



## Woher unser Abwasser kommt

Nicht nur das Abwasser aus den Quartieren von Winterthur wird in der ARA in der Hard gereinigt. Auch das Abwasser vieler Nachbargemeinden wird hier verarbeitet. Insgesamt gelangt das Haushaltsabwasser von über 140 000 Menschen aus dem Einzugsgebiet Winterthur und Umgebung in die Kläranlage in der Hard. Hinzu kommen Abwasser aus gewerblichen und industriellen Betrieben sowie abgeleitetes Regenwasser von Strassen und Plätzen.

**Ein grosses öffentliches Rohrnetz** von rund 325 Kilometern Länge leitet das verschmutzte Wasser aus ganz Winterthur und den angeschlossenen Gemeinden zur ARA in der Hard. Zusammen mit den privaten Anschlussleitungen ist das Rohrnetz sogar 1200 Kilometer lang. Eine Strecke, die der Distanz von Winterthur bis nach Madrid entspricht.

**Das Abwasser stammt aus drei Quellen.** Der Löwenanteil jedoch ist Haushaltsabwasser. 150 Liter Wasser wird pro Kopf in Schweizer Haushalten täglich verbraucht und fliesst durch die Abflüsse in die Kanalisation. Ein Teil fällt aus Gewerbe und Industrie an. Dieses muss in den Betrieben so weit vorgeklärt werden, dass der Belastungsgrad maximal demjenigen von Haushaltsabwasser entspricht. Hinzu kommen noch Meteorwasser und Fremdwasser (Abwasser aus Drainagen, Sickerschächten usw.).

**60 Regenüberläufe und 6 Regenbecken** sind über das gesamte öffentliche Kanalnetz verteilt. Sie verhindern, dass bei starkem Regen zu viel Wasser in die Kläranlage gelangt oder Keller überflutet werden. Die Regenbecken können rund 11 000 m<sup>3</sup> Wasser aufnehmen. Dieses wird später dosiert an die Kanalisation abgegeben.

**Rund 20 Mia. Liter Abwasser** fliessen jährlich in die ARA. Abgefüllt in Bahntankwagen wäre das ein Zug, der von Winterthur nach Lissabon und zurück reichen würde.

**Die Kläranlage kann maximal 2000 l Abwasser pro Sekunde aufnehmen.** Dies entspricht 7,2 Millionen l/h.

**Bei trockenem Wetter** fliessen pro Sekunde rund 500 l Abwasser in die ARA. Bei starkem Regen stösst die ARA in der Hard an Grenzen. Zu grosse Regenwassermengen würden die schadstoffabbauenden Mikroorganismen aus dem System spülen. Es würde Tage bis Wochen dauern, bis wieder genügend Mikroorganismen nachgewachsen wären.

**Deshalb erreicht bei sehr heftigem Regen ein Fünftel des Abwassers die ARA nicht, sondern wird in die Regenüberläufe geleitet, grob mechanisch gereinigt und direkt in die Töss und Eulach geleitet.**

## Welche Stoffe und Verunreinigungen aus unserem Abwasser entfernt werden müssen

Durchschnittlich 55 000 m<sup>3</sup> gereinigtes Abwasser werden täglich aus der Kläranlage in die Töss eingeleitet. Im Normalbetrieb reinigt die ARA in der Hard das Abwasser von Umwelt belastenden Stoffen sehr gründlich. Neue Substanzen – sogenannte Mikroverunreinigungen – vermag das heutige Reinigungsverfahren jedoch nicht oder nur unzureichend zu eliminieren.

**Für herkömmliche Abwasserschadstoffe** wie Phosphate, Stickstoffe oder Schwermetalle schreibt das Gewässerschutzgesetz maximale Einleitungsmengen vor, die einzuhalten sind. Die ARA in der Hard unterschreitet diese Werte deutlich. Die Gewässer belastenden Düng- und Nährstoffe wie Kohlenstoff, Ammonium-Stickstoff oder Phosphat werden fast vollständig entfernt. Diese stammen zu einem grossen Teil aus den menschlichen Ausscheidungen, der Körperhygiene und der Zubereitung von Speisen.

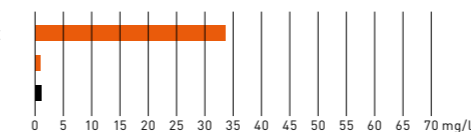
**Mikroverunreinigung** nennt man Stoffe, welche in winzigen Mengen grosse Wirkung zeigen können. Sie stammen etwa aus der Anwendung von Medikamenten, Sonnenschutz- oder Pflanzenschutzmitteln oder von Baumaterialien. Diese Substanzen passieren die ARA teilweise ungehindert und gelangen in Flüsse und Seen, wo sie sich negativ auf Tiere und Pflanzen auswirken und die Trinkwasseraufbereitung aus den entsprechenden Gewässern aufwendiger machen. Um der langsam steigenden Belastung durch Mikroverunreinigungen zu begegnen, wird bei der ARA in der Hard in naher Zukunft eine neue Reinigungsstufe gebaut.

**Mikroplastik** wird heute schon zu rund 90 % durch die ARA zurückgehalten. Gemäss Studien stammt nur rund 0,01 % des Mikroplastikeintrags in der Umwelt von Abwasserreinigungsanlagen.

### Reinigungsleistung der ARA Winterthur

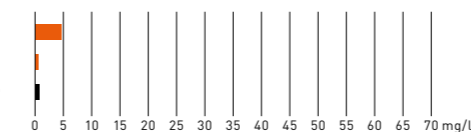
#### Ammonium-Stickstoff

Belastung bei Einleitung in die ARA: 33,6 mg/l  
Restbelastung bei Einleitung in die Töss: 0,009 mg/l  
Gesetzlicher Grenzwert: 1 mg/l



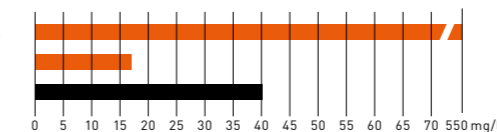
#### Phosphor

Belastung bei Einleitung in die ARA: 4,5 mg/l  
Restbelastung bei Einleitung in die Töss: 0,5 mg/l  
Gesetzlicher Grenzwert: 0,8 mg/l



#### Kohlenstoff als CSB

Belastung bei Einleitung in die ARA: 550 mg/l  
Restbelastung bei Einleitung in die Töss: 17 mg/l  
Gesetzlicher Grenzwert: 40 mg/l



## Wie Sie uns unterstützen können, damit unser Abwasser «sauber» bleibt

Alle können mithelfen, dass das Wasser – unser wichtigstes Lebensmittel – sauber bleibt. Denn je weniger Chemikalien und andere problematische Stoffe ins Abwasser gelangen, umso einfacher lässt es sich reinigen. Am besten gelingt dies, wenn nur Bade- und Duschwasser, Haushaltswasser (ohne Öle), WC-Papier und was an menschlichen Ausscheidungen entsteht, im Kanal und der ARA landen.

**Mit dem «normalen» Haushaltsabwasser** aus WC, Bad/Lavabo/Dusche, Küche, Geschirrspüler oder Waschmaschine wird unsere ARA fertig. Umweltfreundliche Kosmetikprodukte, Putz-, Wasch- und Abwaschmittel können die Belastung für die Umwelt zusätzlich reduzieren. Werden diese dann auch noch sparsam eingesetzt, spart man gleich zweimal Geld – beim Einkaufen und bei der Behandlung des Abwassers.

**Alle anderen Dinge**, welche noch entsorgt werden müssen, sind im Kehricht, der Separatsammelstelle oder je nachdem sogar in der Sonderabfallsammlung viel besser aufgehoben. Denn dort können sie fachgerecht entsorgt werden und belasten weder die Umwelt, die Abwasserkanäle, die ARA noch das Portemonnaie.

**Warum Folgendes in den Kehricht oder zur Separatsammelstelle muss:**

**Speisefett, Bratöl und Friteusenöl** würden sich in der Kanalisation ablagern und so den Betrieb stören. In der ARA beeinträchtigen sie die Abbauprozesse. Kleine Mengen gehören in den Kehricht, grössere in die Altöl-Sammelstelle.

**Altöl, Schmierfett und Maschinenöl oder Benzin** wären hochproblematische Stoffe, wenn sie ins Abwasser/Wasser gelangen würden. Sie gehören in die Altöl-Sammelstelle.

**Speisereste aller Art** verstopfen Leitungen und ziehen Ratten an. Sie gehören in die Grünguttour, in den Kehricht oder auf den Kompost.

**Hygieneartikel** wie Windeln, Tampons, Binden, Kondome, Watte, Pflaster o. Ä. verstopfen die Leitungen. Sie gehören in den Kehricht.

**Chemikalien, Farbstoffe, Lacke und Verdüner** enthalten Umweltgifte. Sie gehören in die Sonderabfallsammelstelle.

**Katzenstreu oder Kaffeesatz** werden fest und verstopfen die Leitungen. Sie gehören in den Kehricht oder, was abbaubar ist, in den Kompost.

**Feststoffe** wie Zigarettenstummel, Verpackungen, Textilien und Rasierklingen zerstören Anlagenteile und gefährden die Mitarbeitenden der ARA. Sie gehören in den Kehricht.

**Medikamente** gefährden die Gesundheit von Pflanzen und Tieren. Abgelaufene Packungen und Reste können in Apotheken zurückgegeben werden.



# Abwasserreinigung in Winterthur

Alles klar!

# Zahlen, Daten und Fakten zur Abwasserreinigungsanlage (ARA) in Winterthur

## Die ARA in der Hard in Zahlen

- Das Abwasser von ca. 140 000 Menschen wird in der ARA in der Hard gereinigt.
- Rund 60 000 Liter Abwasser produziert ein in der Schweiz lebender Mensch im Schnitt pro Jahr.
- 12 Gemeinden sind inklusive der Stadt Winterthur an das Abwassernetz angeschlossen.
- 16 Mitarbeitende sorgen täglich für einen reibungslosen Betrieb der ARA.
- Rund 20 Milliarden Liter Abwasser werden in der ARA in Winterthur pro Jahr gereinigt.
- 2000 Liter Abwasser kann die ARA maximal pro Sekunde aufnehmen.
- 340 m<sup>3</sup> Klärschlamm fallen in der ARA durchschnittlich jeden Tag an.
- 5760 m<sup>3</sup> Biogas werden durchschnittlich pro Tag aus dem Klärschlamm gewonnen.
- 4,3 Millionen kWh Strom produziert die ARA durchschnittlich pro Jahr für den Eigengebrauch.
- 100 % der benötigten Heizwärme werden in der ARA selber erzeugt.
- 170 Millionen Franken oder den Gegenwert von 170 Einfamilienhäusern – so viel wert ist die ARA.

## Die Geschichte

- Bis 1835 leitete man das Abwasser ungeklärt in den offenen Winterthurer Stadtbach.
- Mitte des 19. Jahrhunderts entstanden die ersten Kanalisationsbauten.
- 1885 wurde die Einführung der Kanalisation im heute üblichen Schwemmsystem beschlossen.
- 1939 bewilligten die Stimmbürger den ersten Kredit für eine mechanische Reinigungsanlage.
- Erst 1949 gingen infolge der Nachkriegswirren erste Teile der mechanischen Anlage in Betrieb.
- 1966 wurde die Anlage erstmals um die biologische Reinigungsstufe erweitert.
- 1976 wurden die Schlammntwässerung und die Verbrennungsanlage eingeweiht.
- 1979 kam die Anlage zur Phosphatausfällung hinzu.
- 1986 bis 1992 wurde die ARA für über 100 Millionen Franken auf den heutigen Stand gebracht.
- Seit 1992 wird die Anlage systematisch gewartet, wo nötig kontinuierlich modernisiert.
- Künftig müssen zusätzliche Reinigungsstufen und -verfahren die Reinigungsleistung erweitern.

Stadtwerk Winterthur  
Abwasserreinigungsanlage (ARA)  
Im Bruni  
8408 Winterthur  
Telefon 052 267 27 50  
stadtwerk.winterthur.ch

## Weshalb unsere Verantwortung nicht an der Schweizer Grenze endet

Mit seinen unbelasteten Trinkwasserquellen wird die Schweiz häufig als Wasserschlösser Europas bezeichnet. Als lebenswichtiger Trinkwasserspeicher für Europa sind wir in der Schweiz verpflichtet, möglichst sauberes Wasser an unsere Nachbarländer weiterzugeben. Die ARA in Winterthur leistet hier einen wesentlichen Beitrag. Tag für Tag.

Aus der ARA in der Hard fliesst das geklärte Abwasser in die Töss und beginnt seinen langen Weg Richtung Nordsee.

An der Töss segg erreicht die Töss mit der Restbelastung aus der ARA in Winterthur den Hochrhein. Der Fluss hat auf dem rund 9 Kilometer langen Weg durch seine Selbstreinigungskraft die Belastung weiter reduziert, aber nicht komplett eliminiert. Unser Abwasser, das wir in Winterthur in die Töss einleiten, wird nun den Menschen entlang des Rheins teilweise als Trinkwasserquelle dienen.

Auf seinem Weg zur Nordsee passiert der Rhein Metropolen und industrielle Ballungsgebiete. Die Belastung des Wassers nimmt durch Einleitungen stetig zu. Mit dem Wasser gelangen auch die bis dahin angesammelten Schadstoffe ins Meer. Über Verdunstung (Wolken) und das Abregnen in den Alpen schliesst sich der globale Wasserkreislauf.

Das gereinigte Abwasser, das wir in die Töss leiten, wird auf seinem langen Weg in die Nordsee einen Teil des Trinkwassers für rund 30 Millionen Menschen liefern.

Einwandfreies Wasser ist längst nicht für alle Menschen in Europa so selbstverständlich wie für uns in der Schweiz.

Ein Teil des Trinkwassers wird in unseren Nachbarländern mit aufwändigen Verfahren aus Oberflächengewässern wie Flüssen oder Seen gewonnen. Auch der Rhein dient als wichtige Trinkwasserquelle.

Die Düngewirkung des Stickstoffs im gereinigten Abwasser ist insbesondere für die Nordsee problematisch. Die Düngung führt zu einem erhöhten Algenwachstum. Dieses stört das ökologische Gleichgewicht in diesem sensiblen Meeresgebiet.



## Was die ARA für Umwelt, Natur, Flora und Fauna alles leistet

In unserer ARA werden täglich 55 Millionen Liter Abwasser so weit gereinigt, dass sie ohne Vorbehalte in die Töss zurückfliessen können. Entlang der ARA wurde die Töss renaturiert, um den Lebensraum für Pflanzen und Tiere aufzuwerten. Doch auch das Gelände der ARA selbst ist ein kleines Biotop, das zu 100 % naturnah bewirtschaftet wird – ein wertvoller Rückzugsraum für Pflanzen und Tiere.

Das geklärte Wasser fliesst in der Töss bis nach Töss segg und dort in den Rhein. Was an gereinigtem Abwasser über spezielle Verteilungsschwellen in den Fluss gelangt, ist sauber, aber nicht hundertprozentig rein. Bei normalem Wasserstand ist das Verhältnis von gereinigtem Abwasser zu Flusswasser 1:6. Je nach Regenmenge können sich die Anteile verschieben. Im ungünstigsten Fall – wenn der Fluss sehr wenig Wasser führt – bis zu einem Mischverhältnis von 1:1.

Durch die Durchmischung mit dem Tösswasser und der natürlichen Reinigungskraft des Flusses wird aus dem gereinigten Abwasser wieder eine Lebensgrundlage für Menschen, Pflanzen und Tiere.

Von der Stiftung Natur & Wirtschaft als ökologisch vorbildlich ausgezeichnet ist auch das ARA-Areal selbst. Die von der Technik nicht beanspruchte Oberfläche von rund 28 000m<sup>2</sup> wurde beim Ausbau der ARA vor rund 30 Jahren naturnah gestaltet. Heute sind die Inseln aus Kiesflächen und Magerwiesen wertvolle Lebensräume für Pflanzen und Tiere, die auf solche Trockenstandorte spezialisiert sind.

Für Schmetterlinge, Wildbienen und Hummeln sind die blumenreichen Trockenwiesen eine ergiebige Nahrungsquelle.

Seltenen Amphibien und Reptilien wie Eidechsen, Fröschen, Schlangen und Molchen bieten die Rückzugsflächen auf dem ARA-Areal ideale Lebensräume.

Eine spezialisierte Flora hat die trockenen Naturflächen auf dem Areal der ARA als Pioniervegetation erobert.

Mit etwas Glück können Sturzfalke der Eisvögel an der renaturierten Töss bei der ARA beobachtet werden.

Nagespuren von Bibern belegen, was in der Biber-Bestandserhebung des Kantons zu lesen ist: Die Töss ist von Winterthur-Wülflingen bis zur Töss segg fast durchgehend vom Biber besiedelt. Dass so anspruchsvolle Bewohner wie Eisvogel und Biber die Töss unterhalb der ARA als Lebensraum annehmen, ist nur mit anhaltend guter Wasserqualität möglich. Eine Wasserqualität, die dank der aufwändigen Reinigung des Winterthurer Abwassers erreicht und erhalten werden kann.

## Wie aus Abwasser und Schlamm wertvolle Ressourcen entstehen

Das Abwasser eines Einwohnenden ergibt jährlich bis zu 900 Liter Klärschlamm. Pro Jahr fallen in der ARA in Winterthur insgesamt 124 000 m<sup>3</sup> Schlamm an. Würde man ihn auf einem Fussballfeld aufschichten, ergäbe dies eine rund 5 Stockwerke dicke Schicht. Heute wird Klärschlamm in der Schweiz nicht mehr als Dünger verwendet, jedoch in mehrfacher Hinsicht als Ressource genutzt.

Der anfallende Klärschlamm wird erhitzt und in Faultürme gefördert. Hier entsteht aus dem Klärschlamm durch Gärungsprozesse Biogas und Faulschlamm. In einem Blockheizkraftwerk werden aus dem Gas Wärme und Strom gewonnen.

Der ausgefaulte Klärschlamm wird entwässert. Das abgeschiedene Wasser wird zurück in den Zulauf geführt. Um einen möglichst hohen Phosphorgehalt in der Asche zu erzielen, wird Klärschlamm gänzlich separiert von anderen Abfällen in der Klärschlammverbrennungsanlage in Zürich verbrannt. Die entstehende Asche hat nur noch 5 % des Volumens des Klärschlammes. Die Asche wird für das Phosphorrecycling verwendet. Eine Anlage für Phosphorrecycling ist in Planung.

Abwasserbehandlung benötigt viel Energie. Pro Jahr verbraucht die ARA in der Hard rund 5 Millionen Kilowattstunden Strom.

Rund 80 % dieses Stroms und 100 % der Wärmeenergie für den Betrieb erzeugt die ARA selber.

Rund 1500 Tonnen Asche entstehen beim Verbrennen des Klärschlammes – Asche, die in einer Deponie abgelagert werden muss.

Rund 1/3 des Phosphorverbrauchs in der Schweiz könnte durch eine schweizweite Phosphorrückgewinnung aus der Klärschlamm-Asche gewonnen werden.

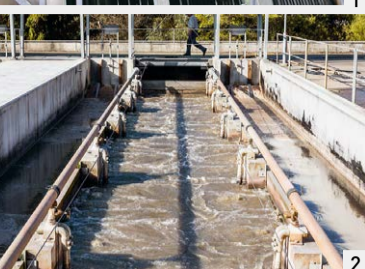


## Abwasserreinigungsanlage

- 1 Rechenanlage
- 2 Sand- und Fettfang
- 3 Vorklärbecken
- 4 Belüftungsbecken
- 5 Nachklärbecken
- 6 Chemische Reinigung
- 7 Filtration
- 8 Gereinigtes Abwasser
- 9 Töss



1



2



3



4



5



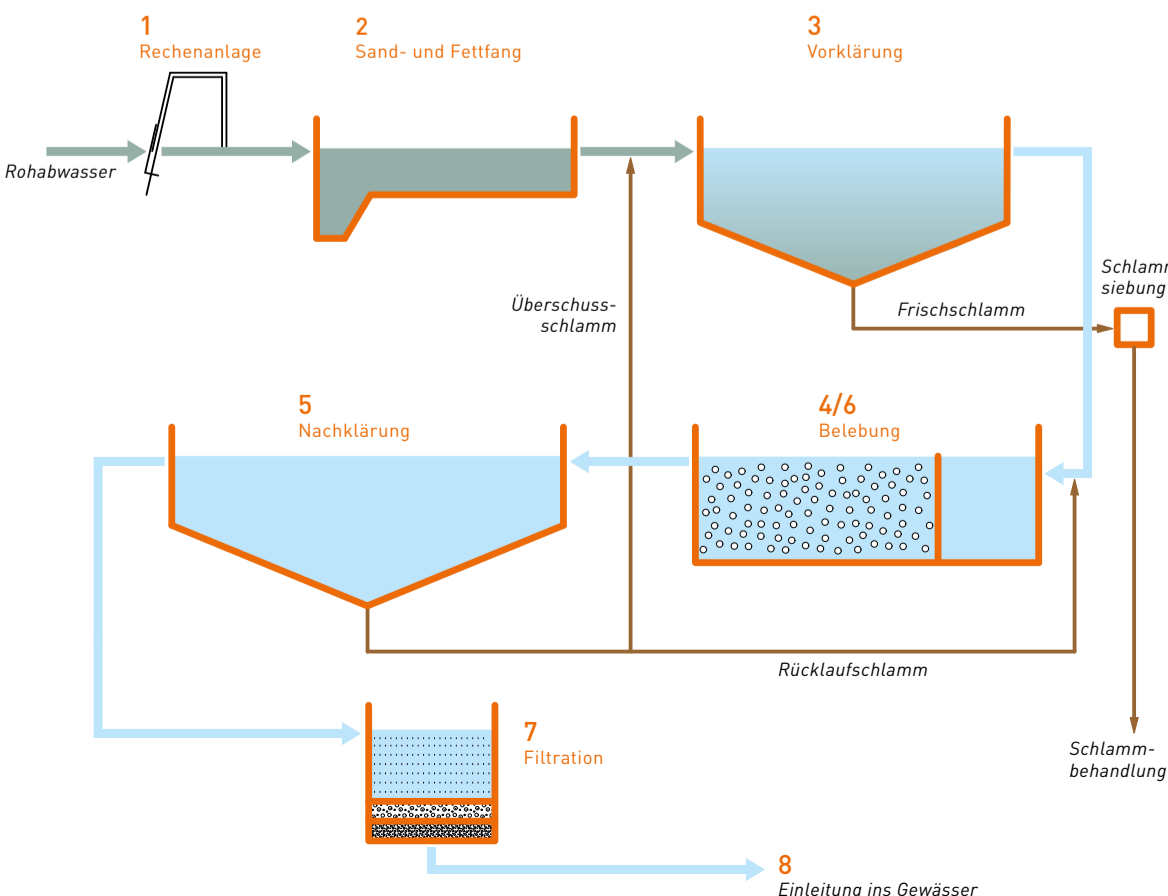
6

Bildquelle: VTA Austria GmbH



## PROZESS DER ABWASSERREINIGUNG

### Reinigungsverfahren im Überblick



1/2/3 Die mechanische Stufe beseitigt größere Fremtteile, Öle und Fette.

4 In der biologischen Stufe wandeln Mikroorganismen organische Schmutzstoffe in Biomasse um.

5 Im Nachklärbecken wird der Schlamm vom gereinigten Abwasser getrennt.

6 In der chemischen Stufe werden durch Beimischung von Eisensulfat Phosphate gebunden.

7 In der Filtration entfernt eine Schicht aus Blähschiefer und Quarzsand Feinteile.

8 Die Einleitung des gereinigten Abwassers in die Töss erfolgt über eine spezielle Verteilschwelle.



7



8



9

## Die mechanische Reinigung

**Das Abwasser aus der Kanalisation durchfliesst als Erstes die mechanische Reinigung. Nichts für feine Nasen, denn das, was da alles mit dem Abwasser angeschwemmt wird, riecht ganz schön streng. Diese erste Stufe besteht aus der Rechenanlage und dem Grobsandfang, der Vorbelüftung sowie dem Vorklärbecken.**

**In der Rechenanlage (1)** bleibt hängen, was grösser als zwei Zentimeter ist. Diese groben Teile werden aus dem Abwasser geschöpft. Da häufen sich nicht nur Steine, Toilettenpapier oder Fäkalien an. Da trifft man auch auf Dinge wie Kondome, Windeln, Kotelettknochen, Stofffetzen, Rasierklingen, Handys und vieles mehr. Dinge, die nicht ins WC und ins Abwasser gehören, sondern in den Kehricht oder in die Separatentsorgung. In den Vertiefungen des Grobsandfangs setzen sich schwerere Teile wie Kies oder Glassplitter am Boden ab.

**Im Sand- und Fettfang (2)** wird eine Viertelstunde Luft ins Wasser geblasen. Durch die Prozedur trennen sich die im Wasser gelösten Öle und Fette teilweise und schweben mit den Luftbläschen nach oben. Ein Reinigungsschlitzen schöpft die Schwebstoffe von der Oberfläche. Gleichzeitig sinken schwerere Teile wie feiner Sand Richtung Beckengrund in einen

Sammelschacht. Der abgesetzte Schmutz wird entfernt und der Kehrichtverwertung zugeführt.

**Im Vorklärbecken (3)** ruht das von gröberen Fremtteilen, Ölen und Fetten so weit als möglich befreite Abwasser. Ein bis zwei Stunden wird das Wasser mit einer niedrigen und gleichmässigen Strömung durch die Becken geführt. Während dieser Zeit sinken die sehr feinen Feststoffe auf den Boden. Das sind etwa Fäkalien, Haare, Fasern oder Speisereste. Leider lässt sich nicht alles, was nicht ins Abwasser gehört, trennen. Wattestäbchen oder Hygieneartikel zum Beispiel passieren diese mechanische Reinigung und stören die nachfolgenden Schritte.

**Das im Rechen und Grobsandfang gesammelte Material muss in einer Waschanlage gereinigt und ausgepresst werden. Es wird anschliessend in die Kehrichtverwertungsanlage gefördert. Jährlich fallen rund 450 Tonnen an.**

**Speisefette oder Speiseöle vom Abwasch** kann die Kläranlage nur in kleinsten Mengen verarbeiten. Fette aus Pfannen können mit einem Haushaltspapier abgewischt und der Kehrichtverwertung zugeführt werden. Grosse Mengen sind in die Separatsammelstelle zu bringen.

**Mineralöle und Fette**, etwa vom Waschen und Abdampfen von Autos auf nicht geeigneten Plätzen, sind für die biologische Stufe sehr schädlich und können nicht aus dem Wasser entfernt werden.

## 2. UND 3. REINIGUNGSSTUFE

## Die biologische und chemische Reinigung

**In den Belüftungsbecken der biologischen Reinigungsstufe steigen auf der ganzen Breite feine Luftblasen aus dem Wasser auf. Unter der blubbernden Oberfläche leben Abermilliarden von winzigen Bakterien und Mikroorganismen. Diese verwandeln alle organischen Schmutzstoffe in Biomasse oder in Luftbestandteile (CO<sub>2</sub> und Stickstoff).**

**Im Belüftungsbecken der biologischen Reinigung (4)** wird das Abwasser mit Belebtschlamm «geimpft». Dazu wird Schlamm aus dem Nachklärbecken zugemischt. Die Mikroorganismen, die der Schlamm enthält, sorgen für den Abbau der gelösten organischen Stoffe. Eiweisse, Kohlenhydrate und Harn werden in Biomasse und die Luftbestandteile Kohlendioxid und Stickstoff umgewandelt. Durch das Einpressen von Sauerstoff am Grund des Beckens haben die Mikroorganismen perfekte Lebensbedingungen und können sich fleissig vermehren (Zuwachs von Biomasse). Was hier in der biologischen Reinigung passiert, hat man der Natur abgeschaut. Das Wasser in Bächen, Flüssen und Seen reinigt sich auf dieselbe Weise mit Hilfe von Mikroorganismen selbst. «Fliesst das Wasser über sieben Stein, ist es wieder klar und rein», sagte daher früher der Volksmund. Durch die grossen Abwassermengen reicht diese Selbstreinigungskraft jedoch bei Weitem nicht aus. Deshalb übernimmt die ARA diese Reinigungskraft auf technischer Basis.

**Im anschliessenden Nachklärbecken (5)** setzt sich der Belebtschlamm während zirka zwei Stunden ab und wird so vom Wasser getrennt. Der Schlamm wird als «Impfstoff» wieder in die Belüftungsbecken zurückgeführt. Nur der tägliche Zuwachs an Biomasse wird aus der biologischen Reinigung entfernt und der Schlamm wieder verwertet (siehe Ressource Abwasser).

**Die chemische Reinigungsstufe (6)** erfolgt gleichzeitig mit der biologischen Reinigung des Abwassers. Dazu wird dem mechanisch gereinigten Abwasser die Chemikalie Eisensulfat zugegeben. Das noch gelöste Phosphat reagiert mit dem Eisen und bildet nach der Reaktion Flocken. Diese lassen sich nun leicht vom Wasser trennen. 90 % des Phosphates lassen sich so entfernen. Das Sulfat aber bleibt leider im Wasser zurück. Es ist jedoch für Flüsse und Seen weniger schädlich.

**In einem tausendstel Liter Schmutzwasser** helfen rund zehn Millionen Mikroorganismen mit, das Abwasser zu reinigen.

**Phosphate waren früher** häufig in Waschmitteln enthalten. Heute sind in der Schweiz die Waschmittel phosphatfrei, denn seit 1986 besteht ein Phosphatverbot für Textilwaschmittel. Trotzdem gelangt etwa durch menschliche Ausscheidungen oder aus der Landwirtschaft Phosphat ins Abwasser.

**Phosphate sind Dünger** für Wasserpflanzen. Sie regen in Flüssen oder Seen das Wachstum der Algen an. Zu viele Algen verbrauchen nahezu den ganzen Sauerstoff im Wasser. Durch die Überdüngung können Fische und andere Lebewesen im Wasser ersticken und Seen können «kippen».

**Seltsam, aber nicht unangenehm riecht** bei den Belüftungsbecken. Fast so wie in einer Waschküche. Es sind die Duftstoffe der Waschmittel und Geschirrspülmittel, die einem in die Nase steigen. Auch sie gehören zu den Mikroverunreinigungen.

## 4. REINIGUNGSSTUFE

## Die Filtration

**Die letzte Stufe, bevor das gereinigte Abwasser die Abwasserreinigungsanlage verlässt und in die Töss fliesst, ist die Filtration. Das nun schon deutlich klarere Abwasser sickert durch feine Filterschichten. Darin bleiben kleinste Schwebstoffe hängen. Nach der Filtration ist das einst braune Schmutzwasser fast wieder klar wie frisches Leitungswasser.**

**Auch die Filtration (7)** hat man der Natur abgeschaut. Wenn in der Natur Wasser im Boden versickert und langsam durch Erd- und Gesteinsschichten wandert, werden Feinteile aus dem Wasser im Erdreich gebunden. Ganz genau so passiert das in der Filterstufe der Abwasserreinigungsanlage. Hier sickert das Wasser durch eine rund 160 Zentimeter dicke Filterschicht aus Blähschiefer und Quarzsand. Dort lagern sich feinste Schmutzpartikel ab. Der im Filtersand «gefangene» Schmutz wird mindestens einmal pro Tag ausgespült, und das Spülwasser wird durch Pumpen zurück zum Abwassereinlauf der ARA gefördert.

**Die Einleitung des gereinigten Abwassers (8)** in die Töss erfolgt über eine spezielle Verteilungswelle. Diese sorgt dafür, dass sich das Wasser aus der ARA gut mit dem Wasser des Flusses vermischt.

**Das Wasser (9)**, das aus der ARA in die Töss fliesst, ist gereinigt – aber nicht hundertprozentig rein. Tatsächlich erzielt es deutlich bessere Werte, als das Gesetz sie vorschreibt. Es darf nun in die Töss geleitet werden. Noch ist keine Trinkwasserqualität erreicht. Erst nach einer langen Reise im Fluss und durch die dort natürlich ablaufenden Reinigungsprozesse wird aus dem gereinigten Abwasser wieder sauberes Wasser.

**Zirka 8 bis 30 Stunden** dauert es, bis das Abwasser alle Reinigungsstufen durchflossen hat und gereinigt in die Töss geleitet werden kann.

**Rund 90 % aller gefährlichen Keime** werden durch die vier Reinigungsstufen aus dem Abwasser entfernt. Die verbleibenden 10 % könnten aber trotzdem noch die Gesundheit gefährden. Daher würde es auch keiner Abwasserfachperson einfallen, sich einen tüchtigen Schluck des gereinigten Abwassers zu genehmigen.

**Das gereinigte Abwasser**, das wir in die Töss leiten, wird auf seinem langen Weg via Rhein quer durch Deutschland und die Niederlande in die Nordsee von rund 30 Millionen Menschen teilweise als Trinkwasser genutzt.

## ZUKUNFT DER ABWASSERREINIGUNG

## Ein Blick in die Zukunft: neue Verfahren – zusätzliche Stufen

**Künftig wird die Reinigung unseres Abwassers mit zusätzlichen Reinigungsstufen und neuen Verfahren noch wirkungsvoller, aber auch aufwändiger werden. Dies einerseits infolge strengerer Vorschriften und andererseits aufgrund neuer Problemstoffe wie Mikroverunreinigungen, die zunehmend via Abwasser, Flüsse und Seen ins Trinkwasser gelangen.**

**Mit seinem vierstufigen Reinigungsverfahren** erfüllt die ARA in Winterthur alle heute geltenden Bestimmungen des Gewässerschutzgesetzes. Dank dem guten Ausbaustandard der Abwasserreinigungsanlagen in der Schweiz hat sich der Zustand der schweizerischen Gewässer in den letzten Jahrzehnten deutlich verbessert. Die Optimierung betrifft insbesondere die Stickstoffelimination aus dem Abwasser. Heute wird der Stickstoff nur vom Fischgift Ammonium in Nitrat umgewandelt. Dieses Nitrat ist zwar für Fische nicht mehr schädlich, führt aber immer noch zu einem überhöhten Algenwachstum. Die Stickstoffelimination muss in einem nächsten Ausbauschritt wesentlich erhöht werden. Insbesondere auch, um unsere Verantwortung als Oberlieger der Nordsee wahrzunehmen.

**Ganz neue Verfahren** sind dagegen notwendig, wenn es um die Beseitigung von Mikroverunreinigungen geht. Dies sind etwa Stoffe aus Pflanzenschutzmitteln, welche die Photosynthese der Wasserpflanzen unterbinden oder Hormone aus Industriechemikalien und Antibiotikapillen, welche bei Fischen die Fortpflanzung beeinträchtigen. Solche Rückstände aus Medikamenten, Kosmetika, Pflanzenschutzmitteln oder auch Nanopartikel aus Sonnencremes oder Textilien lassen sich mit gängigen Reinigungsverfahren nicht eliminieren. Es wird deshalb angestrebt, die heutige Filtration nicht mehr mit Sand zu betreiben, sondern mit Aktivkohle. Aktivkohle ist ein hochporöses Material, an der sich die oben genannten Stoffe anlagern können. Zusätzlich bleibt die Filterwirkung für Feinststoffe erhalten. Diese Umstellung erfordert zusätzliche Filter. Die Aktivkohle kann nach Gebrauch thermisch regeneriert werden und steht erneut als frische Kohle zur Verfügung.

**Mikroverunreinigungen** sind organische Spurenstoffe, die in sehr tiefen Konzentrationen (Milliardstel bis Millionstel Gramm pro Liter) in den Gewässern nachgewiesen werden. Sie können ihre schädliche Wirkung in sehr geringen Mengen entfalten.

**Durch die Behandlung mit Aktivkohle** können rund 80 % der im Gesetz definierten Mikroverunreinigungen eliminiert werden. Aktivkohle lässt sich durch ein thermisches Verfahren teilweise recyceln.