

Wie funktioniert eine Kläranlage ? Wie wird das Abwasser wieder sauber ?

Erklärt am Beispiel des Klärwerks 1 in Nürnberg

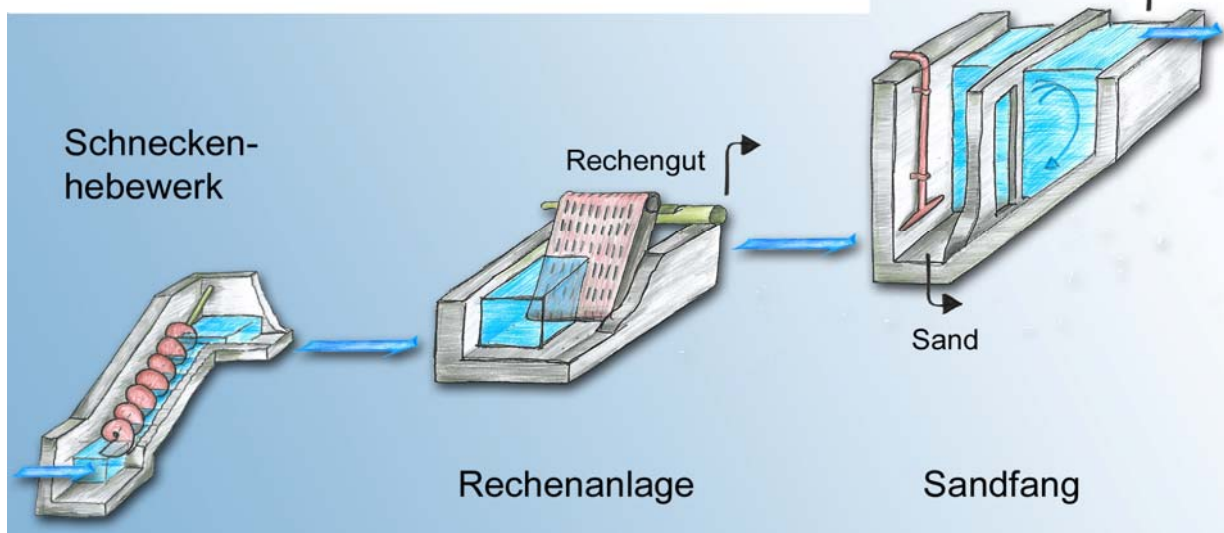
Wasser und Abwasser

Wir alle brauchen jeden Tag Wasser. Nicht nur zum Trinken und Kochen, auch zum Geschirr spülen, zum Wäsche waschen, in der Toilette und im Bad. Das schmutzige Wasser fließt in die Kanäle, die unter den Straßen der Stadt liegen. Auch Regenwasser, das von Straßen, Plätzen und Dächern abfließt, gelangt dort hin. Die Kanäle leiten das Abwasser der Kläranlage zu. Die Hauptkanäle sind so groß, dass in ihnen auch Erwachsene aufrecht stehen könnten.

Eine Kläranlage reinigt das Abwasser durch Absetzen (mechanisch) und durch Bakterien (biologisch). Übrig bleibt Schlamm, der abgetrennt und weiter behandelt wird. Das gereinigte Abwasser gelangt in ein fließendes Gewässer, in Nürnberg ist dies die Pegnitz. Ohne Kläranlagen wären unsere Gewässer stark verschmutzt. Fische würden sich dort nicht mehr wohlfühlen. Stattdessen gäbe es sehr viele Algen und das Wasser würde unangenehm riechen.

Das Klärwerk 1

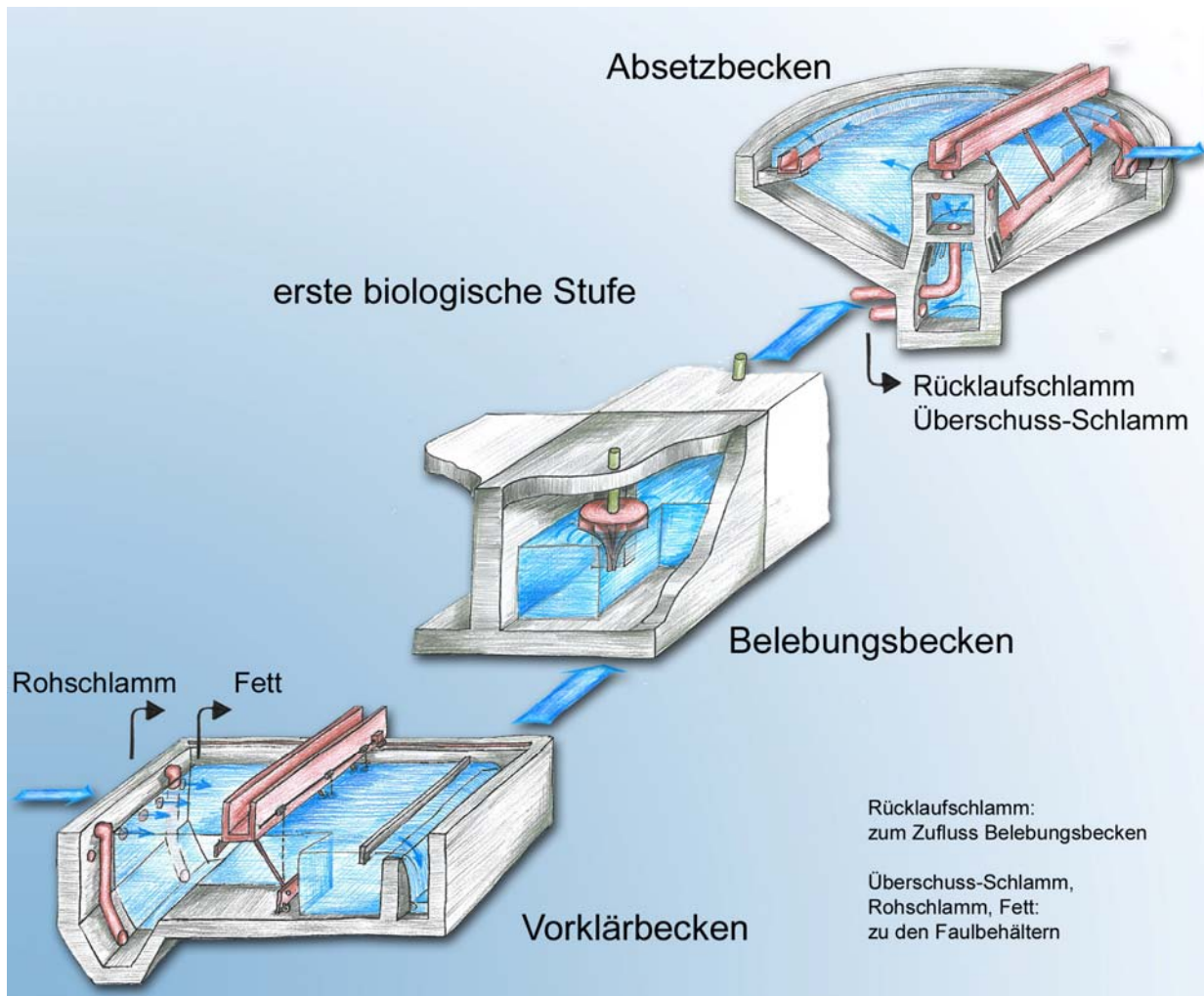
Das Abwasser aus dem Nürnberger Stadtgebiet fließt in drei großen Hauptkanälen zum Klärwerk 1. Einer dieser Kanäle, der quer durch Nürnberg entlang der Pegnitz verläuft und darum auch „Pegnitztalsammler“ heißt, liegt tiefer als das Klärwerk. Das in ihm fließende Abwasser muss deshalb in einem **Schneckenhebewerk** hochgepumpt werden.



Zuerst fließt das Abwasser durch die **Rechenanlage**, die alle groben Stoffe entfernt. Danach folgt der belüftete **Sandfang**. An dessen tiefster Stelle wird Luft eingeblasen. Es entsteht eine kreisförmige Strömung, mit der sich der Sand aus dem Abwasser abtrennen lässt. Die eingeblasene Luft bringt außerdem das im Abwasser vorhandene Fett an die Wasseroberfläche, so dass es von dort entfernt werden kann.

Das Abwasser gelangt dann zu den **Vorklärbecken**, durch die es langsam hindurchfließt. Alle Schmutzstoffe, die schwerer als Wasser sind, setzen sich als Schlamm im Becken ab. Außerdem schwimmt das im Sandfang noch nicht vollständig abgetrennte Fett an die Wasseroberfläche. Mit einem Räum器 werden Schlamm und Fett entfernt und mit Pumpen zu den Faulbehältern gefördert.

Die jetzt noch vorhandenen Schmutzstoffe sind im Abwasser gelöst und lassen sich nicht mehr mechanisch abtrennen. Hier müssen Bakterien tätig werden, die sich von den gelösten Schmutzstoffen ernähren. Dies ist die **biologische Abwasserreinigung**. Zum Atmen benötigen die Bakterien den Sauerstoff der Luft. Deshalb wird in die **Belebungsbecken**, in denen die biologische Reinigung stattfindet, Luft eingeblasen.

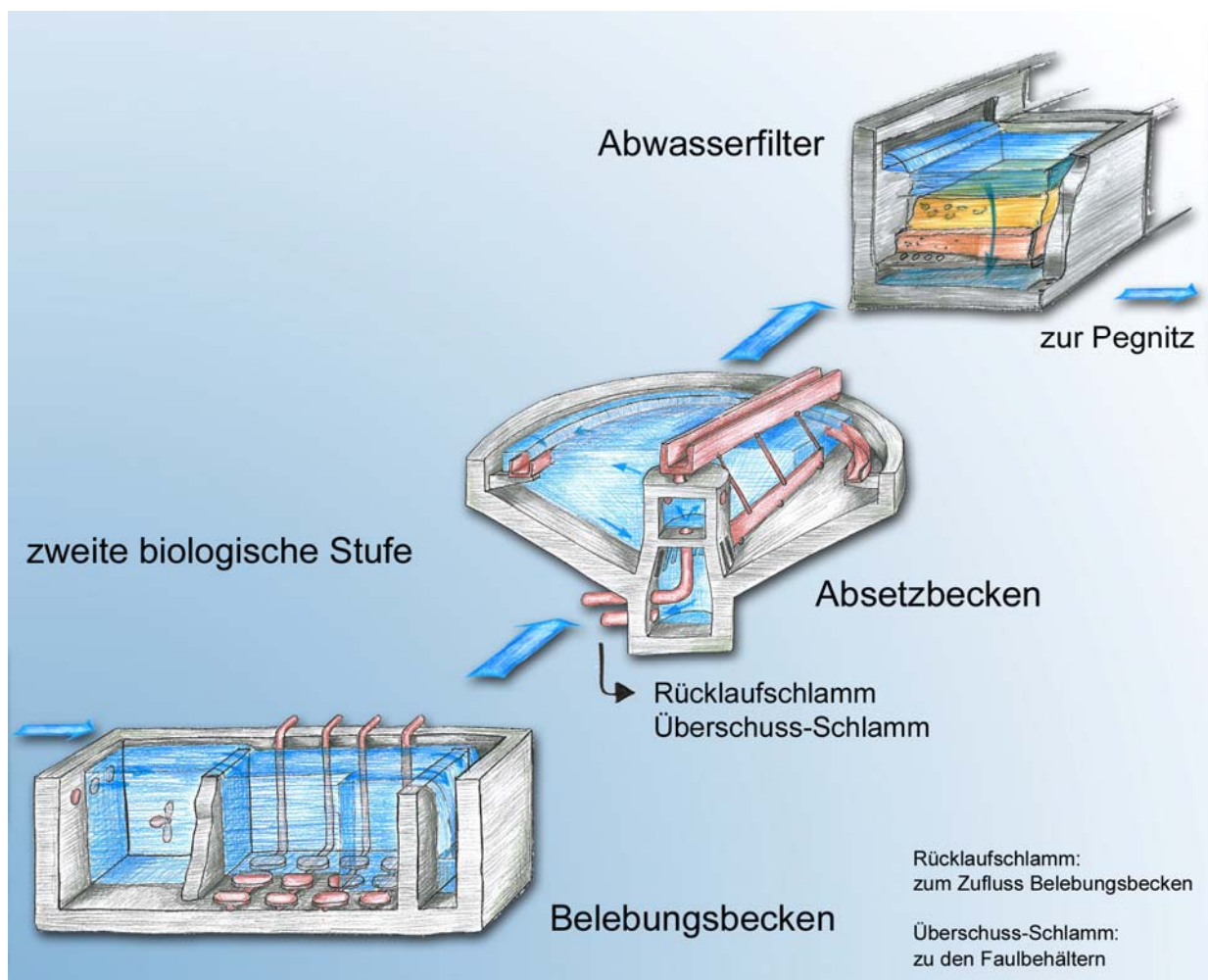


Das Klärwerk 1 hat zwei biologische Reinigungsstufen. Die **erste biologische Stufe** entfernt Kohlenstoffverbindungen aus dem Abwasser. Damit die Bakterien besser arbeiten und schlechte Gerüche vermieden werden, wird in dieser Stufe reiner Sauerstoff verwendet. Deshalb sind die **Belebungsbecken** zugedeckt. Die runden **Absetzbecken** trennen das Abwasser und die Bakterien (den „Belebtschlamm“) voneinander.

Das Abwasser fließt am Rand des Absetzbeckens ab, der Schlamm sinkt nach unten und wird in der Mitte des Beckens abgepumpt. Zum großen Teil fließt der Schlamm wieder in den Zulauf der Belebungsbecken, um deren Versorgung mit Bakterien aufrecht zu erhalten. Der Rest gelangt zu den Faulbehältern.

Die **zweite biologische Stufe** entfernt Stickstoffverbindungen aus dem Abwasser. In den offenen

Belebungsbecken leben Bakterien, die sich von Kohlenstoffverbindungen ernähren. Zum Atmen nutzen sie jedoch nicht den Sauerstoff aus der Luft, sondern den Sauerstoff, der in den Stickstoffverbindungen des Abwassers gebunden ist. Dabei wird auch der restliche Kohlenstoff im Abwasser abgebaut. Auch hier gibt es wieder runde **Absetzbecken**, die genau so funktionieren wie die Becken der ersten biologischen Stufe.

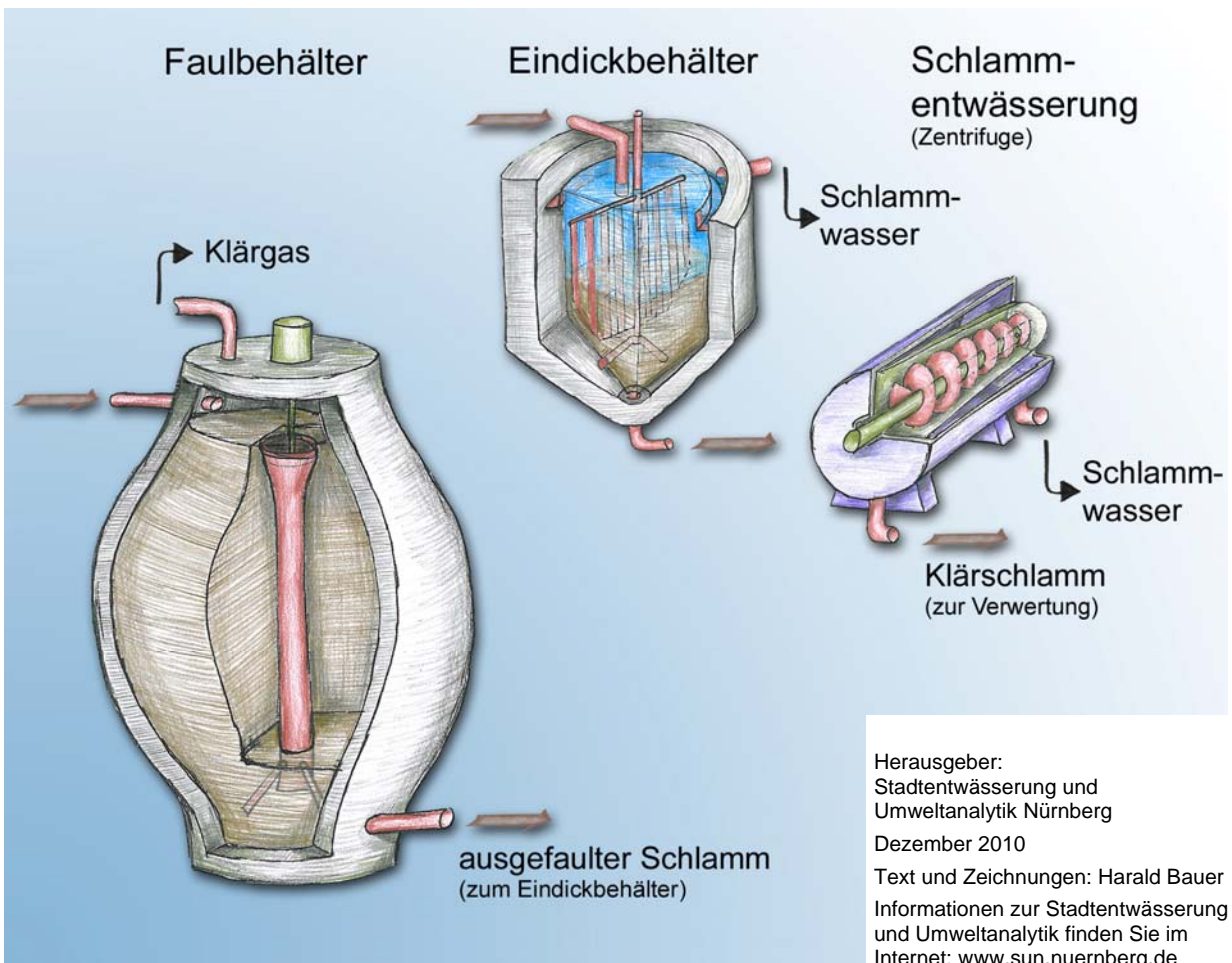


Als letzten Reinigungsschritt gibt es einen **Abwasserfilter**. Hier werden feine Schwebstoffe aus dem Abwasser entfernt, die sich in den vorangegangenen Reinigungsstufen noch nicht abtrennen ließen. Dies geschieht in Filterbecken, die mit Sand gefüllt sind. Das Abwasser ist nun fertig gereinigt, verlässt die Kläranlage und gelangt in die Pegnitz.

Der bei der Reinigung des Abwassers entstandene Schlamm wird in die **Faulbehälter** gepumpt. Dort nutzen Bakterien die Feststoffe des Schlammes als Nahrung. Dabei wandeln sie etwa ein Drittel der Feststoffe zu Klärgas um. Das Klärgas verwendet man zur Heizung der Faulbehälter und zur Stromerzeugung. Die Faulung verhindert auch unangenehme Gerüche in der nachfolgenden Schlammbehandlung.

Nach der Faulung muss das Wasser aus dem Schlamm abgetrennt werden. Dies geschieht in mehreren Schritten: Zunächst in **Eindickbehältern**, in denen sich der Schlamm unten absetzt. Dann folgt die **Schlamm-entwässerung** in Zentrifugen. Das abgetrennte Wasser gelangt zurück in den Zulauf des Klärwerks. Der entwässerte Schlamm wird mit Lastautos abgefahren und dann in Kohlekraftwerken verbrannt.

Die Zeichnungen zeigen schematisch die Funktionsweise der Kläranlage. Sie sind jedoch kein genaues Abbild der Bauwerke im Klärwerk 1.



Herausgeber:
 Städtewässerung und
 Umweltanalytik Nürnberg
 Dezember 2010
 Text und Zeichnungen: Harald Bauer
 Informationen zur Städtewässerung
 und Umweltanalytik finden Sie im
 Internet: www.sun.nuernberg.de