



# Das Klärwerk 1 in Nürnberg.

## Eine Kurzbeschreibung.

### Das Klärwerk 1 ist eine...

- mechanisch-biologisch-chemische\* Kläranlage
- mit einer Auslegungsgröße von 1 400 000 Einwohnerwerten (EW),
- mit zweistufiger biologischer Reinigung (Belebung/Belebung),
- mit Stickstoff- und Phosphorentfernung,
- mit Abwasserfilter.

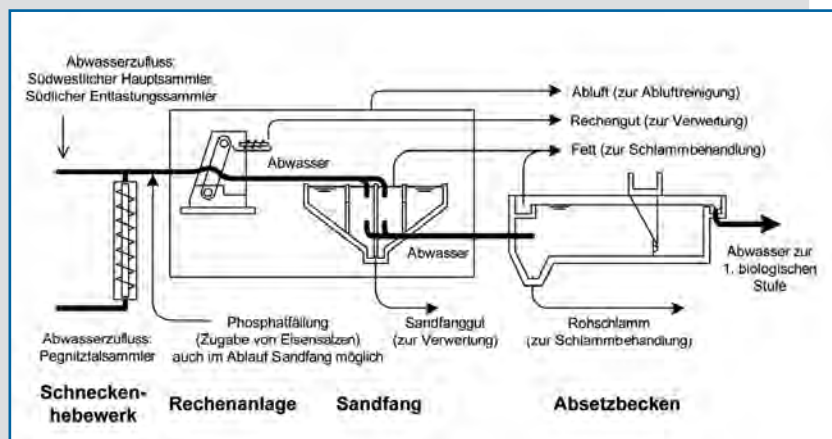
Auf dem Gelände des Klärwerks 1 befinden sich die Anlagen zur Schlammbehandlung (Faulung / Entwässerung) für beide Nürnberger Großklärwerke (Klärwerk 1 und Klärwerk 2).

### Die mechanische Reinigungsstufe

Das Abwasser aus dem Nördlichen Hauptsammler, aus der Altstadt und aus dem Pegnitzalsammler wird mit einem **Schneckenhebewerk** auf die Höhe des Klärwerkszulaufs gehoben. Das Abwasser aus den südlichen Stadtgebieten (Südlicher Entlastungssammler und Südwestlicher Hauptsammler) fließt dem Klärwerk in freiem Gefälle zu.

Durch die **Rechananlage** werden die größten Stoffe entfernt. Zum Einsatz kommen hier Siebrechen mit sechs Millimeter Stab-Abstand. Danach folgt der belüftete **Sandfang**. Sand und andere mineralische Feststoffe setzen sich am Boden des Sandfangs ab, das im Abwasser mitgeführte Fett schwimmt auf.

Das Abwasser gelangt dann in vier rechteckige **Absetzbecken (Vorklärung)**. Dort setzen sich alle Stoffe, die schwerer als Wasser sind, als Schlamm am Boden der Becken ab. Das Fett, das im belüfteten Sandfang noch nicht vollständig entfernt wurde, schwimmt hier an der Wasseroberfläche auf.

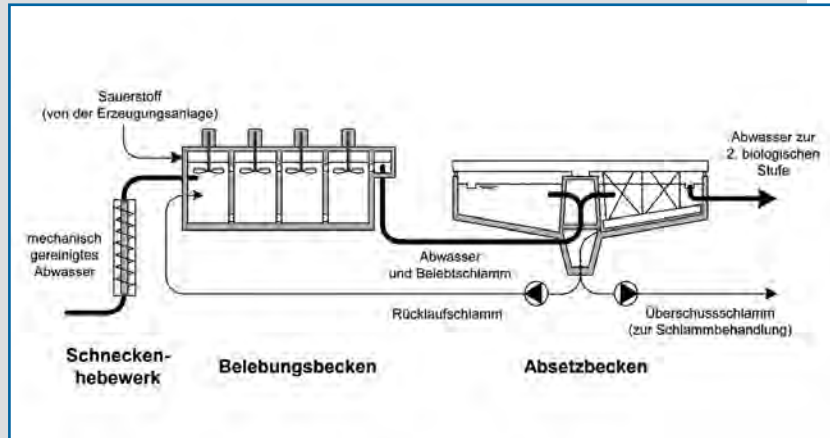


\* Chemische Fällung des Phosphors im Abwasser.

Mechanische Reinigungsstufe.

## Die erste biologische Stufe (Hochlast-Belebungsanlage)

Als erste biologische Reinigungsstufe kommt eine **Hochlast-Belebungsanlage** mit Sauerstoffbegasung zum Einsatz. Hier werden vor allem Kohlenstoff-Verbindungen aus dem Abwasser entfernt. Der für die Anlage erforderliche Sauerstoff wird auf dem Gelände des Regenüberlaufbeckens (östlich der Adolf-Braun-Straße) erzeugt. Die Sauerstoffanlage wird von einer Fremdfirma betrieben. Das Abwasser fließt aus den Belebungsbecken in die vier **Absetzbecken** der ersten biologischen Stufe. Dort erfolgt die Abtrennung des Belebtschlammes aus dem Abwasser.

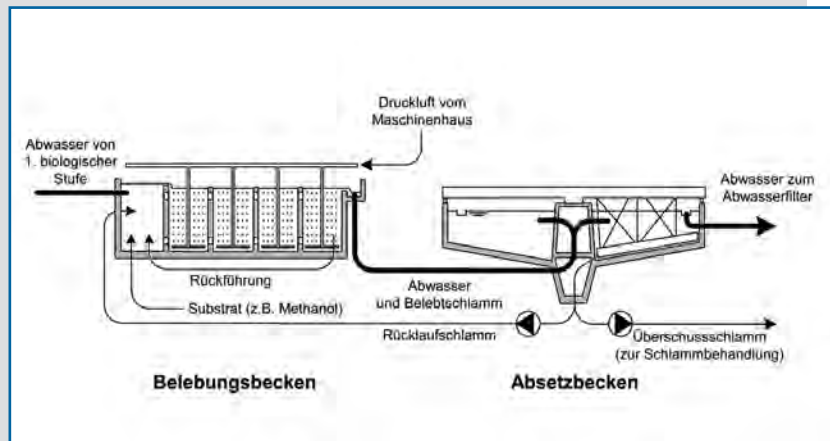


Erste biologische Stufe.

## Die zweite biologische Stufe (Schwachlast-Belebungsanlage)

Das Abwasser fließt dann der **Schwachlast-Belebungsanlage** zu (zweite biologische Reinigungsstufe). Dort wird Ammonium in Nitrat umgewandelt („Nitrifikation“) und das Nitrat in den unbelüfteten Abschnitten der Belebungsbecken zu Stickstoff umgewandelt („Denitrifikation“).

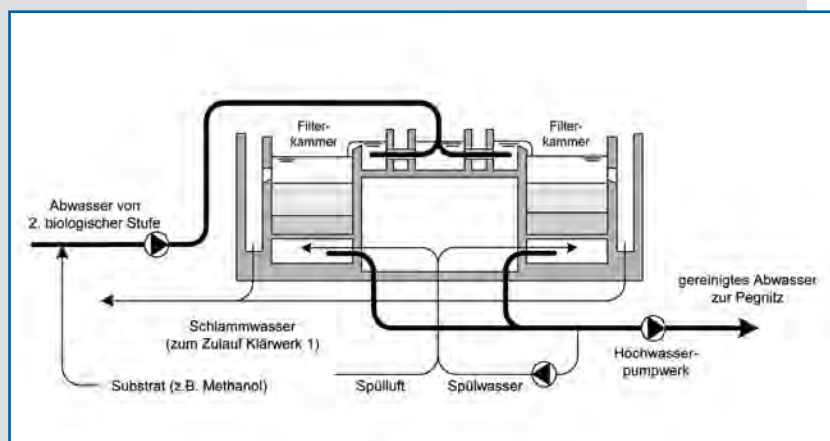
Das Abwasser gelangt aus den Belebungsbecken in die **Absetzbecken** der zweiten biologischen Stufe. Dort erfolgt die Abtrennung des Belebtschlammes aus dem Abwasser. Im Zulauf zu diesen Becken wird, ebenso wie nach dem Sandfang, Eisenchlorid (oder gleichwertige Stoffe) zur Phosphatentfernung zugegeben.



Zweite biologische Stufe.

## Der Abwasserfilter

Als letzte Stufe der Abwasserreinigung kommt ein **Abwasserfilter** zum Einsatz. Dort fließt das Abwasser von oben nach unten durch ein Filterbett, in dem feinste Schwebstoffe zurückgehalten werden. Das gereinigte Abwasser fließt in die **Pegnitz**.

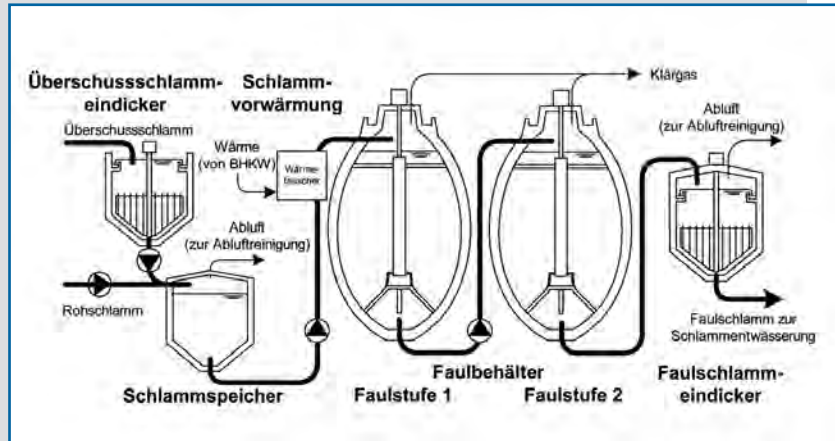


Abwasserfilter.

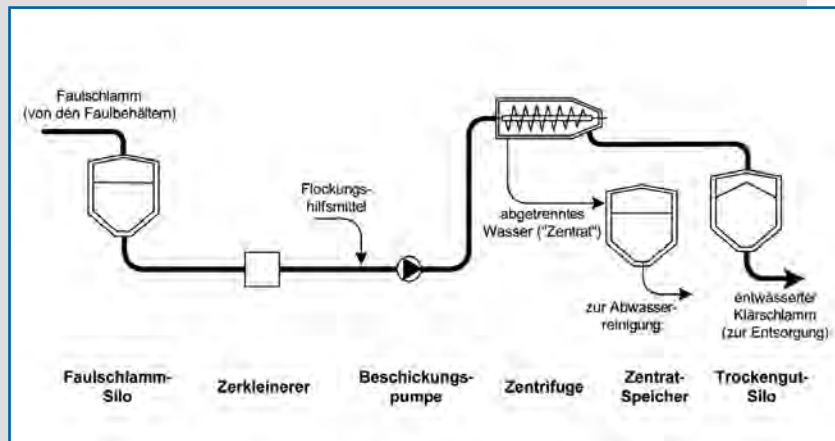
## Die Schlammbehandlung

Die Schlammbehandlung sorgt für eine biologische Stabilisierung des Klärschlammes, um eine unkontrollierte Faulung – die zu erheblicher Geruchsentwicklung führen würde – zu verhindern. Vor der Faulung erfolgt eine Eindickung des Überschuss-Schlammes aus den biologischen Reinigungsstufen (im Überschuss-Schlammendicker) und eine Zwischenspeicherung in Schlamm-speicherbehältern. In den Faulbehältern wird unter Luftabschluss (anaerob) etwa die Hälfte der organischen Substanz (das entspricht etwa einem Drittel des Feststoffgehalts) im Schlamm zu Klärgas umgewandelt.

Die folgenden Schritte dienen zur Abtrennung des Wassers aus dem Klärschlamm. Für die anschließende Schlamm-twässerung kommen Zentrifugen zur Anwendung. Die Verwertung des entwässerten Klärschlammes erfolgt in Kohlekraftwerken.



Schlammfaulung.

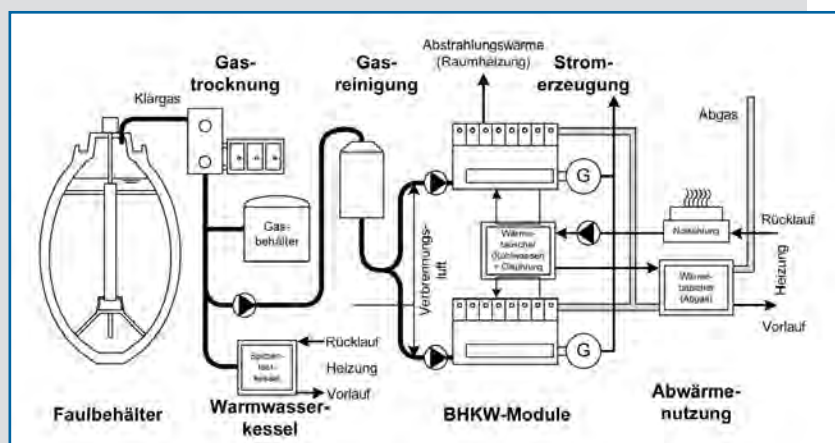


Schlamm-twässerung.

## Die Klärgas-Verwertung in Blockheizkraftwerken

Das bei der Schlammfaulung entstehende Klärgas wird gesammelt und der Nutzung zugeführt. Zwei Gasbehälter dienen zum Ausgleich von Schwankungen bei Klärgas-erzeugung und Klärgasverbrauch.

Die Nutzung des Klärgases erfolgt in Block-heizkraftwerken. Dort wird mit vier Gas-motoren sowohl Strom als auch Wärme erzeugt. Nahezu der gesamte Wärmebedarf und rund 60 Prozent des Stromverbrauchs in den beiden Nürnberger Klärwerken können mit eigenem Klärgas gedeckt werden.



Klärgas-Verwertung.



# Zur Geschichte des Klärwerks 1

<b>1908</b>	Planung einer zentralen Kläranlage für Nürnberg am Standort des heutigen Klärwerks 1 bei Doos. Das Projekt wird wegen der sehr hoch erscheinenden Kosten nicht weiter verfolgt.
<b>1917</b>	In einer Planung für den Ausbau der Abwasserbeseitigung in Nürnberg wird erneut die Errichtung einer Kläranlage am Standort Doos vorgeschlagen.
<b>1929</b>	Baubeginn für die Kläranlage am Standort Doos. Sie erhält (ihrem Einzugsgebiet entsprechend) die Bezeichnung „Kläranlage Nord“.
<b>1931</b>	Fertigstellung der Kläranlage. Sie besteht aus Rechen, vier Absetzbecken, acht Zellenfaulbehältern sowie fünf Schlamm-trockenbeeten mit einer Fläche von 3000 Quadratmetern. Der Sandfang geht im Jahr 1932 in Betrieb.
<b>1956</b>	Einführung der biologischen Abwasserreinigung: Vier Tropfkörper gehen in Betrieb.
<b>1962</b>	Die „Kläranlage Nord“ wird umbenannt in „Klärwerk 1“ (als das größere der beiden Klärwerke).
<b>1967</b>	Fertigstellung des ersten großen Faulbehälters („Faulei“) mit 10 800 Kubikmetern Volumen. Bis 1989 entstehen noch vier weitere Faulbehälter.
<b>1975</b>	Die zweite biologische Stufe (Belebungsanlage) mit drei Absetzbecken (Durchmesser 70 m) geht in Betrieb.
<b>1989</b>	Die Belebungsanlage wird um zwei Belebungsbecken und ein viertes Absetzbecken (70 m) erweitert.
<b>1993</b>	Der neue Zulaufbereich (Hebewerk, Rechenanlage, Sandfang) geht in Betrieb.
<b>1994</b>	Inbetriebnahme des Abwasserfilters.
<b>1995</b>	Die Maßnahmen zur Stickstoffreduzierung (vorgeschaltete Denitrifikation in der zweiten biologischen Stufe) gehen in Betrieb.
<b>2002</b>	Die Hochlastbelebungsanlage (als neue erste biologische Reinigungsstufe) geht in Betrieb. Sie ersetzt die bisherigen Tropfkörperanlagen.
<b>2011</b>	Erneuerung der Schlamm-trennanlage: Entwässerung in Zentrifugen. Erweiterung der Blockheizkraftwerke.
<b>2013</b>	Die erneuerten Absetzbecken der zweiten biologischen Stufe gehen in Betrieb.
<b>2015</b>	Baubeginn für die Erneuerung der Schlamm-behandlungsanlagen.
<b>2016</b>	Eine Versuchsanlage zur Phosphor-Rückgewinnung aus Klärschlamm geht in Betrieb.



Das Klärwerk 1 aus der Luft. Foto: Nürnberg Luftbild, Hajo Dietz.