ausmaß der Veränderung deutlich. Im rechten Bild (nach dem Umbau aufgenommen) sind das Umgehungsgerinne, das Wehr und die dazwischen neu entstandene Insel gut zu erkennen. Unterhalb des Wehrs wurde der Uferweg zurückverlegt. Dort entwickelt sich ein Überflutungsbereich mit Stillgewässern und Gehölzgruppen.*



bei die interessierte Öffentlichkeit mit ein. Oft sind die Nutzungsziele und Wünsche, die an uns herangetragen werden, sehr vielfältig. Hier gilt es, eine gesunde Balance zwischen Schutz und ungestörter Entwicklung der Gewässer und den Interessen der Öffentlichkeit zu schaffen.





gleichgeldern, die bei Eingriffen anderer Projektträger in die Natur gezahlt werden müssen, etwa bei Bahn- oder Straßenbauprojekten. Planung und Genehmigung des Ausgleichsprojekts sind dann mit der des Eingriffsprojekts verknüpft – oft macht dies langwierige Abstimmungen erforderlich. Ein dichtes Netz von Verkehrs- und Versorgungsstrassen und die Bebauung engen die Spielräume für eine naturnahe Entwicklung ein. Auch Wünsche und Anforderungen der Öffentlichkeit sind sehr unterschiedlich.

*Eine standortgerechte Ufervegetation ist für die naturnahe Gewässerentwicklung von großer Bedeutung.*

### Was hat sich bis jetzt getan?

In den vergangenen Jahren konnten wir bereits viele Einzelmaßnahmen in diesem anspruchsvollen Kontext an der Nidda und ihren Seitengewässern verwirklichen:

### Die Maßnahmen

Das Land Hessen erstellt Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme, in denen die einzelnen Maßnahmen zur Gewässerentwicklung aufgeführt sind. Bereits im Jahr 1998, lange vor der europäischen Wasserrahmenrichtlinie, hat die Stadt Frankfurt in Abstimmung mit den Nidda Anrainern das langfristig angelegte Konzept „Naturnahe Nidda“ beschlossen.

Kernpunkte sind

- der naturnahe Umbau der bestehenden Wehre, die für Fische und andere Wasserlebewesen ein Wanderungshindernis darstellen,
- die offene Anbindung von Altarmen an den Fluss,
- das Zurückverlegen der Ufer, um dem Fluss wieder mehr Raum für natürliche Entwicklung zu geben.



### Besondere Umstände

Die Umsetzung der Maßnahmen gestaltet sich schwierig und braucht Zeit: Finanziert werden die Projekte häufig durch Inanspruchnahme von Aus-

- Seit 1993 wurden vom Berkersheimer Bogen bis zum Altarm am Flugplatz Bonames an zahlreichen Abschnitten die Böschungen abgegraben und der Uferweg zurückverlegt. Dadurch entstanden flache, bei



*Der naturnahe Umbau der Gewässer wie hier am Höchster Wehr hat nicht nur für die Natur positive Wirkungen. Er schafft auch eine attraktive Landschaft, die die Bevölkerung zur Freizeitgestaltung und Erholung nutzt.*

*Maßnahmen am Gewässer werden heute frühzeitig in der Öffentlichkeit kommuniziert. Ortstermine, Informationsveranstaltungen und Planungswerkstätten sind dafür geeignete Plattformen.*

Hochwasser überflutete Uferbereiche, die Pflanzen und Tieren gute Entwicklungsmöglichkeiten bieten.

- Die früher untereinander und vom Fluss getrennten Bonameser Altarme sind seit 2010 wieder als Flussschleife offen an die Nidda angebunden.
- Und auch der Umbau der Nidda-Wehre schreitet voran. Dank einer Umgestaltung des Mühlgrabens als Umgehungsgerinne ist das Rödelheimer Wehr seit 2010 für Fische auch wieder gegen die Fließrichtung passierbar.
- Unser bislang bedeutsamstes Projekt stellt der Umbau des Höchster Wehrs in den Jahren 2012 und 2013 dar. Das alte Wehr mit senkrecht verfahrbarem Verschluss wurde für die Fische umgebaut: durch ein ca. 70 m langes, aus Steinen geschüttetes Wehr mit fester Schwelle und einem Umgehungsgerinne. Zusammen mit einer größeren Überschwemmungsfläche am östlichen Ufer unterhalb des neuen Wehrs entstand so ein Stück naturnahe Flusslandschaft, die viele Menschen zur Erholung nutzen.

- Auch an vielen Nebenbächen gibt es bedeutsame Verbesserungen. So haben wir Abstürze an ehemaligen Mühlenstandorten für Fische zu passierbaren Steinrampen umgebaut, verrohrte Bachabschnitte wie an Urselbach und Steinbach in offene Bachläufe verwandelt und mit Betonplatten befestigte Gewässerbetten neu gestaltet.

#### Unsere nächsten Ziele...

##### ...Umbauen

Auf dem Weg zu naturnahen Gewässern in Frankfurt haben wir noch eini-



ges zu tun. Im Mittelpunkt steht der Umbau der verbliebenen Wehre in Sossenheim, Hausen, Praunheim und Eschersheim. Für sie bestehen Planungen in unterschiedlichen Stadien, die wir in den nächsten Jahren sukzessive angehen.

##### ...die Bevölkerung einbeziehen

Dabei gewinnt die Beteiligung der Öffentlichkeit immer mehr an Bedeutung. Mit Bürgerinformationen, Exkursionen und Planungswerkstätten schaffen wir Foren, um Anregungen und Wünsche in den Planungsprozess einzuführen.

##### ...den Lebenskreislauf schließen

Erst wenn alle Wehre so umgebaut sind, dass sie von Fischen passiert werden können, entsteht wieder ein zusammenhängender Lebensraum – von der Nordsee über Main und Nidda bis zu den kleinen Seitengewässern in Wetterau und Vogelsberg. Dort befindet sich die Kinderstube von Wanderfischarten wie etwa der Meerforelle, die als Jungfisch in die großen Flüsse und Meere abwandern, um am Ende ihres Lebens zum Laichen in die Nidda zurückzukehren.



BUNT  
UND BESONDERS:  
**UNSERE ARBEITSWELT**

Die hochwertigen Bauwerke und anspruchsvollen Verfahrenstechniken einer Stadtentwässerung müssen geplant, betrieben und instandgehalten werden. Dafür brauchen wir Personal mit sehr unterschiedlichen Ausbildungen und Qualifikationen. Aufgrund vieler Arbeiten im Straßenraum sowie mit Maschinen und Geräten in Betrieb und Werkstätten spielt auch der Arbeits- und Gesundheitsschutz eine wichtige Rolle.

# KEIN JOB WIE JEDER ANDERE.

*Rechts:  
Kanalreinigung mit dem  
Hochdruckpül- und Saug-  
verfahren*

*Unten:  
Die Mitarbeiter des Kanal-  
betriebs sorgen dafür,  
dass die Kanalisation in  
Frankfurt rund um die  
Uhr ihre Aufgaben erfül-  
len kann.*

Jeden Tag sorgen 120 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Kanalbetriebs für einen reibungslosen Abfluss des Abwassers. Ihr Ziel: Es sollen weder Gerüche und Überflutungen noch Gewässerschäden auftreten. Das Image der schmutzigen und stinkenden Hilfsarbeiten im Kanalnetz ist hier längst überholt. Unser Team besteht aus verantwortungsvollen Spezialistinnen und Spezialisten. Der Einsatz teurer Spezialfahrzeuge sowie moderner Mess-, Regel- und Steuertechnik bedingt überdies, dass neben den Beschäftigten für Kanalbetriebsarbeiten und Kanalmauerarbeiten auch Fachkräfte für Abwassertechnik sowie Konstruktionsmechanikerinnen und Konstruktions-

mechaniker, Kraftfahrerinnen und Kraftfahrer sowie Elektrikerinnen und Elektriker tätig sind.



## Zeitgemäß aufgestellt

Unsere Leistung erhöhte sich in den letzten Jahren sowohl durch moderne Geräte als auch durch optimierte Arbeitszeiten. So arbeiten unsere Leute in einer 4-Tage-Woche und sind – unterteilt in zwei Gruppen – zeitversetzt von Montag bis Donnerstag bzw. von Dienstag bis Freitag tätig.

Für Notfälle außerhalb der Arbeitszeit ist eine Rufbereitschaft mit 4 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern einsatzbereit, um z. B. bei Verstopfungen oder Unfällen mit Heizöl, Benzin usw. Hilfe zu leisten.





# DER SCHICHTBETRIEB – RUND UM DIE UHR IM EINSATZ.

ARA und Schlammverbrennungsanlage müssen Tag und Nacht, Sommer und Winter betriebsicher geführt werden. Deshalb sind sie im Schichtbetrieb rund um die Uhr besetzt. Unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter überwachen und steuern verfahrenstechnisch komplexe Anlagen. In zentralen Leitwarten werden die Daten von mehreren Tausend Aggregaten und Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen erfasst, gespeichert und ausgewertet. Viele Verfahrensschritte laufen automatisiert ab, aber bei besonderen Betriebszuständen muss von Menschenhand eingegriffen und so für den sicheren Betrieb gesorgt werden. Daneben sind aber auch auf den Anlagen Arbeiten notwendig, die nicht von der Leitwarte aus erledigt werden können.



Rund 70 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sorgen hier für einen reibungslosen Ablauf und bestmöglichen Gewässerschutz. Sie alle haben eine einschlägige Berufsausbildung, etwa als Fachkräfte für Abwassertechnik, und langjährige Berufserfahrung. Zusätzlich stehen Rufbereitschaften zur Verfügung, um größere Störungen oder den Ausfall von wichtigen Aggregaten zu beheben.

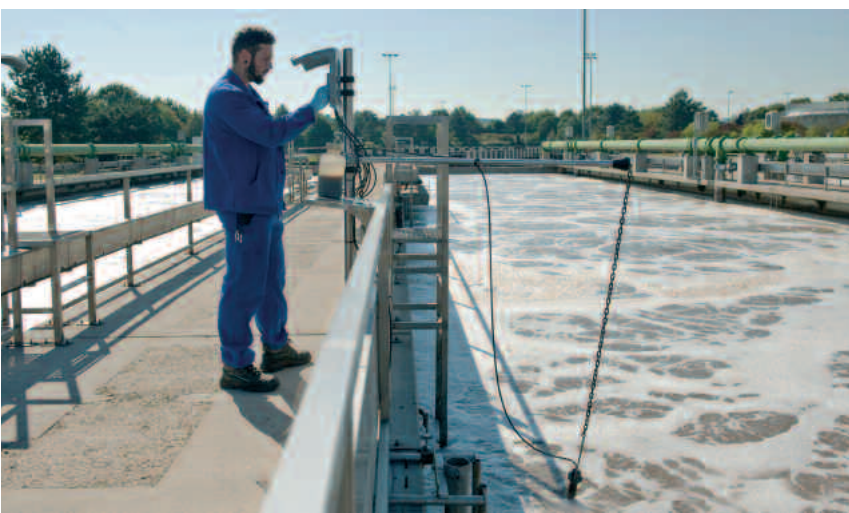


*Oben:  
Von der zentralen Leitwarte aus werden die ARA in Niederrad und Griesheim überwacht und gesteuert.*

*Mitte links:  
Kontrollgänge in der Verbrennungsanlage gehören zum Alltag.*

*Mitte rechts:  
Die technische Überwachung erfolgt vor allem über Online-Kontrollen.*

*Unten:  
Neue Sonden in der Biologie werden vor Ort getestet und überprüft.*



# INSTANDHALTUNG – BEI UNS EIN ECHTES „PFUND“.

*Rechts:  
Überprüfung eines  
Einschubs einer 10KV  
Mittelspannungsschalt-  
anlage*

Alle Anlagen des Kanalnetzes mit seinen zahlreichen Sonderbauwerken oder die Abwasserbehandlungsanlagen verfügen über vielfältige maschinen-, verfahrens- und elektrotechnische Ausrüstungen. Sie müssen regelmäßig gewartet und bei Bedarf instandgesetzt werden. Da sich Randbedingungen immer wieder ändern, müssen wir die Ausrüstungen oft anpassen oder erweitern.

In Werkstätten mit den Schwerpunkten Maschinentechnik oder Elektro-, Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik arbeiten Fachkräfte der einschlägigen Fachrichtung an diesen Instandhaltungsaufgaben. Sie haben häufig Zu-



*Links:  
Unter oft beengten Ver-  
hältnissen reparieren die  
Kanalmaurer der SEF die  
teilweise historischen  
Kanalanlagen.*



*Mitte:  
Elektrische Kleingeräte  
werden regelmäßig auf  
ihren ordnungsgemäßen  
Zustand geprüft.*



*Rechts:  
Reparaturen unterschied-  
lichster Maschinenteile –  
hier ein Getriebe – wer-  
den in der mechanischen  
Werkstatt von SEF-Mitar-  
beitem durchgeführt.*



satzqualifikationen für die besonderen Verfahrenstechniken und verfügen über detaillierte Ortskenntnisse. So ist ein kurzfristiger und bedarfsgerechter Einsatz gewährleistet. Fremdfirmen kommen nur dann zum Einsatz, wenn

z.B. Spezialwerkzeuge oder ganz besondere herstellereinspezifische Fachkenntnisse benötigt werden.

Die Werkstätten sind den jeweiligen Betriebsbereichen zugeordnet und ar-

beiten sowohl untereinander als auch mit den Fachleuten des Betriebes interdisziplinär eng zusammen.

# ERNEuern UND ERWEITERN – EIN STÄNDIGER KREISLAUF.

Substanzerhaltung, Instandsetzung und Erweiterung der Anlagen sind dauerhafte Aufgaben – auch, weil die Anforderungen an die Abwasserbehandlung aufgrund verschärfter Umweltschutzziele einem ständigen Wandel unterworfen sind. So sind wir fortwährend dabei, neue Baugebiete zu erschließen oder schadhafte Kanäle zu ersetzen.

## Wie Neues entsteht

Jede Planung beginnt mit der Grundlagenermittlung für den zukünftigen Bedarf und die Festlegung von Zielen. Mit Entwurfs- und Ausführungsplanung werden die Einzelheiten für die

Bauausführung festgelegt. Dabei sind, neben anderen städtischen Ämtern und Genehmigungsbehörden, auch politische Entscheidungsgremien und Interessenvertretungen zu beteiligen. Nach einem intensiven Abstimmungsprozess folgen dann Ausschreibung, Vergabe und der eigentliche Bau.

## Jede Menge Manpower

Rund 70 Spezialistinnen und Spezialisten der unterschiedlichsten Fachrichtungen treten hier als Fachplanerinnen, Fachplaner, Projektleiterinnen und Projektleiter oder für die Bauleitung in Aktion. Je nach Aufgabenstellung binden wir externe Ingenieurbü-

ros sowie Fachgutachterinnen und Fachgutachter ein. Die Gesamtverantwortung für das Gelingen, eine nachhaltige Ausführung und auch die Einhaltung festgelegter Budgets bleiben immer bei uns als Bauherr.



*Sorgfältige Planung und kompetente Bauleitung sind Voraussetzungen für eine erfolgreiche Projektabwicklung.*

# GRUNDSTÜCKSENTWÄSSERUNG – GANZ NAH DRAN.

Die wichtigsten Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner für Grundstückseigentümerinnen und -eigentümer innerhalb unseres Einzugsbereiches sind unsere Fachkräfte aus dem Bereich Grundstücksentwässerung. Sie sind es, die für Bauherren Kanalnetzauskünfte bereitstellen und Anschlussgenehmigungen erteilen – in denen sie nicht zuletzt festlegen, an welcher Stelle des öffentlichen Kanals ein neuer Anschlusskanal anschließen darf. Sie sind es, die im Zuge dieser Genehmigung auch die Entwässerungsplanung der Bauherren prüfen, um die

kontrollieren, das neue Einlassstück im KIS eintragen und unsere Leistungen mit dem Bauherren abrechnen.

## Entscheidung von Fall zu Fall

Es kann durchaus vorkommen, dass unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Grundstücksentwässerung Einleitbeschränkungen in die Anschlussgenehmigung mit aufnehmen, um die Kanalisation vor zu viel Regenwasserabfluss zu schützen. Und: Nicht selten erteilen sie auch Ausnahme-genehmigungen für den Anschluss meh-

Dem Bau eines Anschlusskanals (Bild oben rechts) geht zunächst die Genehmigung (Bild unten links), dann die Anzeige der Arbeiten (Bild unten Mitte) voraus. KIS-Plan mit einge-tragenen Einlassstücken (Bild unten rechts).



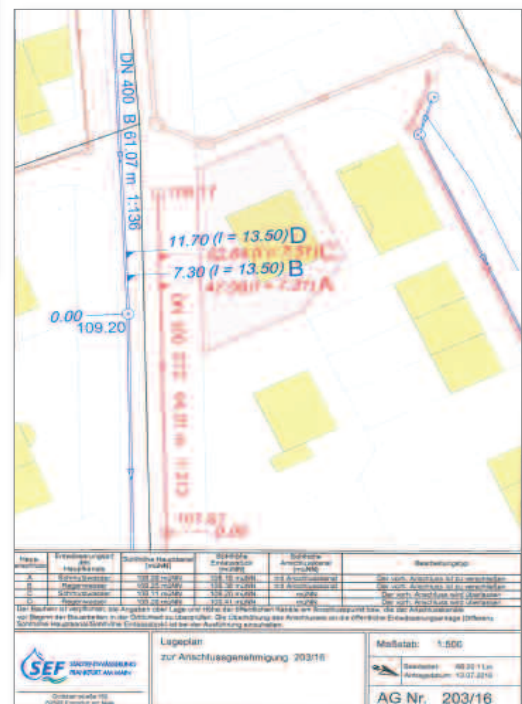
den unserer Leute, sondern auch an der Vollständigkeit und Fehlerfreiheit der Antragsunterlagen. Wichtig: Die Beratung von Bauherren und/oder deren Architektinnen und Architekten beansprucht einen Großteil der Arbeitszeit. Gemessen an der Anzahl der Telefonate, E-Mails und Besprechungen gehört die Grundstücksentwässerung so zu unseren Bereichen mit den meisten Kundenkontakten.

Dimension des Anschlusskanals festzulegen. Sie sind es, die die jeweilige Baugrube besichtigen und zum Setzen des neuen Einlassstücks freigeben. Und sie sind es, die letztlich die Dichtheitsprüfung für den neuen Anschlusskanal

erer Liegenschaften über einen gemeinsamen Anschlusskanal.

## Gelebte Kundennähe

Dass der Prozess möglichst reibungslos abläuft, liegt nicht allein in den Hän-



# GEWÄSSERUNTERHALTUNG – MIT HEGE UND PFLEGE.



Die Gewässerunterhaltung ist ein anspruchsvoller und vielfältiger Arbeitsbereich mit rund 20 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern – darunter gelernte Wasserbauerinnen und Wasserbauer sowie Gärtnerinnen und Gärtner. Sie unterhalten die Uferböschungen und Wasserbauwerke, führen Mäh- und Reinigungsarbeiten aus und sorgen dafür, dass es bei Hochwasser nicht zu Schäden kommt. Ein besonderes Au-

genmerk gilt den Wehranlagen an der Nidda, die wir den jeweiligen Abflussverhältnissen entsprechend steuern.

Neben der Erhaltung der Uferwege hat auch die Pflege der Gehölze an den Gewässern große Bedeutung. Einerseits soll sich ein möglichst naturnaher Gehölzsaum entwickeln. Andererseits darf es an den Uferwegen nicht zu Gefährdungen, wie etwa

durch abbrechende Äste, kommen. Für die Arbeiten stehen hochwertige und leistungsfähige Geräte und Fahrzeuge zur Verfügung.

Unsere Rufbereitschaft, die bei Hochwasser, Sturm und anderen kritischen Witterungsverhältnissen eingreift, ist rund um die Uhr einsatzbereit.

*Gewässerunterhaltung ist eine vielseitige und anspruchsvolle Aufgabe – entsprechend vielfältig sind die Qualifikationen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und deren Geräte.*

# EIGENÜBERWACHUNG IST QUALITÄTSKONTROLLE.

Unsere Abwasseranlagen müssen aufgrund umfangreicher rechtlicher Vorgaben und zur Sicherstellung eines optimalen Betriebs ständig überwacht werden. Dafür nehmen wir im Zulauf und Ablauf der Abwasserreinigungsanlagen täglich Proben, die wir auf definierte Parameter analysieren. Damit dokumentieren wir die Einhaltung der gültigen Grenzwerte gegenüber den Überwachungsbehörden. Zusätzlich messen wir bei der Abwasserbehandlung vor Ort die wichtigsten Stoffkonzentrationen in den einzelnen Reinigungsstufen mit Online-Geräten. Dies dient einer zeitnahen Prozessführung,

die so auf Änderungen (z. B. Zulaufwassermenge, Schmutzfracht) schnell reagieren kann.

## Echte Feinarbeit

Unsere Online-Messungen müssen regelmäßig gewartet und mit Hilfe von Referenzmessungen im Labor gegen geprüft werden. In den großen Anlagen besteht ständig Optimierungsbedarf. Unser qualifiziertes Laborpersonal kann mit der mess-/analysentechnischen Ausrüstung, einschließlich eigenem Technikum, Versuche im kleinen Maßstab durchführen. Was Erfolg

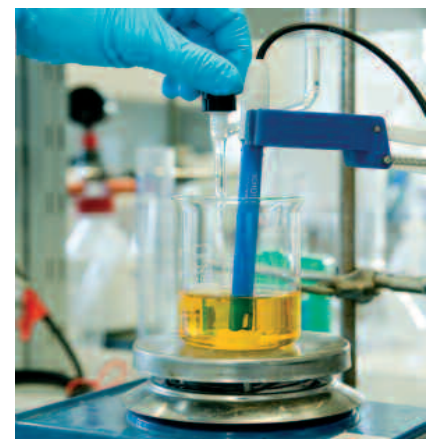
verspricht, wird dann in der Großanlage erprobt und ebenfalls analytisch und messtechnisch überwacht. Zudem testen wir neue, bisher nicht eingesetzte Verfahren zur Verbesserung unserer Umweltleistung, um einen späteren Einsatz in einer der Großanlagen vorzubereiten.

Wir betreuen alle Durchflussmessgeräte der ARA und SEVA, sowie die über das Stadtgebiet verteilten Regenmessgeräte, erfassen die wichtigsten Daten und stellen sie für Bilanzen und Berichte zusammen.

*Links:  
Mit Hilfe von Schnelltestverfahren (Küvettentests) werden die für den Anlagenbetrieb relevanten Inhaltsstoffe im Labor bestimmt.*

*Rechts oben:  
Die absetzbaren Stoffe im Abwasser müssen nach jeder der vielen Reinigungsstufen bestimmt werden.*

*Rechts unten:  
Die chemische Analyse einer Wasserprobe lässt sich über Titration im Labor durchführen.*



# ES GEHT NICHT OHNE: UNSER ARBEITSSCHUTZ.

Die Arbeiten in Kanalnetz und Straßenraum, auf Abwasserbehandlungsanlagen, an Gewässern und in allen zugehörigen Werkstätten bergen für unsere Beschäftigten eine Vielzahl von Gefährdungen. Tausende Maschinen und Geräte, mehrere Hundert teilweise gefährliche Arbeitsstoffe und sehr komplexe Arbeitsabläufe erfordern vielfältige Vorkehrungen. Und das nicht nur baulicher und betrieblicher Art. Auch organisatorische Regelungen, um Unfälle und Gefährdungen auszuschließen, sind nötig.

## Gut gewappnet

Für die Arbeit in den Kanälen gehören Gasmessgeräte, explosionsgeschützte Lampen, Absturzsicherungen und Atemschutzgeräte zur Schutzausrüstung. Zudem gibt es für alle Arbeitsmittel, Arbeitsstoffe und Tätigkeiten Gefährdungsbeurteilungen und Maßnahmen zur Risikominimierung. Mit Betriebsanweisungen, laufenden Schulungen und Unterweisungen gewährleisten wir die Arbeitssicherheit und die Einhaltung aller Unfallverhütungsvorschriften. Neben einem zentralen Sachgebiet für den Arbeitsschutz sind in all unseren größeren Betriebs- und Werkstattbereichen zusätzlich Fachleute schwerpunktmäßig für die Arbeitssicherheit verantwortlich. So können wir Schwachstellen früh erkennen und die Unfallquote auf ein Minimum begrenzen.



*Oben:*  
Bei der Kanalreinigung müssen Augen und Atemwege der Mitarbeiter vor schädlichen Aerosolen geschützt werden.

*Unten :*  
Beim Schweißen ist eine vollständige persönliche Schutzausrüstung unabdingbar.



# VIELSCHICHTIG UND ATTRAKTIV: BERUFSAUSBILDUNG UND ARBEITSPLÄTZE.

So mannigfaltig wie unsere Aufgaben sind auch unsere Arbeitsplätze. Wir bilden in einer eigenen Ausbildungswerkstatt und in der betrieblichen Praxis selbst aus – u.a. Fachkräfte für Abwassertechnik und Rohr-, Kanal- und Industrieservice, Konstruktionsmechanikerinnen und Konstruktionsmechaniker sowie Elektronikerinnen und Elektroniker für Betriebselektrik. Wir beteiligen uns an der Ausbildung von Verwaltungsfachangestellten, Inspektorinnen und Inspektoren sowie von Referendarinnen und Referendaren verschiedener technischer Fachrichtungen. Schülerinnen, Schüler und Studierende können ihr Praktikum bei uns machen oder Bachelor und Masterarbeiten unter fachkundiger Betreuung anfertigen.

*Links:  
Ausbildungsmeisterin und Auszubildender in der betriebseigenen Ausbildungswerkstatt für Konstruktionsmechaniker*

*Rechts:  
Mithilfe eines DV-gestützten Betriebsführungssystems planen Fachkräfte den Einsatz von Personal und Fahrzeugen für den Kanalbetrieb.*

Für unsere breitgefächerten Tätigkeitsfelder brauchen wir qualifizierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Ständige Aus- und Fortbildung sind daher wichtige Ziele unserer Personalentwicklung. Unsere Leute nehmen an Fortbildungen teil oder absolvieren

von uns unterstützte Ausbildungen, wie etwa zur Meisterin oder zum Meister.

## Unsere Berufe

Am gemeinsamen Ziel der sicheren und bestmöglichen Abwasserentsorgung und Gewässerunterhaltung wirken viele Berufsgruppen mit. So bieten wir auch nach der Ausbildung zahlreiche attraktive Arbeitsplätze.

In technischen Büros, Betrieb und Verwaltung:

- Ingenieurinnen, Ingenieure, Technikerinnen und Techniker unterschiedlicher Fachrichtungen (z. B. Bauingenieurwesen, Maschinenbau, Verfahrenstechnik, Elektrotechnik, Informatik, Umwelttechnik)
- technische Zeichnerinnen und Zeichner
- Fachangestellte für Bürokommunikation
- Beamtinnen und Beamte im nicht-technischen Verwaltungsdienst
- Verwaltungsfachangestellte

Im Labor:

- Chemieingenieurinnen und Chemieingenieure
- Chemotechnikerinnen und Chemotechniker
- Umwelttechnikerinnen und Umwelttechniker

In Betrieb und Werkstätten:

- Fachkräfte für Abwassertechnik
- Konstruktionsmechanikerinnen und Konstruktionsmechaniker
- Energieanlagenelektronikerinnen und Energieanlagenelektroniker
- Elektromechanikerinnen und Elektromechaniker
- Elektronikerinnen und Elektroniker für Betriebselektrik
- Mess- und Regelmechanikerinnen und Mess- und Regelmechaniker
- Maurerinnen und Maurer
- Kraftfahrerinnen und Kraftfahrer
- Kanalbetriebsarbeiterinnen und Kanalbetriebsarbeiter
- Wasserbauarbeiterinnen und Wasserbauarbeiter
- Wasserbauerinnen und Wasserbauer
- Landschaftsgärtnerinnen und Landschaftsgärtner





# UNSERE INFORMATIONSTECHNOLOGIE – HIGHTECH IM HOCHFORMAT.

Technische und kaufmännische Prozesse und eine effiziente Kommunikation sind in einer modernen Stadtentwässerung ohne umfangreiche IT-Unterstützung nicht mehr denkbar. So überwachen und steuern wir die technischen Prozesse zur Abwasserableitung und Abwasserbehandlung zentral in Prozessleitsystemen und bilden die kaufmännischen Prozesse von Materialwirtschaft, Finanzwesen und Instandhaltung in SAP ab. Unsere 6 Beschäftigten in der IT betreuen mehr als 500 PCs, Notebooks, Tablet-PCs und Smartphones sowie alle kaufmännischen Softwareanwendungen und Kanal- und Geo-Informationssysteme. All das nach den zeitgemäßen Standards (ITIL) für die Organisation von IT-Prozessen und Services.

## Effizienz und Optimierung

Zur effizienten Abwicklung der Instandhaltungsarbeiten unserer Anlagen setzen wir ein Betriebsführungssystem auf Basis SAP EAM und eines Geodaten-Informationssystems ein. Mit Hilfe dieses Systems planen wir die Arbeitsaufträge für die Instandhaltungs-Teams und dokumentieren die durchgeführten Arbeiten. Durch die Auswertung der Dokumentationen können wir die Arbeitsprozesse und technischen Einrichtungen stetig optimieren.

Die Bestandsdokumentation des Kanalnetzes mit allen Sonderbauwerken und Betriebseinrichtungen erfassen, dokumentieren und aktualisieren wir im Geodaten-Informationssystem. Die

Daten dienen als Grundlage für diverse Prozesse rund um die Kanalinspektion, -instandhaltung, -sanierung sowie zur Schädlingsbekämpfung, Grundstücksentwässerung und Betriebsführung.

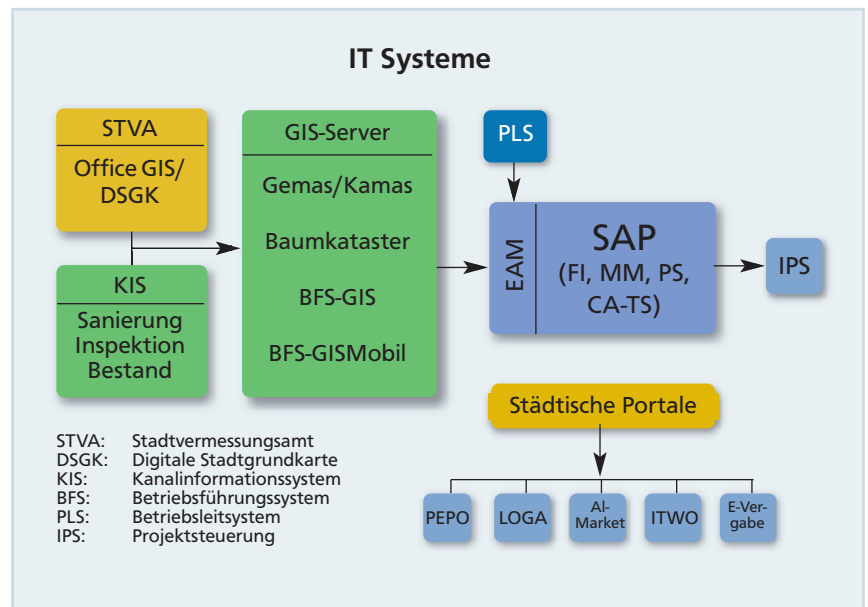
## Gut vernetzt

Die Geodaten konsolidieren wir auf einem zentralen Geodaten-Informationssystem – damit stehen für alle Anwendungen die gleichen Geodaten bereit und können Dritten (u. a. Feuerwehr) zugänglich gemacht werden. Den Fachbereichen Verwaltung und Personalwirtschaft stehen umfangreiche Portale der Stadt Frankfurt am Main zur Verfügung, der Bereich Planung und Bau kann auf einschlägige Programme für Konstruktion und technische Berechnungen zugreifen. Ergänzt werden die unterschiedlichen IT-Spezialbedarfe durch die breite Palette der Microsoft Office Anwendungen.

IT-Projekte werden von der Abteilung Informationstechnik in enger Abstimmung und Zusammenarbeit mit den Fachbereichen und den jeweils Beteiligten (wie etwa Personalrat, andere Ämter, Referat IT-Sicherheit und Datenschutzbeauftragter) durchgeführt.

## Gut geschützt

Die Aspekte der IT-Sicherheit, des Datenschutzes und Schutzes kritischer Infrastrukturen werden in einem IT-Sicherheitskonzept berücksichtigt, umgesetzt und deren Einhaltung überwacht. Das alles nach der aktuellen Gesetzgebung und den Richtlinien der Stadt Frankfurt am Main, in Zusammen-



arbeit mit zuständigen städtischen Organisationen. Alle erforderlichen Systeme werden in virtuellen und physikalischen Systemen im zentralen Rechenzentrum der Stadt Frankfurt am Main bereitgestellt.

Strategisches Ziel unserer IT ist es, die Prozesse bereichsübergreifend effizient und wirtschaftlich zu unterstützen – und das mit möglichst wenigen Systemen, um Medienbrüche und Schnittstellen zu vermeiden.

# WIR, DER EIGENBETRIEB.

## Rahmenbedingungen der Wasserwirtschaft

Aufgrund der technischen Gegebenheiten handelt es sich bei der Abwasserentsorgung um „natürliche Monopole“. Der Aufbau konkurrierender Netze oder konkurrierender Wasseraufbereitungs- und Reinigungsanlagen ist weder betriebswirtschaftlich noch volkswirtschaftlich sinnvoll. Um die beträchtlichen Infrastrukturen zu bauen, zu unterhalten und zu betreiben, ist es begründet, eine Solidargemeinschaft der Nutzer zu bilden – und die entstehenden Kosten zu verteilen. Der Anschluss- und Benutzungszwang stellt damit nicht nur die Hygiene- und Umweltziele sicher, sondern ist auch das Fundament für eine nachhaltige Finanzierung.

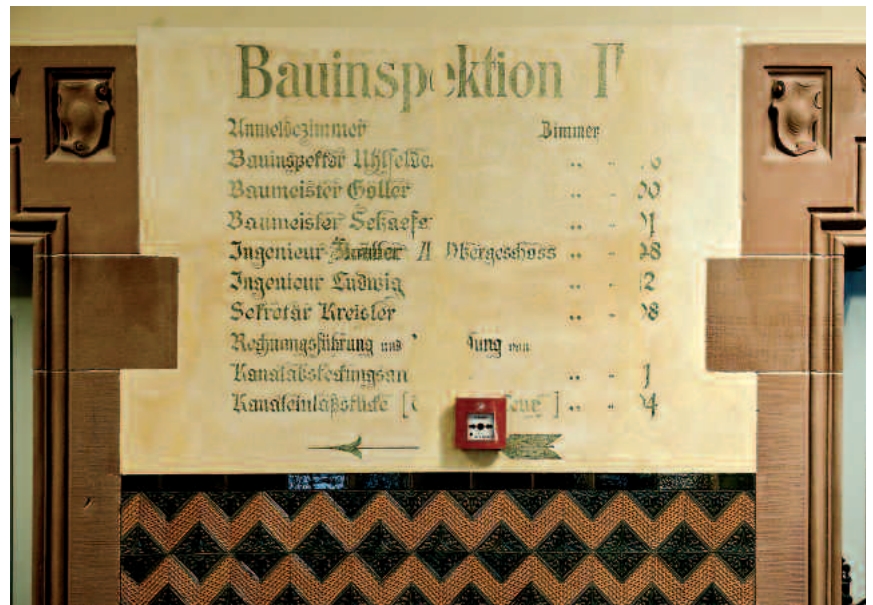
Im „Geschäft“ der Abwasserentsorgung fehlen alle Merkmale von Markt und Wettbewerb:

- Das Angebot zur Leistung bildet sich nicht durch eine Nachfrage heraus, sondern wird durch Gesetze und Verordnungen der EU, des Bundes und der Länder vorgeschrieben.
- Die Nachfrage entsteht nicht durch Bedarf, sondern wird erzwungen.
- Preise (Gebühren) entstehen nicht durch Wettbewerb der Anbieter, sondern verteilen die konkreten, bei der Entsorgung entstehenden Kosten – und nur diese.

## Vom Amt...

Ursprünglich nahmen Regiebetriebe die kommunalen Ver- und Entsor-

gungsaufgaben wahr. So war auch die Stadtentwässerung bis zum 31.12.1998 „lediglich“ ein Amt innerhalb der Stadtverwaltung der Stadt Frankfurt am Main. Die offensichtlichen Unzulänglichkeiten dieser Organisationsform zeigen sich besonders bei großen Regiebetrieben in Großstädten:



- Es fehlt ein geschlossenes Rechnungswesen mit der Möglichkeit, einen Vermögens- und Erfolgsnachweis zu führen.
- Es mangelt an rechtlichen Grundlagen, um die Leiter der Regiebetriebe mit ausreichenden Entscheidungsbefugnissen auszustatten.
- In den städtischen Entscheidungsgremien wird sach- und betriebsbezogener Entscheidungsbedarf häufig von betriebsfremden „politischen“ Erwägungen überlagert.

## ...zum Eigenbetrieb

Auf Basis der Regelungen der Hessischen Gemeindeordnung und des Eigenbetriebsgesetzes können solche „Unternehmen“ der Kommunen auch als Eigenbetrieb geführt werden. Eigenbetriebe sind unselbstständige „Unternehmen“ des öffentlichen

Rechts, ohne eigene Rechtspersönlichkeit, aber mit einer besonderen Verfassungs- und Vermögensgestaltung; die Gemeinde bleibt Inhaberin der Rechte und Pflichten des Eigenbetriebs. So soll eine optimale Unternehmensführung zwischen den Polen Wirtschaftlichkeit und Kommunalinteresse entstehen.

Der Eigenbetrieb ist gekennzeichnet durch

- eigene Handlungsfähigkeit mit eigener Personalwirtschaft sowie durch besondere Organe des Eigenbetriebs

## DIE „STADTENTWÄSSERUNG FRANKFURT AM MAIN“ – DIENSTLEISTER IN DER DASEINSVORSORGE FÜR BÜRGER UND STADT.

(Betriebsleitung und Betriebskommission) einerseits und

- rechtliche Unselbstständigkeit (keine juristische Person) und Einordnung in die gesetzlich vorgegebene Funktionsteilung verschiedener Betriebsorgane (Stadtverordnetenversammlung, Magistrat, Betriebskommission, Betriebsleiter) andererseits.

### Selbstständig, aber wie?

Gerade für die Leistung der Abwasserentsorgung, die aus gutem Grund im Anschluss- und Benutzungszwang, also im Monopol, erbracht wird, ist die enge Bindung und Kontrolle durch den öffentlichen Aufgabenträger sinnvoll und richtig. Die wichtigsten Merkmale der Selbstständigkeit sind

- die eigene Wirtschaftsführung,
- die der Betriebsleitung unwiderruflich übertragene Kompetenz zur selbstständigen Erledigung der „laufenden Betriebsführung“ einschließlich der Vertretung nach außen sowie
- die abschließende Beschlussfassung der Betriebskommission über nahezu alle Entscheidungen, die über die „laufenden Betriebsführung“ hinausgehen.

### Die Modalitäten

Stadtverordnetenversammlung und Magistrat entscheiden nur noch über grundlegende Fragen des Eigenbetriebes. Dazu gehören im Wesentlichen die Bestellung der Betriebsleiter, die Feststellung des Wirtschaftsplans sowie die Feststellung des Jahresab-

schlusses. Damit sind die Eigenbetriebe zwar rechtlich „unselbstständige“, jedoch von der übrigen Gemeindeverwaltung aufgrund weitgehender organisatorischer und wirtschaftlicher Selbstständigkeit deutlich abgegrenzte Organisationen.

### Das Unternehmen SEF

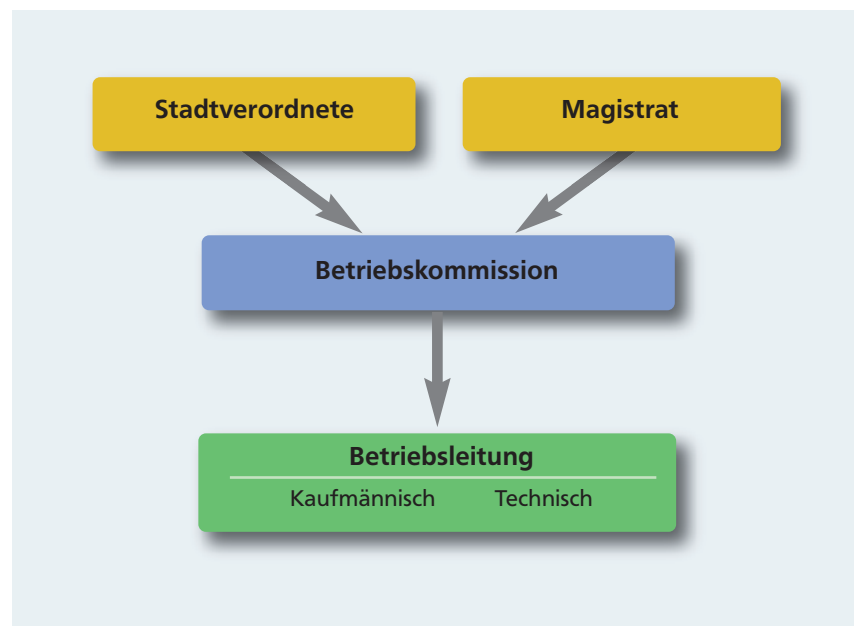
Seit 1. Januar 1999 wird die SEF als Unternehmen nach den Vorschriften für Eigenbetriebe (Hessisches Eigenbetriebsgesetz) geführt. Neben Magistrat und Stadtverordnetenversammlung sind für den Eigenbetrieb die Betriebsleitung (für die operative laufende Führung des Betriebs) und Betriebskommission (als wesentliches Aufsichts- und Entscheidungsorgan) von Bedeutung.

Unsere Betriebsatzung beinhaltet, dass die Betriebskommission aus 13 Mitgliedern besteht:

- 6 Mitglieder der Stadtverordnetenversammlung
- 5 Mitglieder des Magistrats (darunter der Oberbürgermeister oder ein von ihm bestimmter Vertreter, der Stadtkämmerer und das für den Eigenbetrieb zuständige Mitglied des Magistrats)
- 2 Mitglieder des Personalrats des Eigenbetriebs

Die Betriebsleitung besteht aus einem kaufmännischen und einem technischen Betriebsleiter / Betriebsleiterin. Betriebskommission und Betriebsleitung entscheiden ausschließlich und abschließend über:

- alle laufenden Geschäfte
- Finanzen
- Personalangelegenheiten
- Organisation





### Hat es sich gelohnt?

Aus heutiger Sicht konnten die mit der Gründung des Eigenbetriebs verbundenen Erwartungen erfüllt werden – denn wir haben ein hohes Maß an Selbstständigkeit erreicht. So liegen die Entscheidungskompetenzen bei Betriebsleitung und Betriebskommission; die Hierarchiestufen wurden flacher. Daraus resultieren eine erhebliche Verkürzung der Entscheidungswege und die Fokussierung von Entscheidungskriterien auf die Sache.

### Noch mehr Vorteile

Der Eigenbetrieb ermöglicht uns eine problemorientierte Personalwirtschaft und Personalqualifizierung. Unsere Verantwortung für den wirtschaftlichen Erfolg, mit geschlossenen Finanzierungs- und Wirtschaftskreisläufen, verdeutlicht unseren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern die wirtschaftliche Konsequenz ihres Handelns. Die Einführung eines kaufmännischen Rechnungswesens sorgt für die notwen-

dige Transparenz und ermöglicht ein hohes Maß an Kostenbewusstsein, Produktivität und Investitionssicherheit.

### Was wir tun, macht Sinn

Unser Wirkungskreis erstreckt sich über einen großen Radius. Denn allein 750.000 Einwohnerinnen und Einwohner der Stadt Frankfurt am Main sind an die öffentlichen Entwässerungsanlagen angeschlossen und leiten ihre Abwässer ein – das bedeutet eine Anschlussquote von nahezu 100%. Zudem übernehmen und reinigen wir die Abwässer von über 360.000 Einwohnerinnen und Einwohnern der umliegenden Städte Offenbach, Neu-Isenburg, Kelsterbach und Steinbach sowie Maintal/Bischofsheim und die in den Abwasserverbänden Main Taunus und Westerbach zusammengeschlossenen Städte und Gemeinden. Zu unseren Aufgaben gehören

- die ordnungsgemäße Abwasserbeseitigung im Stadtgebiet (durch Sammlung, Ableitung und Reinigung

des anfallenden Abwassers einschließlich der Klärschlammverwertung und -beseitigung);

- die Unterhaltung der fließenden Gewässer zweiter und dritter Ordnung (jeweils entsprechend den wasserrechtlichen Vorschriften sowie vertraglichen Verpflichtungen);

Bei diesen Aufgaben handelt es sich um kommunale Pflichtaufgaben der Daseinsvorsorge mit gesetzlich hoheitlichem Charakter.

Insgesamt sorgen über 450 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, teilweise im Schichtbetrieb, für den reibungslosen Betrieb der Anlagen und die Verwaltung des Unternehmens. Aufgrund der an uns gestellten Aufgaben haben wir uns in den letzten Jahrzehnten zu einem hochtechnisierten verfahrenstechnischen Betrieb entwickelt. Im Vordergrund steht die technisch und wirtschaftlich optimale Ableitung und Reinigung von Abwasser unter Einhaltung der Gesetze und Auflagen.

### Wie wird das eigentlich alles finanziert?

Die Finanzierung unserer Hauptaufgabe, nämlich der Abwasserbeseitigung im Stadtgebiet, erfolgt über kostendeckende Gebühren (gemäß Kommunalabgabengesetz). Durch die dort geregelte Verpflichtung zur Kostenrechnung ist eine hohe Transparenz der in die Gebühr einfließenden Kosten gewährleistet. Alle anderen Aufgaben werden über kostendeckende Entgelte finanziert.

## Gebührenentwicklung – Dynamik von zwei Seiten

### Einerseits...

Die Anstrengungen von Einwohnerschaft, Gewerbe und Industrie zur Verringerung des Frischwasserverbrauchs sind erfolgreich und lassen sich generell an geringeren Frischwasserbezugsmengen je Einwohnerin und Einwohner ablesen. Dies führt zu geringeren frischwasserbezogenen Gebühreneinnahmen – obwohl die zu reinigenden Schmutzfrachten im Abwasser nahezu unverändert bleiben. Darüber hinaus wird die Gesamtmenge des behandelten Abwassers maßgeblich durch die Regenwassermengen beeinflusst – die Einsparungen beim Frischwasser führen daher nicht zu einer Verringerung der Abwassermengen. Dementsprechend ergibt sich auch keine Entlastung bei den mengenabhängigen laufenden Aufwendungen zur Abwasserreinigung, die ganz wesentlich von den Schmutzmengen und Wassermengen abhängig sind.

### Andererseits...

Die Aufwendungen für Personal und Unterhalt des umfangreichen Anlagevermögens erhöhen sich im Rahmen der Tarifabschlüsse und der allgemeinen Preissteigerungen. Zudem ist der Leistungsumfang der Stadtentwässerung ganz wesentlich durch gesetzliche Forderungen definiert, die stetig verschärft werden. Umfangreiche Investitionsmaßnahmen zur Einhaltung

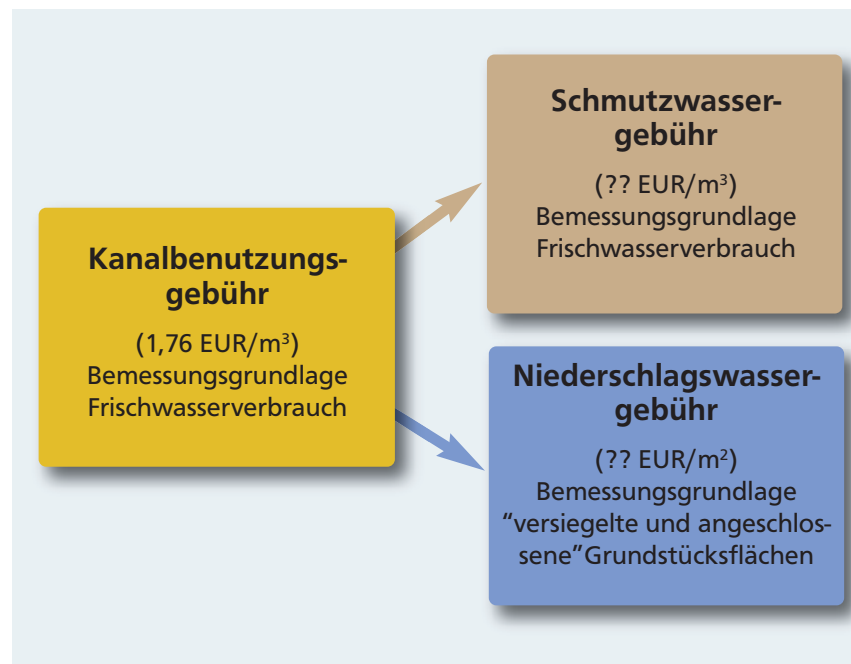
dieser gesetzlichen Bestimmungen werden auch in kommenden Jahren erhebliche Mittel binden für

- den Bau von Regenüberlaufbecken und Stauraumkanälen sowie für die Sanierung von Altkanälen im Bereich Abwasserableitung;
- die Sicherstellung der Stickstoff- und Phosphorelimination sowie die Behandlung von Mikroverunreinigungen in den ARA;
- Maßnahmen zur nachhaltigen und sicheren Entsorgung und Verwertung der anfallenden Reststoffe, insbesondere des Klärschlammes.

## Abwassergebühren – heute und morgen

Die derzeitige „Kanalbenutzungsgebühr“ in Höhe von 1,76 EUR/m<sup>3</sup> wird nach Menge der Abwässer berechnet, die vom angeschlossenen Grundstück in die öffentlichen Entwässerungsanlagen gelangt (in der Regel der Frischwasserverbrauch).

Der Erfolg des Eigenbetriebs lässt sich auch an der seit über 20 Jahren unverändert geltenden Kanalbenutzungsgebühr ablesen. Aufgrund umsichtiger Investitionspolitik und nach-



Aus diesem Bereich wird daher für die nächsten Jahre eine überproportionale Erhöhung der Aufwendungen ausgehen, mit entsprechenden Konsequenzen für die Entwicklung der Gebührensätze.

haltiger Bewirtschaftung der Anlagen konnten wir unsere Kostensteigerungen deutlich begrenzen. Im Belastungsvergleich der Abwasserentsorgungsausgaben ist Frankfurt am Main mit einem Betrag von 264,00 EUR pro Jahr für einen 4-köpfigen „Durch-

schnittshaushalt“ die zweitgünstigste Stadt aller deutschen Kommunen mit mehr als 300.000 Einwohnerinnen und Einwohnern.

### Unser Gebührensystem

Eine echte Herausforderung stellt die Gestaltung eines gerechten Gebührensystems dar, das auch wesentliche Anreize zu umweltgerechtem Verhalten beinhaltet. So ist eine Gebührenerhebung ausschließlich auf Basis des verbrauchten Frischwassers nicht mehr vertretbar – die Kosten zur Sammlung und Ableitung des anfallenden Regenwassers in den öffentlichen Entwässerungsanlagen werden damit nicht adäquat auf die Nutzer umgelegt. Daher treffen wir Vorbereitungen zur Einführung einer getrennten Abwassergebühr.

Für die Kosten der Niederschlagswasserbeseitigung soll dann eine Gebühr, bezogen auf die befestigten und angeschlossenen Grundstücksflächen, erhoben werden. Die direkte Rückführung von sauberem Regenwasser in den natürlichen Wasserkreislauf, durch Maßnahmen zur Entsiegelung oder Versickerung des Niederschlagswassers, führen zu einem Wegfall der Gebühr. Die im Vergleich zur Einheits-Abwassergebühr geringere, neue Schmutzwassergebühr berechnen wir weiterhin auf Basis des Frischwasserverbrauchs. Die getrennten Abwassergebühren sind grundsätzlich ertragsneutral und führt auf Basis des Verursacherprinzips zu höherer Gebührengerechtigkeit.

### Was die Menschen bewegt

Die negativen Auswirkungen unserer Aktivitäten sind den Bürgerinnen und Bürgern direkt und unmittelbar vor Augen:

- Belastungen durch Gebühren;
- große Baustellen und Verkehrshinderungen durch Kanalbauarbeiten im Stadtgebiet;
- Genehmigung und Kontrolle des korrekten Anschlusses der Grundstücksentwässerungsanlagen an das öffentliche Kanalnetz;
- Überwachung und Kontrolle von industriellen und gewerblichen Abwässern;
- Auflagen bei Sondereinleitung von Abwässern in die Kanalisation (z. B. Grundwasser, Abwasser aus der Fasersadenreinigung etc.).

Die positiven Auswirkungen unserer Aktivitäten werden dagegen, wenn überhaupt, nur unbewusst wahrgenommen. So erkennen viele Menschen unsere Erfolge nur mittelbar

- durch die weitgehende Abwesenheit von kritischen Zuständen im direkten Umfeld (z. B. Grubenentleerung, Geruchsbelästigung, Rückstau im Keller etc.);
- durch erhebliche Verbesserungen von Zuständen außerhalb des direkten Umfeldes wie etwa die signifikante Verbesserung der Gewässergüte in Flüssen und Bächen und die damit einhergehende Verbesserung des Lebensraums für Tiere und Pflanzen.

### Wir wollen Zufriedenheit

Die subjektiv empfundene Dienstleistung der Stadtentwässerung bleibt jedoch unverändert – nämlich die jederzeitige, mühelose und unmerkliche Entsorgung des Abwassers. Damit haben wir die Chance auf höhere Zufriedenheit in folgenden Bereichen:

- die Beibehaltung des Gebührenniveaus durch zielgerichtete, an Wirtschaftlichkeit und Effizienz orientierten, Maßnahmen unter Beachtung der gesetzlichen Anforderungen;
- die Gestaltung eines weitestgehend gerechten Gebührensystems, das wesentliche Anreize zum umweltgerechten Verhalten beinhaltet;
- eine zügige Bearbeitung von Anfragen und Anträgen und eine freundliche und bürgernahe Behandlung.
- Empfehlungen und Beratung im Rahmen der satzungsrechtlichen Möglichkeiten zu Gebühren und zu Betrieb und Unterhalt der Grundstücksentwässerungsanlagen;
- eine zeitnahe und professionelle Abwicklung von Großbaumaßnahmen zur Minimierung von Beeinträchtigungen für Anlieger und Verkehrsteilnehmer;
- qualifizierte Öffentlichkeitsarbeit zu Zielsetzungen und Ergebnissen unserer zeitgemäßen Abwasserentsorgung als wesentliche Säule des praktizierten Umweltschutzes.

# UNSERE ZIELE? UMWELTSCHUTZ UND RESSOURCENSCHONUNG.

Unser Entsorgungsauftrag verpflichtet uns, die Lebensgrundlagen in Bezug auf Hygiene und Gesundheit für die Menschen unserer Region sicherzustellen. Damit sind wir mitverantwortlich für sauberes Wasser in unseren Gewässern. Umfassender Umweltschutz und Ressourcenschonung sind daher essenzielle Ziele unseres Betriebsalltags.

## WASSER

Wassersparen beginnt bei der Kanalreinigung und endet bei der Klärschlammverbrennung. So nutzen wir zur Kanalspülung in der Regel Abwasser, das wir in modernen Kanalreinigungsfahrzeugen über mehrstufige Filtersysteme aufbereiten und erneut zur Kanalspülung einsetzen. Nur die abgetrennten Schmutzstoffe bleiben im Fahrzeug und werden nach Beendigung des Reinigungsvorgangs abtransportiert.



*Filterung und Wiederverwertung von Abwasser im Hochdruckspül- und Saugfahrzeug*

Wie im Kanalbetrieb benötigen wir auch bei der Abwasserbehandlung an vielen Stellen Brauchwasser. Einen Teil des Ablaufes der ARA bereiten wir deshalb in einem weiteren Schritt so weit zu Brauchwasser auf, dass es unter anderem zu Kühlzwecken in der SEVA oder über ein eigenes Brauchwasser-



*Retentionsmulde in Kalbach*

netz für Reinigungsarbeiten verwendet werden kann. Grünflächen und Versickerungsmulden auf unseren Anlagen leisten einen Beitrag zur Bewirtschaftung des Regenwassers – und damit zur Stärkung des lokalen Wasserkreislaufs und Kleinklimas.

## LUFT

Neben dem Gewässerschutz durch weitestgehende Abwasserreinigung dienen zahlreiche Maßnahmen auch der Luftreinhaltung und dem Schutz der Bevölkerung vor Belästigungen. Die Abgasreinigung der SEVA erfüllt alle gültigen rechtlichen Anforderungen. Die Grenzwerte für viele Parameter werden dabei deutlich unterschrit-

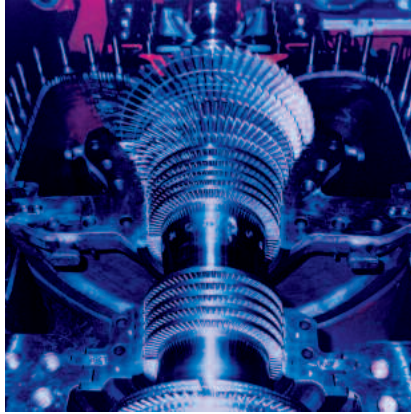
ten. Lärm- und Geruchsemissionen reduzieren wir durch ständige Weiterentwicklung der Anlagentechnologie. Geräuschintensive Anlagenteile sind in Gebäuden untergebracht und weitestgehend abgekapselt. Geruchsintensive Anlagenteile sind entweder abgedeckt oder in Gebäuden untergebracht; die Abluft wird abgesaugt und aufwändig gereinigt. Auch wenn sich bei einem Abwassersystem Gerüche nicht vollständig vermeiden lassen, so können sie durch diese Maßnahmen immerhin auf ein Minimum reduziert werden.



*Die Abluft geruchsbelasteter Anlagenteile wird biologisch gereinigt.*

## ENERGIE

Bei der Abwasserbehandlung beträgt der Anteil des Energieverbrauchs an den Betriebskosten etwa 10 bis 15 %. Deshalb untersuchen wir unsere Anlagen regelmäßig auf Möglichkeiten zur Energieeinsparung. So schneiden unsere Frankfurter Anlagen bei entsprechenden bundesweiten Vergleichen immer äußerst positiv ab.



*50 % des Eigenbedarfs an Strom erzeugt die Dampfturbine*

Der wesentliche Teil der Energie wird bei der biologischen Reinigung für das Einbringen von Luft in die Belebungsbecken benötigt. Dank umfangreicher Versuche und theoretischer Modellrechnungen haben wir verfahrenstechnische Lösungen gefunden, bei denen die Abwasserinhaltsstoffe schrittweise so abgebaut werden, dass der Energiebedarf auf ein Minimum sinkt. Die in den Abwasseranlagen eingesetzte Maschinenteknik ist verbrauchsoptimiert und wird ständig dem Stand der Technik angepasst.

Aber: Energieeinsparung ist eine Sache, Energieerzeugung eine andere. Zur Klärschlammverbrennung sind Temperaturen von rund 830° C nötig. Die entstehenden Rauchgase werden in mehreren Stufen über Wärmerückgewinnungsanlagen abgekühlt. Mit der Abwärme wird Dampf erhitzt und über eine Turbine und einen Generator Strom erzeugt. Mit dieser Energie können wir etwa 50 % des Strombedarfs der ARA Sindlingen und der SEVA abdecken.

Einen Teil der Abwärme aus der Verbrennung nutzen wir auch für die gesamte Gebäudeheizung von ARA und SEVA. Und unser neues Konzept aus Klärschlammfäulung, Einsatz von Blockheizkraftwerken und Klärschlammverbrennung wird künftig zu einem noch deutlich besseren Energieverbund im eigenen System führen.

Und: Neue Gebäude errichten wir energieeffizient nach der aktuellen städtischen Richtlinie zum wirtschaftlichen Bauen. So installieren wir auf geeigneten Dach- oder sonstigen Betriebsflächen Photovoltaikanlagen – der produzierte Strom wird direkt verbraucht. Für einige günstig gelegene Hochbauten im Stadtgebiet haben wir die Wärmenutzung aus dem Abwasser als Energiequelle für Klimaanlage, Heizung etc. realisiert.

#### RESTSTOFFE

Bei der Abwasserableitung und Abwasserbehandlung entstehende Rest-



*Die Asche aus der SEVA sowie andere Reststoffe werden wiederverwertet.*

stoffe führen wir wenn möglich der Wiederverwertung zu. Kanalsande und Rückstände aus den Sandfängen der ARA werden aufbereitet und u. a. im Landschaftsbau eingesetzt. Das Rechengut findet thermisch Verwertung. Auch die Verbrennungasche aus der SEVA wird seit Jahren verwertet und belastet nicht die Umwelt.

#### MENSCH

Wir halten Gesetze, Vorschriften und Anforderungen zu Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz ein. Wir tragen konsequent zur Verbesserung der Anlagen und Betriebssicherheit bei. Möglichen Risiken beugen wir vor und sorgen für eine wirkungsvolle Gefahrenabwehr.

#### ZIELE

Die Abwasserentsorgung und die naturnahe Gewässerentwicklung sind langfristige Aufgaben. Die Veränderungen in Stadt- und Bevölkerungsentwicklung, neue Technologien und den Klimawandel sehen wir als Herausforderungen für unseren Betrieb, die wir bereits heute in unser Denken und Handeln einfließen lassen. So sichern wir die Fortentwicklung eines umfassenden Umweltschutzes und die Schonung der natürlichen Ressourcen.



## Impressum

Herausgabe und Redaktion:  
SEF Stadtentwässerung Frankfurt am Main  
Goldsteinstraße 160  
60528 Frankfurt am Main  
Tel.: 069 / 212-34666  
Fax: 069 / 212-37945  
[www.stadtentwaesserung-frankfurt.de](http://www.stadtentwaesserung-frankfurt.de)  
e-Mail: [poststelle.eb68@stadt-frankfurt.de](mailto:poststelle.eb68@stadt-frankfurt.de)



GrafikDesign, Fotos, Illustrationen und Satz:  
Foto-Print + Web-Design, Gerhard Weber, Hainburg  
und die Mitarbeiter der SEF, Archiv der SEF, Stadtvermessungsamt

Luftbilder: Stadtvermessungsamt

Textbearbeitung / Redaktion:  
Sanne Stenger, [www.befluegelte-worte.de](http://www.befluegelte-worte.de)

Druck: AW-Offsetdruck, Freigericht

Veröffentlichungen aus dem Inhalt (auch auszugsweise)  
nur mit Genehmigung des Herausgebers



Stadtentwässerung Frankfurt am Main  
Goldsteinstraße 160  
60528 Frankfurt am Main