

Kläranlagen für Sie vorgestellt: Im Focus unserer Rubrik steht diesmal das Klärwerk des Abwasser- zweckverbandes München - Ost.

Von 1962 bis heute.

Die intensive Besiedelung des Ballungsraumes München-Ost ab den sechziger Jahren und die positiven Wachstumsprognosen für dieses Gebiet erforderten ein zukunftsorientiertes Konzept der Abwasserentsorgung. Aus diesem Grund wurde der Abwasserzweckverband München-Ost am 21. Juli 1962 gegründet. Nach diversen Studien und Konzeptvorschlägen entschied man sich Ende der sechziger Jahre für den Bau eines Zentralklärwerks am Standort Neufinsing.

Inbetriebnahme 1973

Die 1973 in Betrieb genommene Anlage war ein mechanisch-biologisches Klärwerk (Kohlenstoffabbau, Teilnitrifikation, keine weitere Nährstoffelimination) mit einer Ausbaugröße von 110.000 EW/EGW. Vorfluter ist der mittlere Isarkanal, der bei Landshut in die Isar mündet.

Dem Verband gehören mittlerweile 13 Gemeinden aus den Landkreisen München, Erding und Ebersberg an. Das Verbandsgebiet erstreckt sich in der Nord-Süd Ausdehnung ca. 38 km – vom Landkreis Erding fast bis zur Landkreisgrenze Ebersberg/Rosenheim.

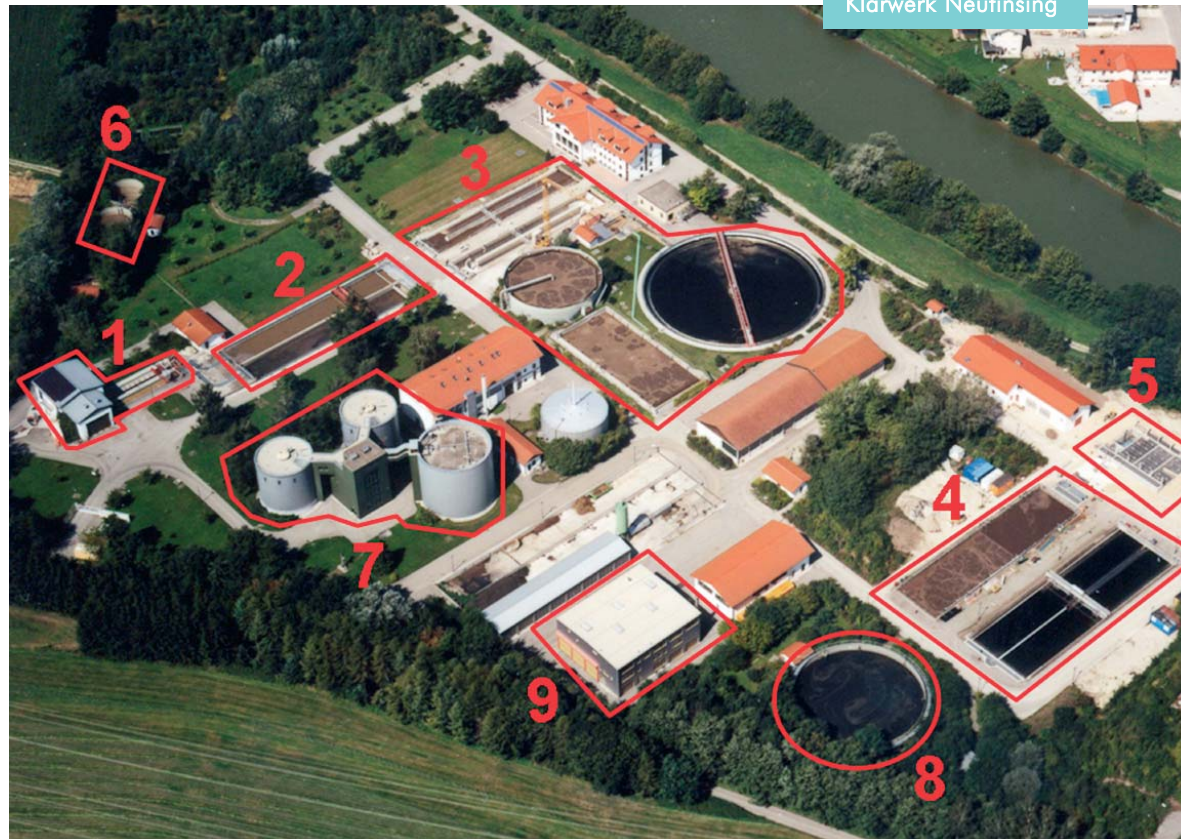
Um Abwässer aus den Gebieten ohne freies Gefälle zu entwässern, betreibt der Verband 38 Pumpstationen und 15 Kompressorstationen. Größtenteils wird der Kanal als Trennsystem betrieben, nur in kleinen Teilgebieten ist der Kanal für Mischwasser ausgelegt. Die Gesamtkanalänge liegt bei über 400 km.

1983 mechanische Schlammwässerung

Anfang der achtziger Jahre wurde eine mechanische Schlammwässerung (Siebbandpresse) nachgerüstet, der anfallende Klärschlamm wurde bis Mitte der neunziger Jahre größtenteils in die Landwirtschaft abgegeben.



Ansicht des Nitrifikationsbeckens I der Biologie 2 in entleertem Zustand



Klärwerk Neufinsing

Erste Erweiterung ab 1989

Durch den zunehmenden Siedlungsdruck im Verbandsgebiet und die verschärften Einleitungsbedingungen sah man sich Ende der achtziger Jahre gezwungen, das Klärwerk dem Stand der Technik anzupassen. Hierzu wurde im ersten Schritt eine chemische Phosphatfällung mit Eisen-Aluminium-Chlorid nachgerüstet. Im zweiten Schritt wurde die Kläranlage durch Vergrößerung des Belebungsbeckenvolumens zur Nitrifikation und Teildenitrifikation ertüchtigt. Außerdem wurde eine statische Überschussschlammwindung gebaut.

1997-1999: Kapazitätswachstum und Ausbau

Erneut erhöhte Anforderungen an die Reinigungsleistung sowie die zunehmende Besiedlungsdichte im Einzugsgebiet veranlassten den Verband zum Bau einer zweiten biologischen Reinigungsstufe. Im Zuge dieser Erweiterung wurde ein zusätzlicher Faulbehälter gebaut und die Schlammwässerung auf Zentrifugen umgestellt. Die ehemalige Schlammwässerungshalle konnte für Gebläsestationen und eine zusätzliche Elektro-Unterverteilungen genutzt werden. Für die Dekanter, die Schlamm-trocknung und Pelletierung wurde eine neue Halle errichtet.

Diese Umbaumaßnahmen brachten eine Erweiterung der Ausbaugröße von ursprünglich 110.000 EW/EGW auf 135.000 EW/EGW sowie die sichere Einhaltung der geforderten Ablaufgrenzwerte (CSB, N_{ges} und Phosphor) mit sich. Auch die Betriebs-einrichtungen (Labor, Maschinen- und E-Technik, Betriebsgebäude) wurden auf den aktuellen Stand gebracht.

Die mittelfristigen Planungen sehen einen Ausbau auf 175.000 EW/EGW vor. Sogar ein Ausbau auf 300.000 EW/EGW ist möglich.

Im Jahr 2006 wurde ein Biofilter nachgerüstet, der eine weitere Verbesserung der Ablaufparameter ermöglicht.

Abwasserbehandlung Rechengebäude

Das Rechengebäude ist zweistraßig angelegt; in der älteren Straße sind zwei Paternosterrechen mit anschließender Rechengutwäsche in Einsatz. In der erst kürzlich in Betrieb genommenen zweiten Rechenstraße wurde ein Stabrechen mit Rechengutwäsche eingebaut.

Das Rechengutwaschwasser wird in das Zulaufgerinne geleitet, das gewaschene Rechengut wird mit Kolbenpressen in Großraumcontainer verbracht. Der monatliche Rechengutanfall liegt bei ca. 26 t.

Sandfang

Die beiden Rechenstraßen münden in den Sandfang mit integriertem Fettabscheider. Der Sandfang/Fettabscheider ist mit geringen Änderungen seit 1973 in Betrieb. Belüftet wird der Sandfang mit einem Drehkolbengebläse mit einer Leistung von 10 m³/min. Auf der Räumertürme ist der Sandfanggutbehälter zu sehen

(Bild 1), in den der Sand mittels Mamutpumpe gefördert wird. Dort kann Wasser abgeschieden werden, bevor er im Großraumcontainer zur weiteren Entsorgung gelagert wird.

Es fallen ca. pro Monat 10 t Sandfanggut an.

Pumpwerk Biologie I:

Das Abwasser-Belebtschlammgemisch wird mit nass aufgestellten Pumpen in das Nitrifikationsbecken 1 gehoben.

Nitrifikationsbecken 1 Biologie I:

Das Nitrifikationsbecken 1 (Volumen 2.500 m³) ist als Stahlwickelbehälter oberirdisch aufgestellt. Die Belüftung erfolgt durch Belüftungskerzen. Obwohl ursprünglich (1993) als Provisorium errichtet (es sollte später als Schlamm-speicher dienen), wurde es im Umbaukonzept von 1997 als Festbestandteil in die biologische Linie I integriert.

Klärwerk Neufinsing

- 1 Rechenhaus und Sandfang
- 2 Vorklärung und Trübwasserspeicher
- 3 Biologie I (Denibecken, Nitribecken 1 und 2, Nachklärbecken)
- 4 Biologie II (Kombibecken Nitri / Deni, Nachklärbecken)
- 5 Biofilter (im Bau)
- 6 Überschussschlammwindung
- 7 Faultürme (I, II und III)
- 8 Nacheindicker/Schlammstapelbehälter
- 9 Schlammwässerung

Vorklärbecken und Trübwasserspeicher

Eines der beiden ehemaligen Vorklärbecken (V: je 1.225 m³) wird als Trübwasserspeicher genutzt, das zweite Becken wird als Vorklärbecken betrieben. Das Trübwasser wird in den Zulauf des Sandfangs gepumpt, um eine gleichmäßige Verteilung zu erzielen. Der Primärschlammfall liegt bei ca. 250 m³/d. Der Feinschlamm, der sich im Trübwasserspeicher absetzt, wird direkt in den Schlamm-speicher überführt.

Überlauf Vorklärbecken:

Hier wird das mechanisch gereinigte Abwasser auf die zwei biologischen

Stufen aufgeteilt: 60 % (ca. 80.000 EW/EGW) auf Biologie I und 40 % (ca. 55.000 EW/EGW) auf Biologie II.

Denibecken Biologie I:

Die ursprünglichen Belebungsbecken (4 x 1000 m³) werden jetzt als vorgeschaltete Deni-Umlaufbecken (2 x 2.000 m³) betrieben, zur Umwälzung wurden Rührwerke eingebaut. Der Trockensubstanzgehalt beträgt ca. 5 g/l. Das Schlammalter liegt bei 11 d.

Zulauf Denibecken Biologie 1



Nitrifikationsbecken 2 Biologie I:

Um das Nitrifikationsvolumen der biologischen Linie I zu erweitern musste 1997 ein zweites Belüftungsbecken gebaut werden. Dieses rechteckige Betonbecken (Volumen: 2.800 m³) wird im freien Gefälle aus dem Nitrifikationsbecken 1 mit dem Abwasser-Belebtschlammgemisch beschickt. Die Belüftung erfolgt ebenfalls mit Belüftungskerzen.

Nachklärbecken Biologie I:

Das Nachklärbecken der ursprünglichen Kläranlage von 1973 wurde durch die Erhöhung der Überlaufgerinne von 4.500 m³ auf 6.800 m³ vergrößert. Dies war möglich, da der Auslauf der neuen biologischen Straße (Nitrifikationsbecken 1 + 2) deutlich höher liegt als der Auslauf der alten Biologie (jetzt Umlaufdenibecken).

Biologie II:

Diese zweite Straße wurde im Zuge der Erweiterung 1997 komplett neu errichtet.

Das Belebungsbecken (V = 4.000 m³) der Biologie II ist ein Kombibecken mit Denitrifikations- und Nitrifikationszone. Der Trockensubstanzgehalt beträgt ca. 5 g/l. Das Schlammalter liegt bei 15 d. Die Belüftung erfolgt wie bei der Nitrifikationsbiologie 1 und 2 mit Belüfterkerzen.



Rechengebäude und Sandfang

Nachklärbecken Biologie II:

Die Nachklärung II ($V = 4.000 \text{ m}^3$) ist als Rechteckbecken mit Kopfbeschickung ausgeführt.

Biofilter:

Die beiden Abwasserströme werden aus den beiden Nachklärbecken zusammen einem Biofilter zugeführt. Im Biofilter kann bei Bedarf Ethanol zur Denitrifikation bzw. Eisen-Aluminiumchlorid zur P-Fällung dosiert werden. Danach wird das gereinigte Abwasser über eine Messstation in den Vorfluter (Mittlerer Isarkanal) eingeleitet. Durch den Betrieb des Biofilters konnten die bisherigen Ablaufwerte deutlich verbessert werden:

BSB₅: Verbesserung um $\sim 25 \%$

CSB: Verbesserung um $\sim 13 \%$

N_{ges}: Verbesserung um $\sim 5 \%$

Schlammbehandlung Überschussschlammindickung:

Der Überschussschlamm wurde bisher in den beiden Schlammindickern (Baujahr: 1990, Volumen: $2 \times 800 \text{ m}^3$) statisch eingedickt und dann mit dem Primärschlamm dem Faulturm zugegeben. Seit kurzem wird eine maschinelle Überschussschlamm-Entwässerung mit Dekanter im Versuch erprobt. Dadurch könnten die Voreindicker später auch als Prozesswasserspeicher (für Trüb- und Zentratwasser) genutzt werden.

Faultürme I, II und III:

Der Primärschlamm aus der Vorklärung wird direkt über Wärmetauscher in die drei Faultürme gepumpt.

Zwei Faultürme (Volumen je 2.000 m^3) sind Bestand des Klärwerks seit Inbetriebnahme 1973. Der dritte Faulturm (Volumen: 4.000 m^3) wurde 1997 im Zuge der Umbau- und Erweiterungsmaßnahmen erstellt. Die tägliche Gasausbeute liegt bei ca. $3.500 \text{ m}^3/\text{d}$.

Trübwasserspeicher:

Als Trübwasserspeicher dient derzeit das ehemalige Vorklärbecken 2 (Volumen: 1.225 m^3). Siehe Vorklärbecken / Trübwasserspeicher. Um eine umfassende Prozesswasserbewirtschaftung zur Vergleichmäßigung der Ammoniumstickstoffkonzentrationen zu betreiben, sollen evtl. in Zukunft die Voreindicker als Prozesswasserspeicher herangezogen werden.



Biofilter

Schlammspeicher / Nacheindicker:

Der Schlammspeicher / Nacheindicker (Volumen: 3.000 m^3) dient als Puffer und um den Schlamm zusätzlich statisch einzudicken. Der Schlamm wird nass an die Landwirtschaft abgegeben. In Zeiten, in denen keine landwirtschaftliche Klärschlammverwertung möglich ist, wird der Schlamm maschinell entwässert und einer Rekultivierung zugeführt.

Schlammmentwässerung / Schlamm Trocknung:

Bis 1997 wurde der Schlamm über zwei Siebbandpressen entwässert. Mit der Ertüchtigung des Klärwerks wurde die bestehende Schlammmentwässerungshalle als Unterverteilung und Gebläsestation für die zweite biologische Stufe genutzt. Eine neue Schlammmentwässerungshalle wurde gebaut – der Schlamm wird nun mit zwei Zentrifugen entwässert, bei Bedarf kann der entwässerte Schlamm mit einem Trommeltrockner auf ca. 90% TS getrocknet werden und anschließend mit einer Matrizenpelletieranlage zu $6 - 8 \text{ mm}$ großen Pellets gepresst werden. Zur Zeit wird der entwässerte Schlamm rekultiviert.

von je 250 KWh sowie je 500 KWh Wärmeenergie. Die Wärme wird zum Beheizen der Faultürme wie auch zur Gebäudeheizung genutzt. Bei Klärgasmangel können die Gasmotoren auch mit Erdgas betrieben werden um Lastspitzen bei der Stromabnahme zu vermeiden. Zusätzlich steht ein Dieselnotstromaggregat zur Verfügung (Anschlussleistung 300 KWh).

Ein weiterer Gasmotor ist direkt mit einem Drehkolbengebläse verbunden und kann bei Bedarf die Belüftung der biologischen Straße I unterstützen.

Die Stromversorgung erfolgt über ein 20.000 Volt Mittelspannungsnetz. Über betriebseigene Trafos wird die Hochspannung auf die erforderliche Niederspannung von $230/400 \text{ V}$ 50 Hz gebracht. Die Leistung der Trafos beträgt insgesamt 820 KW .

Sauerstoffversorgung der Biologie I und II:

Die Sauerstoffversorgung der beiden biologischen Straßen I und II erfolgt getrennt. Dies liegt zum einen am geringen Platzangebot in der bestehenden Maschinenhalle, zum anderen wird durch zwei getrennte Niederspannungshauptverteilungen die Ausfallsicherheit erhöht.

Steckbrief Klärwerk Neufinsing

Ausbaugröße:	135.000 EW/EGW
Belastung \varnothing :	ca. 110.000 EW/EGW
Q_{TW} :	$\sim 15.500 \text{ m}^3/\text{d}$
Volumen Biologie:	13.300 m^3
Volumen Nachklärung:	10.200 m^3
Faulraumvolumen:	8.000 m^3
Mittlere Tagesfrachten :	
CSB:	$\sim 7.750 \text{ kgCSB}/\text{d}$
$\text{PO}_4\text{-P}$:	$\sim 235 \text{ kgP}/\text{d}$
Tägl. Schlammfall:	$\sim 250 \text{ m}^3/\text{d}$
Tägl. Gasanfall:	$\sim 3.500 \text{ m}^3/\text{d}$
Reinigungsleistung (CSB):	$\sim 95 \%$
Reinigungsleistung (P):	$\sim 96 \%$
Energiebedarf:	$\sim 10.000 \text{ KWh}/\text{d}$
Eigenenergieerzeugung:	$\sim 60 \%$, 5.500 KWh
Gebläseleistung für Belebung:	max. $604 \text{ m}^3/\text{min}$
TS entwässertes Schlamm:	$\sim 32 \%$

Klärgasnutzung:

Das Klärgas wird lediglich zur Sicherheit über einen Entschwefeler geleitet, obwohl die Schwefelgehalte durch die Zugabe von eisenhaltigem Fällmittel so niedrig sind, dass sie für die Gasmotoren als unbedenklich gelten.

Im Anschluss daran durchströmt es einen Kies- und Keramikfilter, wobei es gewaschen und teilweise von Wasser befreit wird (Kondensat).

Der Hauptgasanfall wird zur Eigenstromerzeugung genutzt – im Winter kann bei Bedarf der Faulturm zusätzlich beheizt werden, hierzu steht ein Gasbrenner zu Verfügung. Da die Gasmotoren mit effektiven Wärmetauschern ausgestattet sind, ist die direkte Beheizung mit Faulgas kaum nötig. Überschüssiges Gas kann abgefackelt werden.

Maschinen - Elektrotechnik: Energieerzeugung /-bedarf:

Das Klärwerk Neufinsing verfügt über zwei kraftwärmegekoppelte Gasmotoren mit einer elektrischen Leistung

In der biologischen Straße I wird mit Drehkolbengebläsen belüftet. Es stehen insgesamt 4 elektrische Gebläse mit fester Drehzahl ($2 \times 110 \text{ m}^3/\text{min}$, $2 \times 50 \text{ m}^3/\text{min}$) zur Verfügung, die bei Bedarf zugeschaltet werden.

Der biologischen Straße II stehen insgesamt drei drehzahlgesteuerte Drehkolbengebläse mit einer Leistung von je $146 \text{ m}^3/\text{min}$ zur Verfügung.

Kontakt:
Abwasserzockverband
München-Ost
Am Klärwerk 1
85464 Neufinsing
Tel.: +49 (0) 8121-99310
em@il: post@azvmo.de
www.azvmo.de

Autoren:
Andreas Zacherl
SÜD-CHEMIE AG
Tel.: +49 (0) 8761-82-612
em@il: andreas.zacherl@sud-chemie.com

Roswitha Bühl
SÜD-CHEMIE AG
Tel.: +49 (0) 8761-82-639
em@il: roswitha.buehl@sud-chemie.com