



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.

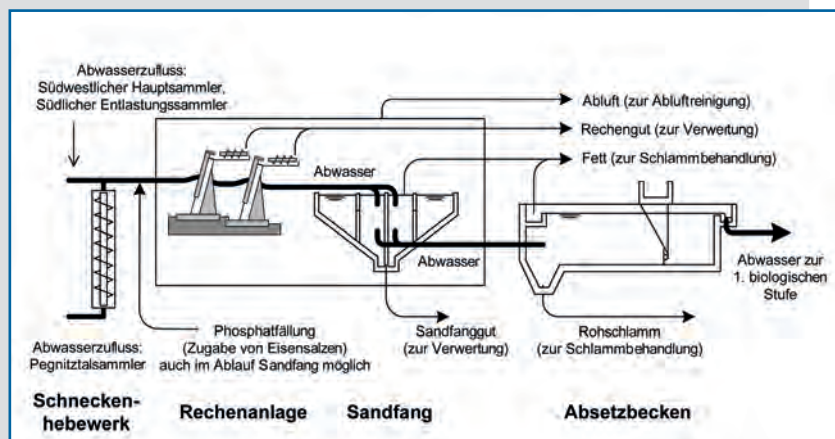
Auf dem Gelände des Klärwerks 1 befinden sich die Anlagen zur Schlammbehandlung (Faulung / Entwässerung) für beide Nürnberger Großklärwerke (Klärwerk 1 und Klärwerk 2).

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 Grobstoffe entfernt. Zum Einsatz kommen hier zweistufige Haken-Umlaufrechen mit Stab-Abständen von dreißig Millimetern (erste Stufe) und sechs Millimetern (zweite Stufe). 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.

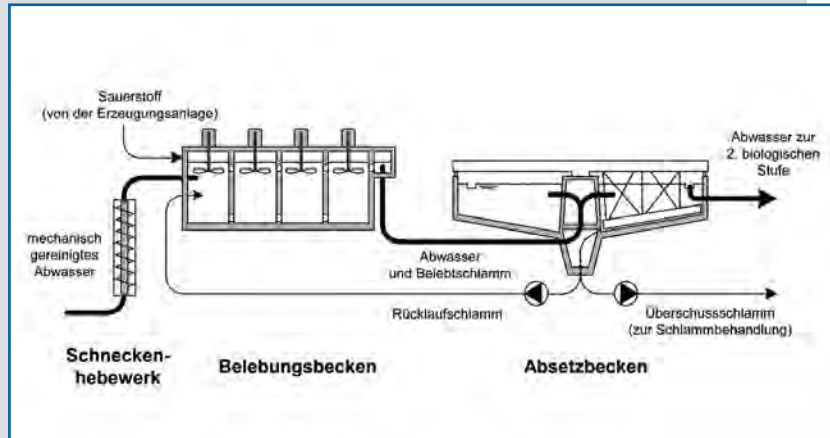


* Chemische Fällung des Phosphors im Abwasser.

Mechanische Reinigungsstufe.

Die erste biologische Stufe (Hochlast-Belebungsanlage)

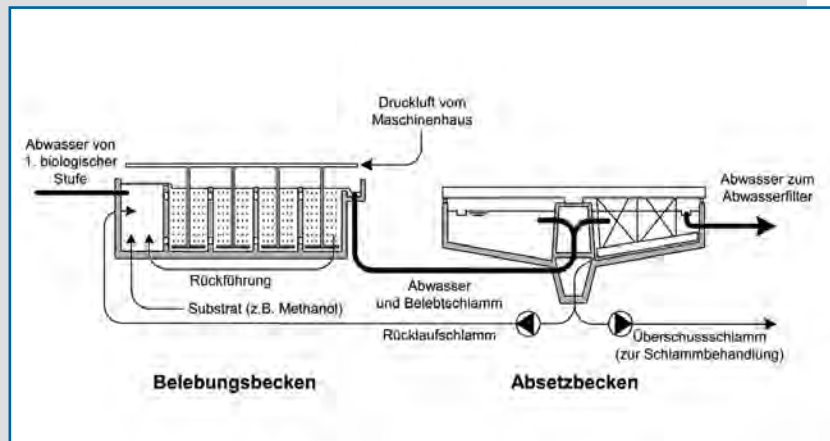
Als erste biologische Reinigungsstufe kommt eine **Hochlast-Belebungsanlage** mit Sauerstoffbegasung zum Einsatz. Hier werden vor allem Kohlenstoff-Verbindungen aus dem Abwasser entfernt. Der für die Anlage erforderliche Sauerstoff wird auf dem Gelände des Regenüberlaufbeckens (östlich der Adolf-Braun-Straße) 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“). Wenn die hierfür erforderliche Versorgung mit Kohlenstoffverbindungen nicht ausreicht, lässt sich externes Substrat zugeben.

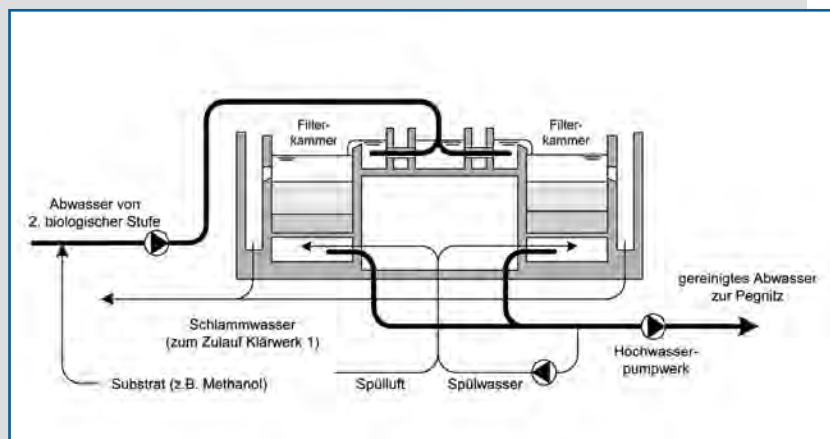


Zweite biologische Stufe.

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.

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**.

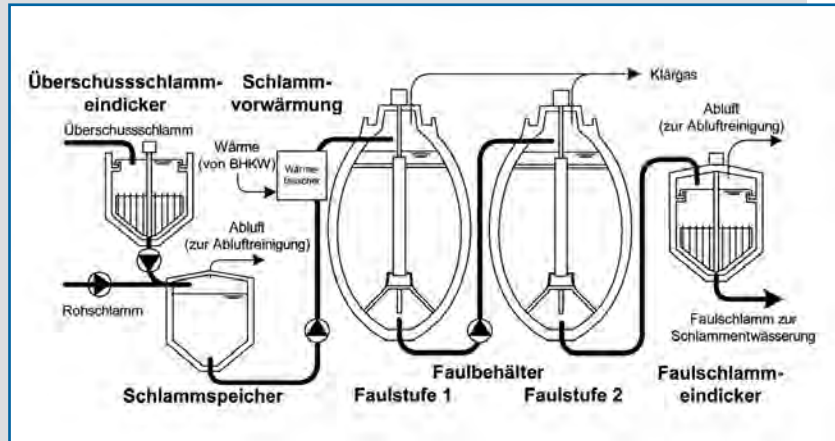


Abwasserfilter.

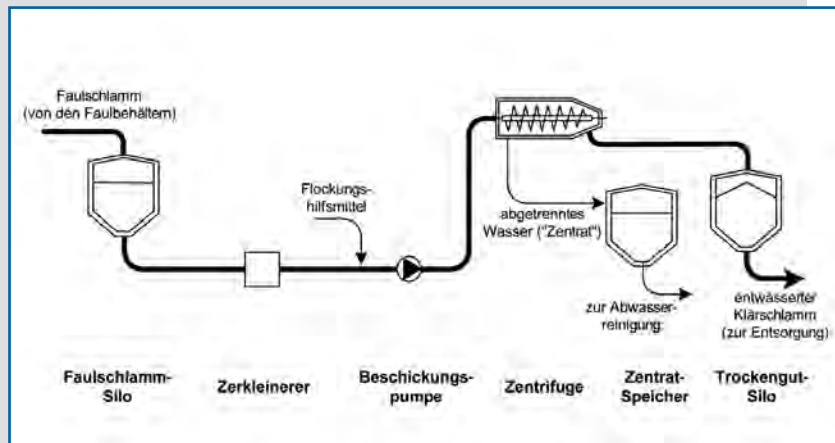
Die Schlammbehandlung

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-Schlammeindicker) 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 Schlammentwässerung kommen Zentrifugen zur Anwendung. Die Verwertung des entwässerten Klärschlammes erfolgt derzeit noch durch Mitverbrennung in Kohlekraftwerken. Zukunftsperspektive ist die Verwertung des Klärschlammes mit Rückgewinnung des darin enthaltenen Phosphors als Düngemittel und Rohstoff.



Schlammfaulung.

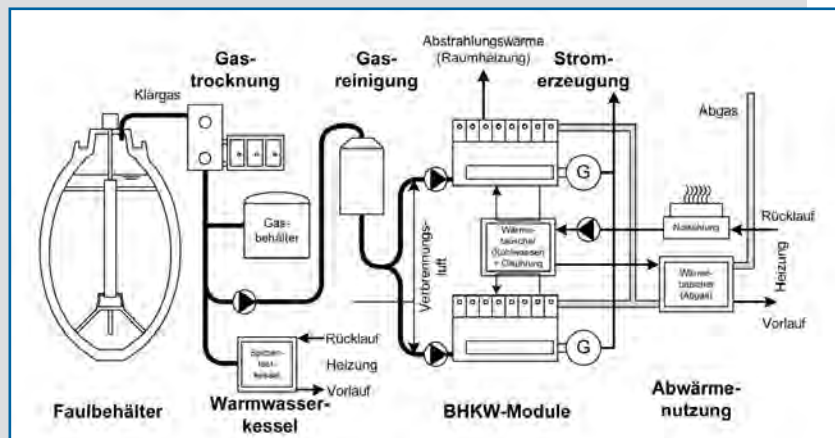


Schlammentwässerung.

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 Klärgaserzeugung und Klärgasverbrauch.

Die Nutzung des Klärgases erfolgt in Blockheizkraftwerken. Dort wird mit vier Gasmotoren 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

1908	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.
1917	In einer Planung für den Ausbau der Abwasserbeseitigung in Nürnberg wird erneut die Errichtung einer Kläranlage am Standort Doos vorgeschlagen.
1929	Baubeginn für die Kläranlage am Standort Doos. Sie erhält (ihrem Einzugsgebiet entsprechend) die Bezeichnung „Kläranlage Nord“.
1931	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.
1956	Einführung der biologischen Abwasserreinigung: Vier Tropfkörper gehen in Betrieb.
1962	Die „Kläranlage Nord“ wird umbenannt in „Klärwerk 1“ (als das größere der beiden Klärwerke).
1967	Fertigstellung des ersten großen Faulbehälters („Faulei“) mit 10 800 Kubikmetern Volumen. Bis 1989 entstehen noch vier weitere Faulbehälter.
1975	Die zweite biologische Stufe (Belebungsanlage) mit drei Absetzbecken (Durchmesser 70 m) geht in Betrieb.
1989	Die Belebungsanlage wird um zwei Belebungsbecken und ein viertes Absetzbecken (70 m) erweitert.
1993	Der neue Zulaufbereich (Hebewerk, Rechenanlage, Sandfang) geht in Betrieb.
1994	Inbetriebnahme des Abwasserfilters.
1995	Die Maßnahmen zur Stickstoffreduzierung (vorgeschaltete Denitrifikation in der zweiten biologischen Stufe) gehen in Betrieb.
2002	Die Hochlastbelebungsanlage (als neue erste biologische Reinigungsstufe) geht in Betrieb. Sie ersetzt die bisherigen Tropfkörperanlagen.
2011	Erneuerung der Schlamm-trennungsanlage: Entwässerung in Zentrifugen. Erweiterung der Blockheizkraftwerke.
2013	Die erneuerten Absetzbecken der zweiten biologischen Stufe gehen in Betrieb.
2015	Baubeginn für die Erneuerung der Schlamm-behandlungsanlagen.
2019	Die Sanierung des 1967 errichteten ersten Faulbehälters ist abgeschlossen.



Ein Blick auf das Klärwerk 1: Vorklärung, Hochlastbelebungs- und Schlammfaulbehälter. Foto: Susanne Vogel (SUN).