

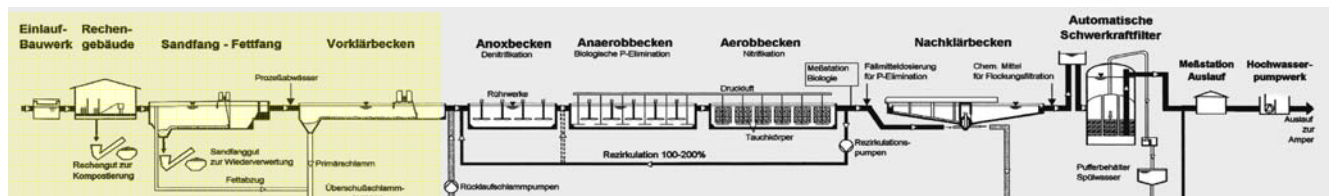
Abwasser

► Rundgang Kläranlage

Mit dem Bau der Kläranlage Geiselbullach wurde 1964 begonnen und über Jahrzehnte entstand eine hochmoderne, innovative Anlage, ausgelegt für 250.000 Einwohner der 10 Verbandskommunen.



Mechanische Reinigungsstufe



Bevor das Abwasser in die Amper eingeleitet wird, muss es von sauerstoffzehrenden Stoffen (insbesondere Kohlenstoff-Verbindungen), von den Nährstoffen Stickstoff und Phosphor und anderen Schadstoffen weitgehendst befreit sein. Für diesen Zweck wird auf der Kläranlage Geiselbullach das Abwasser mechanisch, biologisch, chemisch und schließlich in Sandfiltern gereinigt.



In der mechanischen Reinigung wird das Abwasser durch Rechen - ein **Grobrechen** mit 40 mm Stababstand und vier **Feinrechen** mit 6 mm Stababstand - von groben Stoffen befreit. Dieses Rechengut wird anschließend entwässert und kompostiert.

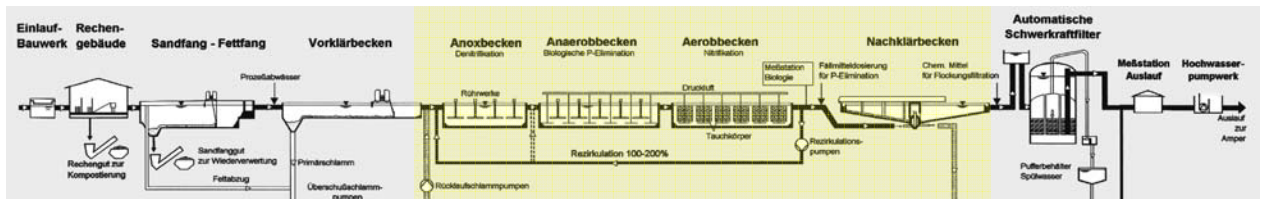


Mineralische Stoffe können den Betrieb der Anlage stören. Im **Sand-** und **Fettfang** werden darum die mineralischen Stoffe (Sand und Kies) sowie Fette und Öle abgeschieden. Sand und Kies werden deponiert bzw. nach einer weiteren Reinigung durch einen Entsorgungsbetrieb im Kanal- oder Straßenbau wieder verwendet. Das Fett wird im Faulbehälter abgebaut.

Im **Vorklärbecken** setzen sich die schweren Stoffe am Boden ab (Frischschlamm) und werden in die Faultürme gepumpt. Die mechanische Reinigung ist damit beendet und das Abwasser ist etwa zu einem Drittel gereinigt.



Biologische Reinigungsstufe



Drei unterschiedliche Verfahrensschritte, nämlich die Behandlung unter anoxischen, anaeroben und aeroben Bedingungen, bilden die biologische Reinigungsstufe. Die erste Stufe der biologischen Reinigung findet im **Anoxbecken** statt. Da hier nur gebundener Sauerstoff vorhanden ist, nehmen sich die Mikroorganismen den für sie notwendigen Sauerstoff aus Verbindungen z. B. dem Nitrat-Molekül (NO_3). Übrig bleibt Stickstoff ($\text{N}\uparrow$), der in die Luft entweicht (Denitrifikation).

Das **Anaerobbecken** dient vor allem dem Abbau der Phosphate auf biologischem Weg. In dieser zweiten Stufe der biologischen Reinigung wird das Phosphat freigesetzt und ins Abwasser gegeben, damit es dann im belüfteten Teil, der dritten Stufe der biologischen Behandlung, dem **Aerobbecken** (Belebungsbecken), verstärkt wieder von der Biomasse aufgenommen wird.



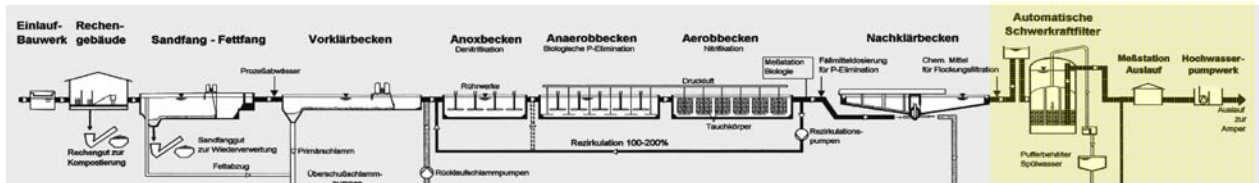
Neben der Aufnahme von Phosphat in die Biomasse findet im Belebungsbecken insbesondere der Abbau der Ammoniumverbindungen durch Oxidation statt (Nitrifikation). Beim aeroben Behandlungsschritt wird die Selbstreinigung, wie wir sie von Flüssen und Seen kennen, in kürzester Zeit im Belebungsbecken nachgeahmt. Hier werden Mikroorganismen in hoher Konzentration mit Luft (aerob) gezüchtet und lebendig gehalten. Sie ernähren sich von den Schmutzstoffen und bilden dabei einen biologischen Schlamm.



Den letzten Schritt der biologischen Stufe stellen die **Nachklärbecken** dar. Hier werden die Schlammflocken aus Mikroorganismen und der Fällschlamm vom Abwasser durch Absetzvorgänge abgetrennt und entweder als "Rückführschlamm" wieder in die Biologie oder als "Überschusschlamm" nach vorheriger Behandlung in die Faulbehälter gepumpt. Wenn das Wasser den biologischen Teil der Kläranlage verlässt, sind die biologisch abbaubaren Schmutzstoffe etwa zu 95 % vom Abwasser getrennt.

Da die biologische Phosphatreduzierung allein nicht ausreicht, werden **chemische Fällmittel** zur Unterstützung der Elimination zugegeben. Das Phosphat wird gebunden und als Schlammflocke im Nachklärbecken abgetrennt.

Weitergehende Abwasserreinigung



In der biologischen Reinigungsstufe setzen sich die Feststoffe größtenteils im Nachklärbecken ab. Ein geringer Teil (Schwebstoffe) kann nicht zurückgehalten werden. Um auch diese Stoffe noch aus dem Abwasser abzuscheiden, wird das Abwasser über **Sandfilter** geleitet, die mit ihrer 60 cm starken Sandschicht diese Feststoffe abfiltern. Die Feststoffe werden wieder in den Zulauf der Kläranlage gegeben und das gefilterte Abwasser, das nun bis zu 99 % gereinigt ist, fließt in die Amper.

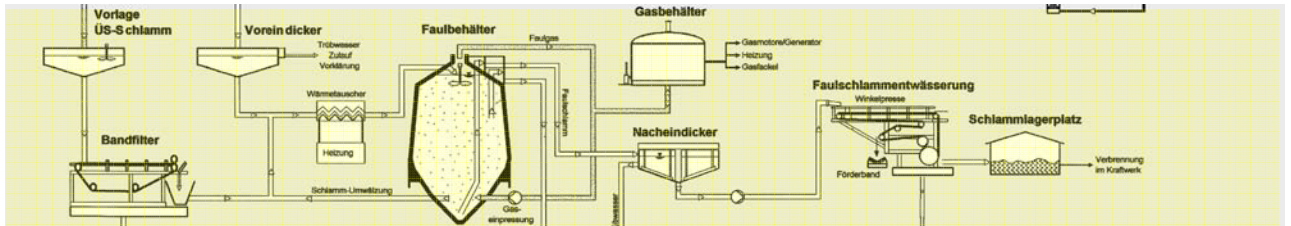
Bevor das Abwasser die Kläranlage verlässt, wird es einer **Qualitätskontrolle** unterzogen. Dabei werden kontinuierlich Proben gezogen, die von Online-Messgeräten kontinuierlich analysiert werden. Es werden die Parameter Gesamt-Stickstoff, Gesamt-Phosphat, gesamtorganisch gebundener Kohlenstoff sowie die Trübung und der pH-Wert gemessen.

Hochwasserpumpwerk



Da die Amper bei Hochwasser in den Ablaufkanal der Kläranlage drückt und das gereinigte Abwasser nicht abfließen kann, wird es im Hochwasserfall um ca. 1 m gehoben, sodass Rückstauprobleme vermieden werden und ein ordnungsgemäßer Betrieb auch bei Hochwasser gewährleistet ist.

Schlammbehandlung, Gasverwertung



Bei der Reinigung des Abwassers fällt Schlamm an, der über verschieden Verfahrensschritte weiter behandelt wird.

Der Überschussschlamm aus der Biologie, der ebenfalls in die **Faulbehälter** gepumpt wird, wird seit 2008 in einer **Thermischen-Hydrolyse-Anlage** vorbehandelt (im Fließbild noch nicht dargestellt). Er wird in einem Hochdruckkessel auf 6 bar und 165°C erhitzt. Bei der anschließenden Entspannung werden die Zellen der Bakterien und Mikroorganismen zerstört, sodass die Bakterien im Faulbehälter mehr Nährstoffe zur Verfügung haben und mehr Faulgas produzieren. Außerdem fault der Schlamm insgesamt besser aus, d. h. der organische Anteil verringert sich. Des Weiteren lässt sich der ausgefaulte Schlamm besser entwässern und es wird eine höhere Trockensubstanz erreicht. Dadurch fällt weniger Klärschlamm zur Entsorgung an.



Nach ca. 25 Tagen ist der Schlamm bei einer Temperatur von 38°C im Faulbehälter ausgefault.

Da der Schlamm nach der Faulung noch zu 96 % aus Wasser besteht, wird er auf Bandfilterpressen entwässert und dann z. B. in Steinkohlekraftwerken zur Energiegewinnung verbrannt.



Mit dem Faulgas, das überwiegend aus Methangas besteht, wird über Gasmotoren Strom erzeugt. Mit der Abwärme der Motoren wird der Schlamm aufgeheizt (System Blockheizkraftwerk, BHKW).



Technische Kennzahlen (Stand 2007)

Ausbaugröße	250.000 Einwohnerwerte
Anlagenkonfiguration	2-straßig
Abwasseranfall Trockenwetter Qt	1.000 l/s
Regenwetter Qm	1.500 l/s
Mittlere Jahresschmutzwassermenge	11.500.000 m ³
Fremdwasseranteil	14 %
Verwertete Klärschlammmenge	2.200 tTS
Klärgasgewinnung	25 l/EW*d
Anteil Eigenstromerzeugung an Gesamtverbrauch	50 %
Spez. Kosten Abwasserreinigung	0,46 €/m ³
Spez. Kosten Schlammbehandlung	0,21 €/m ³
Stromkosten	Ca. 340.000 €/a