



Herzlich willkommen beim Abwasserverband Isar-Loisachgruppe

Vom Trinkwasser erwarten wir, dass es frisch, kühl, klar, appetitlich - vor allem gesund ist. Menschen, Tiere, Pflanzen brauchen Wasser zum Leben. Der Mensch nimmt täglich ca. 2-3 Liter Flüssigkeit am Tag zu sich. Das summiert sich im Laufe des Lebens auf ungefähr 70.000 Liter Wasser, die durch den menschlichen Organismus strömen. Wir müssen deshalb dafür sorgen, dass wir auch in Zukunft sauberes und gesundes Wasser trinken können. Ganz selbstverständlich drehen wir den Wasserhahn auf, um die Hände zu waschen, Obst und Gemüse zu waschen, benutzen die Toilette und Dusche, bedienen uns des Geschirrspülers und der Waschmaschine. Der Wasserverbrauch liegt heute bei ca. 130 Liter pro Einwohner/Tag.

Es ist nicht vorstellbar, wie unser Grundwasser, wie unsere Flüsse ohne moderne Kläranlagen aussehen würden. Unser Ziel muss sein, die Umwelt als Lebensraum zu schützen und sie damit in ihrer natürlichen Vielfalt den nachkommenden Generationen zu erhalten.

Gerade wir im Isar-Loisach-Tal haben hier eine besondere Verpflichtung.

Über uns

Der Abwasserverband Isar-Loisachgruppe ist eine gemeinnützigen Zwecken dienende Körperschaft des öffentlichen Rechts und besteht aus 6 Mitgliedsgemeinden mit ca. 120.000 Einwohnergleichwerten (EW). Er hat den Sitz in Wolfratshausen und wird durch den Verbandsvorsitzenden vertreten. Der Zweckverband hat die Aufgabe, eine Abwassersammel- und Reinigungsanlage - Hauptsammler und Klärwerk - zu errichten, zu erweitern, zu betreiben und zu erhalten. Die von den Verbandsmitgliedern übernommenen Abwässer werden vom Abwasserverband zur Kläranlage transportiert und dort nach dem Stand der Technik im Sinne eines gezielten Umwelt- und Gewässerschutzes gereinigt und der Loisach wieder zugeführt.



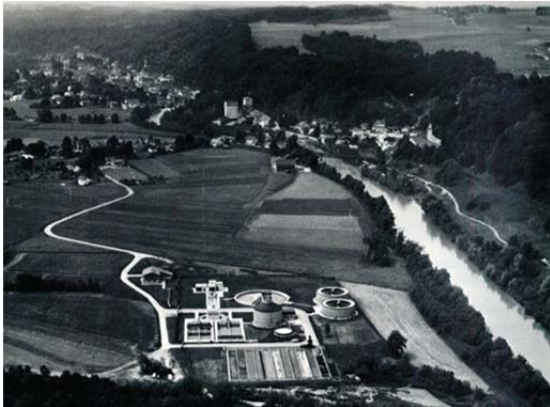
Die Abwasserbehandlung erfolgt auf mechanischem, biologischem und auf physikalisch-chemischem Weg. Dabei wird der Schmutz aus dem Abwasser in der Reihenfolge seiner "Grobheit" entnommen, also das Größte zuerst, das Feinste zum Schluss. Der Einsatz von modernsten Technologien der Verfahrens- und Energietechnik sowie Mess-, Steuer- und Regeltechnik führte dazu, dass sich die Güte des gereinigten Abwassers in den letzten Jahren erheblich verbessert hat.

Entwicklung

Bereits im Jahre 1962 erkannten die Städte Wolfratshausen und Geretsried die Notwendigkeit, durch eine fortschrittliche Abwasserbehandlung und -beseitigung die Voraussetzungen für ein umweltverträgliches Wachstum der Bevölkerung sowie von Wirtschaft und Gewerbe zu schaffen.

Beide Kommunen gründeten damals mit der ehemaligen Gemeinde Weidach den Abwasserverband Isar-Loisachgruppe, der unter dem Vorsitz des damaligen 2. Bürgermeisters von Wolfratshausen, Herrn Matthias Gutmeyr, den Bau der Hauptsammelkanäle und einer Kläranlage am Zusammenfluss von Isar und Loisach in Angriff nahm.

Von der Gründung bis zur Einweihung der 3. Ausbaustufe



Das 1965 in Betrieb genommene Klärwerk, bestand aus einer mechanischen und einer biologischen Reinigungsstufe. Die Ausbaugröße betrug 40.000 EW. In den Folgejahren erfolgte der Ausbau Hauptsammlers bis nach Geretsried.

Der Anlagenbestand der "1. Generation" umfasste die Abwasser-Behandlungsstufen:

- Rechen, Sandfang, Vorklärbecken,
- Tropfkörper mit Nachklärbecken, sowie
- einen Faulbehälter mit nachgeschalteten Schlamm-Trockenbeeten.

Ende 1971 übernahm der damalige Bürgermeister von Weidach, Herr Erich Brockard, den Verbandsvorsitz und leitete die Erweiterung des Klärwerkes ein.

Der Bevölkerungszuwachs aber auch die wirtschaftliche Entwicklung des Mittelzentrums führte dazu, dass die ursprüngliche Ausbaugröße zu klein bemessen war. Weiterhin wurde die Gemeinde Königsdorf Mitglied des Abwasserverbandes. Die dadurch notwendige Ausbaugröße der Kläranlage wurde in Abstimmung mit den Fachbehörden auf 100.000 EW festgelegt.

Das vergrößerte Klärwerk wurde im September 1978 in Betrieb genommen und war für die mechanische und biologische Grundreinigung entsprechend ausgelegt.



Der Anlagenbestand wurde in der "2. Generation" um zwei Belebungsbecken mit zwei Nachklärbecken ergänzt, denen ein Schönungsweiher nachgeschaltet wurde. Ferner wurde ein zusätzliches Betriebsgebäude mit Schaltwarte und zur Schlammbehandlung ein weiterer, gleichgroßer Faulbehälter gebaut.

Unter dem Verbandsvorsitz ab 1978 von Herrn Johannes Schneider wurden 1985 anstelle der alten Schlamm-trockenbeete fünf große Schlammbehälter erstellt, die dem Klärwerk die notwendige Entsorgungssicherheit brachten. Aus den immer schärfer werdenden Abwasservorschriften sind unter seinem Vorsitz recht frühzeitig Konsequenzen zur weiteren Verbesserung der Abwasserreinigung gezogen worden. Bereits 1988 wurde dafür der erste Planungsauftrag vergeben.

Für das Betriebspersonal stand aus dem 1. Bauabschnitt ein Klärwärterwohnhaus für zwei Familien zur Verfügung. Da der Klärwerksbetrieb eine intensive Wartung und Betreuung erforderte musste weiteres Personal eingestellt werden. Deshalb wurde ein weiteres Wohngebäude für 2 Familien errichtet. Die Familien der Klärwärter finden moderne Wohnverhältnisse in einer landschaftlich schönen Gegend vor. Gärten und Kinderspielplatz stehen ihnen als soziale Ergänzung zur Verfügung.



Mit den Wahlen im Jahre 1990 übernahm Herr Albert Brunnhuber den Verbandsvorsitz. In seine Amtszeit fiel der Anschluss der Gemeinden Icking, Egling und Dietramszell, sowie die Fertigstellung der 3. Ausbaustufe der Kläranlage incl. 2 Reihenhäuser und einer Wohnung für weiteres Klärwerkspersonal sowie eines Bürogebäudes. Die Bauzeit des 43 Millionen DM-Projektes betrug 4 Jahre. Das nun fertiggestellte Klärwerk der "3. Generation" repräsentiert in mehrfacher Hinsicht die Zeichen unserer Zeit:

- die zunehmende Bedeutung der Naherholung machte es erforderlich, alle technischen Möglichkeiten auszuschöpfen, um das Wasser von Isar und Loisach trotz der hohen Besiedlungsdichte und wirtschaftlichen Entwicklung in diesem Raum in einem Zustand zu erhalten, der den berechtigten Ansprüchen der Erholungssuchenden gerecht wird.
- das geschärfte Umweltbewusstsein, ausgedrückt in erheblich höheren gesetzlichen Anforderungen an die Reinigungsleistung der Kläranlagen zwang den Verband zum Handeln.
- die immer geringer werdende Bereitschaft der Bevölkerung, mögliche oder vermutete Risiken für die Gesundheit durch Beeinträchtigung von Luft, Wasser und Boden hinzunehmen, führte dazu, auch bei der Klärschlammbehandlung neue Wege zu gehen.

Die Konsequenz:

- Um ein Maximum an Reinigungsleistung zu erzielen und die Gewässer weitestgehend von fischgiftigen Substanzen sowie Nährstoffen wie Phosphat und Nitrat freizuhalten, wurde die biologische Stufe durch Verfünffachung des Belebungsbeckenvolumens sowie ein drittes Nachklärbecken vergrößert. Der Phosphatgehalt im Abwasser wird durch biologische und chemische Verfahren auf geringste Werte reduziert.
- Die früher praktizierte Ausbringung von stabilisiertem Nass-Schlamm auf Grünland wurde unterbunden. Da auch eine Deponierung von entwässertem Schlamm nicht mehr zulässig war, blieben nur zwei Möglichkeiten, den Schlamm zu behandeln: Die Ausbringung auf Ackerbauflächen oder die thermische Behandlung. Für beide Varianten war zur Verringerung der Transportkosten bzw. als Verfahrensvoraussetzung eine möglichst weitgehende Entwässerung des Schlammes erforderlich. Der Verband entschloss sich dazu, den Klärschlamm mittels einer eigenen Trocknungsanlage auf minimales Volumen zu reduzieren, um sich alle Optionen für die weitere Behandlung offenzuhalten. Dieses neue Trocknungsverfahren gewährleistete durch seine geschlossenen Kreisläufe einen Betrieb ohne Belastung von Mensch und Umwelt.

Ertüchtigung der Kläranlage

Nach der 3. Ausbaustufe folgten Schritt für Schritt Maßnahmen zur Ertüchtigung und Weiterentwicklung der Kläranlage.

Durch ein Prozessleitsystem wird die gesamte Anlage verfahrenstechnisch überwacht. Die gespeicherten Daten können zu Regel- und Steuerzwecken sowie zur Protokollierung des Betriebes verwendet werden. Das hier eingesetzte System bietet ein Höchstmaß an Transparenz für alle betrieblichen Vorgänge.

Der Abwasserverband betreibt die Übergabestationen der Verbandsmitglieder im Abwassernetz. Durch deren Anbindung an das Prozessleitsystem werden die Daten aus diesen Stationen mittels Fernwirkanlagen zur Kläranlage übertragen. Neben den Datenübertragungen ist das Betriebspersonal auch mobil erreichbar, um aufgetretene Störungen selektiv und zeitnah übermittelt zu bekommen.

Die Faulturmanlage wurde saniert, die im Mai 1998 begonnene Baumaßnahme Umbau der Schlammstapelbehälter wurde im Jahr 2000 beendet und zeigte bald deutlich positive Auswirkungen auf den Trübwasseranfall und das Eindickverhalten des Schlammes.

2000 wurde durch Messergebnisse festgestellt, dass im Abwasser der Kläranlage sogenannte Siloxane enthalten sind. Diese Siloxane gelangen bei der Faulung in das Faulgas. Bei der Verbrennung des Faulgases entstehen in den Blockheizkraftwerken Siliziumverbindungen die schon nach kurzen Betriebszeiten die Kolben zerstören. 2001 wurde daher eine Siloxanwäsche in Betrieb genommen. Die Erfahrungen mit dieser Anlage sind überaus positiv. So konnten die Wartungsintervalle der Blockheizkraftwerke auf das 5-fache verlängert werden. Auch der Verbrauch der Verschleißteile sank um 2/3.

Nachdem die Verbandsversammlung am 30.05.2001 beschlossen hatte, sich an dem Sonderprogramm für die Abwasserhygienisierung "Badegewässerqualität Obere Isar" des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen zu beteiligen, erfolgte am 09.08.2002, mittlerweile unter dem neuen Verbandsvorsitzenden Dr. Manfred Fleischer, der Spatenstich. Ausgangspunkt war eine Studie über die Verbesserung der Gewässergüte bayerischer Fließgewässer die im Jahr 1995 vom damaligen Landesamt für Wasserwirtschaft im Hinblick auf Badegewässerqualität erstellt wurde. Schwerpunkte waren die Gewässerstrecken Obere Isar (Sylvensteinspeicher bis Stadtgebiet München), Mittlere Isar (Stadtgebiet München bis Moosburg), Loisach (Kochelsee bis Isarmündung), Würm (Starnberger See bis Stadtrand München) und die Amper.



Verbandsvorsitzender Dr. Manfred Fleischer



Bild von der Einweihungsfeier



Umweltminister Dr. Werner Schnappauf

Das Bauvorhaben war kombiniert mit der Installation eines Sandfilters. Die feierliche Einweihung im Beisein von Umweltminister Dr. Werner Schnappauf fand am 23.06.2003 statt. Die Flüsse in der Millionenmetropole München Isar und Würm weisen zwischenzeitlich im Vergleich zu anderen europäischen Hauptstädten eine einzigartige Wasserqualität auf.

Der Abwasserverband musste sich der Problematik von Geruchsemissionen aus der Kläranlage stellen. Seit dem Frühjahr 2000 wurden von Anwohnern immer wieder Geruchsbelästigungen gemeldet. Bei Recherchen des Landratsamtes Bad-Tölz Wolfratshausen stellte sich ein Zusammenhang zwischen dem Betrieb der Klärschlamm-trocknungsanlage und den Geruchswahrnehmungen heraus. Aus diesem Grunde wurde eine Abluftreinigungsanlage für den Bereich der Schlammhoch-trocknung installiert und in Betrieb genommen.



Die für die Abluftreinigung des Rechengebäudes vorhandene Biofilteranlage wurde, ähnlich wie bei der Klärschlammhochtrocknung durch eine oxidative Behandlungsanlage (Neutralox) ersetzt.

Mit diesem Projekt einher erfolgte der Austausch der Rechen- und Sandwaschanlage aus dem Jahre 1993. Die Abnahme der Luftbehandlungsanlage und der Rechen- und Sandwaschanlage fand am 05.07.2006 statt.



Rechenanlage 1993



Rechen 1 gesetzt



Rechenanlage 2007

Die neue Werkstatt, deren Umbau 2002 beendet wurde, ist in das Betriebsgebäude 1 integriert. Sie wurde in den Räumlichkeiten der aufgelassenen Schlammntwässerung und Fällung untergebracht und ist somit in unmittelbarer Nähe der Elektrowerkstatt, des Labors und des Büros des Abwassermeisters. Daher sind kurze Wege gewährleistet

Am 23.08.2005 stieg der Pegel der Isar innerhalb kürzester Zeit so stark an, dass der Großteil der Kläranlage überflutet wurde. Die Folge war ein eingeschränkter Betrieb bis zum 05.09.2005.



Vorhof BG 1



Elektrowerkstatt



MS Ascholding/Zufahrt

Aber es gab nicht nur Probleme an der Anlage, sondern auch an den Außenstationen.



Hochwasserschutz Abfahrtsrampe BHKW

In 2006 wurde begonnen, beschlossene Maßnahmen für den Hochwasserschutz umzusetzen. So wurden Halterungen für die mobile Installation von Dammbalken montiert bzw. die Licht- und Abwasser-schächte auf Hochwasserniveau erhöht.

Eine weitere wichtige Maßnahme war das Versetzen der Niederspannungshauptverteilung (Einspeisung des Stromes in die Kläranlage) in den Bereich der früheren Hauptschaltwarte

2005/2006 wurde ein Gesamtkonzept für die künftige Klärschlammbehandlung erstellt und beschlossen. Die Realisierung der Maßnahme wurde in 5 Schritte unterteilt:

Phase 1 Vorbereitende Maßnahmen

Phase 2 Anbau Schlammmentgasung, Umrüstung Behälter II, I und V

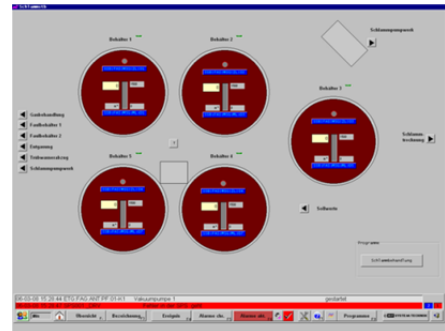
Phase 3 Aus- bzw. Umrüstung der Schlammmentgasung (E-Technik)

Phase 4 Rohrverlegung Trübwasser

Phase 5 Umbau des bestehenden Pumpenschachts und des Schieberschachts

Neben der Erneuerung der Hardware wurde auch die Software mit folgenden Schwerpunkten erneuert:

- Einführung eines DMS-Systems (Document Management System)
- Einführung einer Werknorm
- Beobachten und Bedienen mit Hilfe neuester Technologie
- Lagerhaltung mittels DMS
- Betriebsmittelerfassung über DMS
- Wartungsprotokolle und automatische Arbeitsvorbereitung
- Dokumentation der Anlagenteile über DMS



Prozessbild aus PLS Schlammstapelbehälter

Der auf der Kläranlage anfallende Klärschlamm wurde bis Herbst 2007 mit einer erdgasbetriebenen Trocknungsanlage thermisch getrocknet und landbaulich verwertet. Aufgrund der im Sommer 2007 aufgetretenen PFT-Problematik (Perfluorierte organische Tenside) und der mit hohen Kosten verbundenen Forderung auf Nachrüstung entsprechend Immissionsschutzrichtlinien, wurden die Ingenieure mit der Planung einer maschinellen Entwässerung beauftragt. Die Maßnahmen umfasste dabei die Installation von zwei Hochleistungszentrifugen, den Rückbau der Thermischen Trocknungsanlage und ein Nutzungskonzept der durch den Rückbau freigewordenen Räumlichkeiten. Diese Anlagenteile wurden im Januar 2011 in Betrieb genommen.

Kläranlage heute



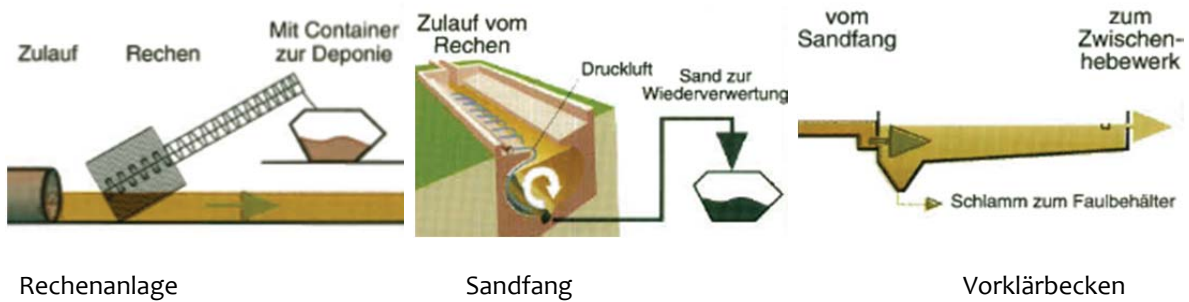
Das Klärwerk Weidach stellt in seiner heutigen Form eine Kombination aus einem Jahrhundert Ingenieurerefahrung im Bereich der Abwasserreinigung und modernster Spitzentechnologie im Bereich Energie- und Verfahrenstechnik sowie Mess-, Steuer- und Regeltechnik dar.

Das in der Kläranlage ankommende Abwasser wird zunächst von seinen Grob- und Faserstoffen durch zwei Feinrechen befreit. Anschließend sorgt der Sandfang dafür, dass mitgeführter Sand entnommen werden kann und nicht bei der weiteren Behandlung Pumpen und Leitungen verschleißt. In den folgenden Vorklärbecken setzen sich im Abwasser befindliche Schwebstoffe zusammen mit dem Überschussschlamm ab. Das abfließende Wasser enthält nun kaum noch Feststoffe, ist aber noch erheblich mit gelöster Verschmutzung belastet. Um diese Substanzen aus dem Abwasser zu entfernen, werden Bakterien zur Abwasserreinigung eingesetzt. In großen, teilweise belüfteten Becken wird das Abwasser mit Bakterien Schlamm vermischt. Diese Kleinlebewesen sind in optimaler Weise an das Leben in diesem "Milieu" angepasst und bauen die gelösten organischen Schmutzstoffe in ihre Körper ein. Dabei wachsen sie und vermehren sich, sodass aus gelöster Verschmutzung nun eine wachsende Masse an Bakterien Schlamm entsteht, die von Zeit zu Zeit aus dem Reinigungsprozess abgezogen werden muss. In großen, runden Nachklärbecken setzt sich anschließend dieser Schlamm ab. Über die Überlaufkante der Nachklärbecken fließt das Abwasser zunächst in den ganzjährig betriebenen Sandfilter und im Anschluss durch die UV-Anlage (Betrieb von Mai – September). Hier werden die im Abwasser noch enthaltenen Keime durch Ultraviolettes Licht abgetötet. Das nun entkeimte Abwasser wird in die Loisach eingeleitet. Der größte Teil des Schlammes wird zur nächsten "Mahlzeit" wieder in die Belebungsbecken gepumpt, der überschüssige Rest wird getrennt weiterbehandelt. Zunächst wird der Schlamm in den beiden Faulbehältern unter Sauerstoffabschluss von anderen, anaeroben Bakterien unter Entwicklung von Methangas mineralisiert.

Der ausgefaulte Klärschlamm wird in den Stapelbehältern zwischengespeichert und anschließend in Zentrifugen auf einen Trockensubstanzgehalt von ca. 25 % entwässert.

Der technische Ablauf

1. Mechanische Stufe



Rechenanlage



Rechenanlage mit Containerverladung



Das Abwasser gelangt über einen Zulaufkanal Ei 600/1100 zum Klärwerk. Vorbei an einem Notüberlauf gelangt das Abwasser in das Rechengebäude, wo es durch zwei parallele Siebrechen mit einem Stababstand Maschenweite von 6 mm fließt. Durch diese Geräte werden dem Abwasser weitgehend Grob- und Faserstoffe entnommen, die im weiteren Klärprozess und bei der Schlammbehandlung stören.

In die Rechen ist jeweils eine Schneckenpresse integriert, die dem entnommenen Rechengut Feuchtigkeit entzieht und es auf einen Feststoffgehalt von rd. 35% entwässert. Das entnommene Rechengut wird in Container abgeworfen und als Abfall zur Deponie gebracht.

Abluft-Wäscher zur Behandlung der geruchsbeladenen Luft aus dem Rechengebäude

Sandfang



Mit dem Abwasser gelangt – besonders bei starken Regenfällen - Sand zur Kläranlage. Dieser Sand würde bei der Schlammbehandlung zu Pumpenschäden und Verstopfungen führen. Der Sand wird in einem belüfteten Sandfang mit 125 m³ Inhalt abgeschieden. Hier wird durch seitliche Lufteinpressung eine horizontale Wasserwalze erzeugt, durch deren Turbulenz Sand und Schlamm getrennt werden. Der Schlamm gelangt mit dem Abwasser weiter zum Vorklärbecken. Durch einen Räumler wird der abgesetzte Sand in den stirnseitigen Sandtrichter geschoben und von dort mittels eines Drucklufthebers in einen Sandwäscher transportiert. Nach der Trennung von der dem Sand anhaftenden Organik wird der Sand entwässert und in einen Container abgeworfen.

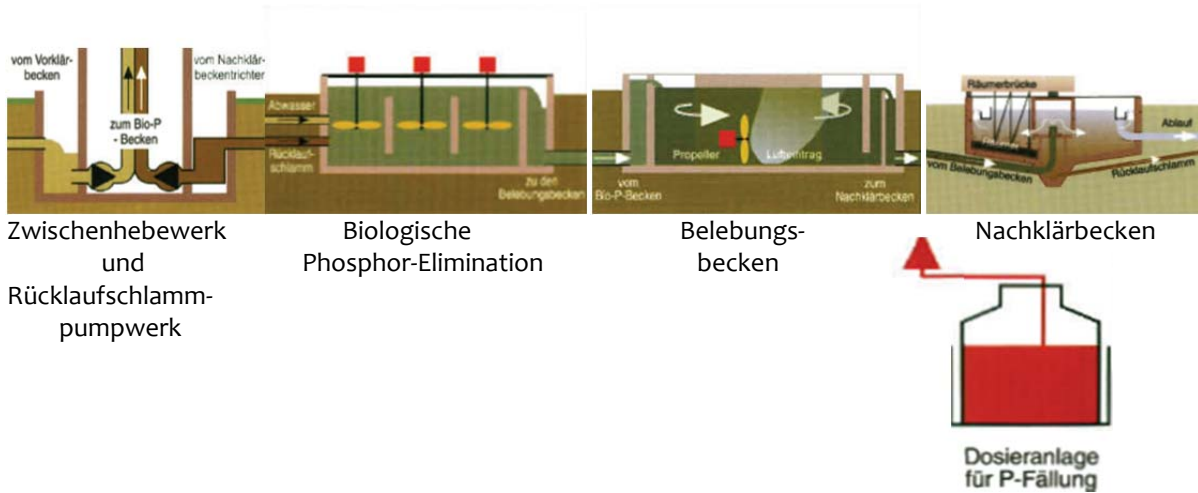
Vorklärbecken



Die vorwiegend organischen Schwebstoffe, die nicht mit dem Sand oder als Rechengut dem Abwasser entnommen werden können, werden in der Vorklärung durch Sedimentation als sogenannter Primärschlamm abgeschieden. Damit wird die biologische Stufe von diesen sauerstoffzehrenden Stoffen entlastet, was hier zu einer erheblichen Energieeinsparung führt. Andererseits führt die Einbringung dieses Schlammes in die Faulungsanlage zu einer zusätzlichen Gasausbeute und damit zu einem zusätzlichen Beitrag zur Eigenenergieerzeugung über die vorhandenen Blockheizkraftwerke. Die Becken, die wie der Sandfang zum alten Anlagenbestand gehören, haben ein in zwei Beckenpaare aufgeteiltes Gesamtvolumen von 1.060 m³.

Die Schmutzfracht, gemessen in biochemischem Sauerstoffbedarf, wird durch die Vorklärung um rd. 20 % reduziert.

2. Biologische Stufe



Zwischenhebewerk und Rücklaufschlamm-Pumpwerk

Aus den beiden Vorklärbecken fließt das vorgereinigte Abwasser direkt in den Saugschacht des Zwischenhebewerkes. Mit Hilfe dieses Pumpwerkes wird das Abwasser auf ein Niveau gehoben, von dem aus es im freien Gefälle durch die biologische Stufe fließen kann. Neben den Zwischenhebewerten sind im Keller des Betriebsgebäudes 1 auch die Pumpen für den Rücklaufschlamm untergebracht.



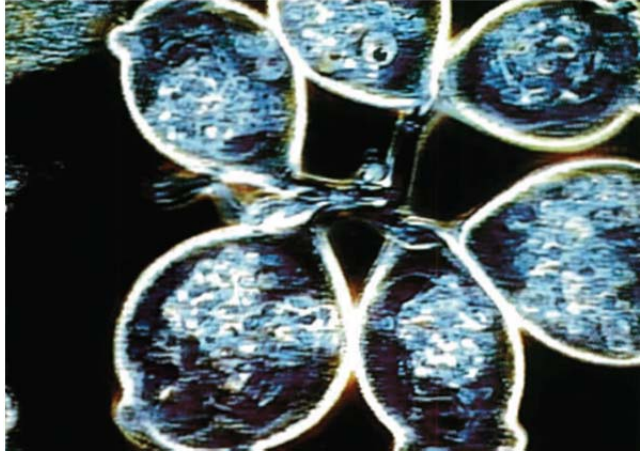
Biologische Phosphorelimination



Das nördliche der beiden aus der zweiten Ausbaustufe des Klärwerkes stammenden Belebungsbecken wird als Bio-P-Becken eingesetzt. Durch Einstellung eines extremen Sauerstoffmangels (anaerobe Bedingungen) werden die Bakterien zur Abgabe körpereigenen Phosphors gezwungen. Die auf diese Weise "ausgehungerten" Bakterien nehmen dann in den anschließenden, belüfteten Becken erheblich mehr Phosphor auf, als sie es unter normalen Bedingungen tun.

Becken für die biologische Phosphor-Elimination (links).

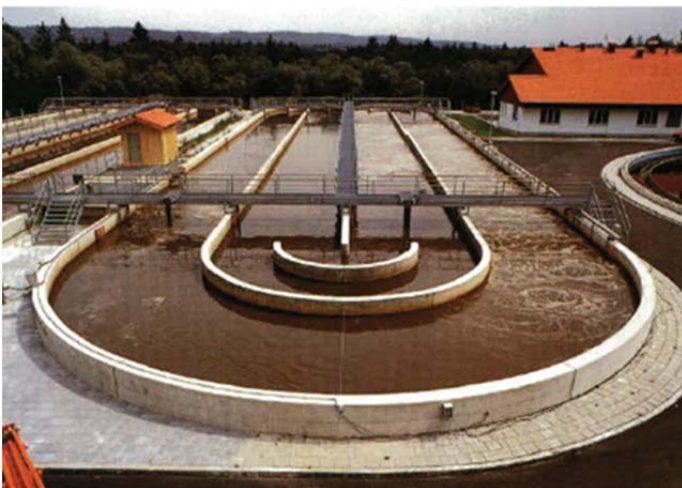
Der von den Bakterien aufgenommene und eingelagerte Phosphor wird mit dem Überschussschlamm aus dem Abwasserstrom entfernt und braucht nicht mehr durch gewässerbelastende chemische Fällmittel in unlösliche Form überführt werden. Das Becken ist für diese Funktion mit langsam laufenden Unterwasserpropellern ausgerüstet, die das Gemisch aus Abwasser und Rücklaufschlamm (Bakterienschlamm aus den Nachklärbecken) ohne Lufteintrag homogenisieren. Um Kurzschlussströmungen zu vermeiden, ist das Becken durch Trennwände in drei Kaskaden unterteilt, die nacheinander durchströmt werden.



Mikroskopaufnahme von einzelligen Mikroorganismen im Belebtschlamm - hier sog. Glockentierchen – mit dem eingelagertem Phosphor

Belebungsbecken

Der Ablauf des Bio-P-Beckens gelangt in die beiden Belebungsbecken mit einem Inhalt von $2 \times 5.470 \text{ m}^3$. Die Becken sind als Grabenumlaufbecken ausgelegt. Hier wird in das Gemisch aus Abwasser und Bakterien-schlamm, Luft eingepresst. Dies erfolgt durch ein auf der Beckensohle installiertes Lufteintragssystem, das die durch elektrisch angetriebene Drehkolbengebläse erzeugte Druckluft in feinen Bläschen im Abwasser verteilt. Das Eintragssystem besteht aus Platten-Membranbelüftern. Zur besseren Luftausnutzung und zur Vermeidung von Ablagerungen wird der Beckeninhalte durch horizontal fördernde Abwasserpropeller mit rd. 2 m Durchmesser in Bewegung gehalten. Dadurch strömt das Abwasser-/Schlammgemisch abwechselnd durch belüftete und unbelüftete Zonen mit entsprechend unterschiedlichen Sauerstoffkonzentrationen. Unter diesen Bedingungen nehmen die mit dem Rücklaufschlamm beigemischten Bakterien, die sich in Flocken zusammenschließen, die gelösten Abwasserschmutzstoffe auf, inkorporieren sie und vermehren sich. Hierdurch werden gelöste Stoffe in organische Substanz umgewandelt und eingebunden und können durch Sedimentation aus dem Abwasser entfernt werden. Durch den permanenten Wechsel zwischen sauerstoffhaltigem und sauerstoffarmem Milieu wird durch biochemische Mechanismen simultan Ammonium-Stickstoff oxidiert (Nitrifikation) und das gebildete Nitrat zu elementarem Stickstoff reduziert (Denitrifikation), der dann als Gas aus dem Prozess entweicht.



Eines der beiden Belebungsbecken.
An dem Steg sind Abwasserpropeller befestigt, die das Abwasser in einer umlaufenden Bewegung halten, wodurch die Bakterienmasse und das Abwasser unabhängig von der Belüftung homogen durchmischt bleiben.



Blick in das entleerte Belebungsbecken
Im Hintergrund ist einer der großen Abwasserpropeller erkennbar

Nachklärbecken



Von den Belebungsbecken strömt das Gemisch aus Abwasser und Schlamm zu einem runden Verteilerschacht mit Überfallschwelle, durch den es proportional auf die Nachklärbecken verteilt wird.



Über Dükerleitungen gelangt das Abwasser nun zu den, im Zentrum der runden Nachklärbecken, angeordneten Einlaufbauwerke. In diesen kann Gas (Stickstoff, Kohlendioxid und Sauerstoff), das infolge der Druckabnahme frei wird, ohne Schaden für die Sedimentation abgegeben werden. Über 12 Rohrkrümmer wird das Abwasser anschließend tangential in die Becken eingeleitet. Während das Abwasser langsam zu der außen liegenden Ablaufrinne strömt, sedimentiert aufgrund der langen Verweilzeit und der geringen Turbulenz der im Abwasser enthaltene Schlamm.

Durch einen umlaufenden Rundräumer wird der Schlamm zum mittigen Schlammtrichter geschoben und von dort über das Rücklaufschlammumpwerk wieder in den Zulauf zum Bio-P-Becken gefördert. Auf diese Weise wird die aktive Bakterienmasse zur Aufrechterhaltung des Reinigungsprozesses dem Abwasser zugeführt.

3. Chemisch-Physikalische Stufe

Chemische Phosphor-Abscheidung

Im Keller des Betriebsgebäudes 2 ist die Tank- und Dosieranlage für die Phosphat-Fällung untergebracht. Mit Hilfe von Aluminiumsalz-Lösungen, die in kleinen Mengen dem Abwasser zu dosiert werden, wird das im Abwasser enthaltene Phosphat in eine unlösliche Form überführt und kann dadurch mit dem übrigen Schlamm aus dem Abwasser durch Sedimentation abgeschieden werden.

Desinfektion des biologisch gereinigten Abwassers

Die Desinfektionsanlage umfasst eine Sandfiltration als Vorstufe sowie eine UV-Bestrahlungseinrichtung zur Abtötung von Bakterien und Viren, sie schließt an die Nachklärung an und wird bis zu einem Pegelstand der Loisach, der einem einjährigen Hochwasser entspricht, im freien Gefälle durchflossen. Bei stärkerem Hochwasser werden UV-Anlage und Sandfilter automatisch außer Betrieb genommen.



Sandfilter/UV-Anlage



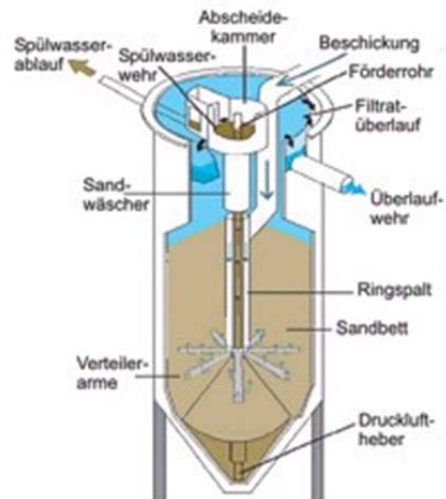
UV-Anlage



Sandfilter



In nebenstehendem Bild ist die Funktionsweise eines Sandfilters dargestellt. Er wurde notwendig, nachdem der Abwasserverband sich an dem Projekt „Badegewässerqualität Obere Isar“ beteiligt hat. Seit Mitte 2002 ist den Nachklärbecken noch die Sandfilter- und UV-Anlage nachgeschaltet. Dabei fließt das Abwasser zunächst direkt in den Sandfilter, der ganzjährig betrieben wird und im Anschluss durch die UV-Anlage, bis das nun auch entkeimte Abwasser in die Loisach eingeleitet wird.

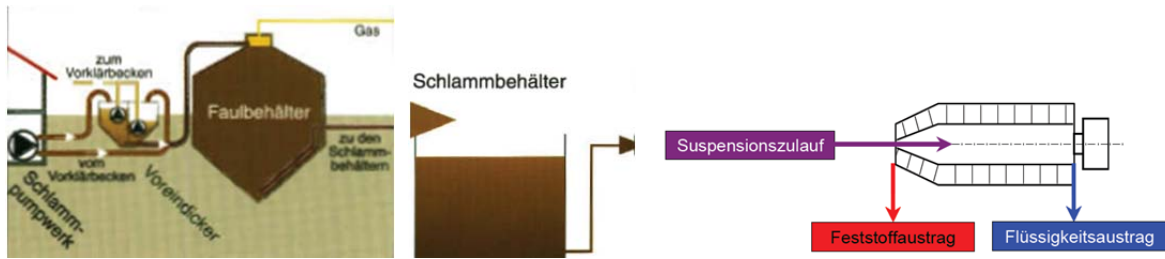


Ablauf Messstation

Das aus den Nachklärbecken abfließende gereinigte Abwasser durchfließt vor Zulauf in den Sandfilter eine Mengenummessung auf Basis der induktiven Durchflussmessung. Diese Ergebnisse steuern auch den Sandfilter. Zur permanenten analytischen Überwachung des biologischen Reinigungsprozesses wurde eine zentrale automatische Messstation eingerichtet. Hier wird mit Hilfe modernster chemischer Analysenautomaten aus dem Kläranlagenablauf und dem Ablauf der Belebungsbecken die Konzentration von Phosphat, gesamtem organischen Kohlenstoff (TOC) und Sauerstoff bestimmt. Gleichzeitig wird pH-Wert, Trübung, Temperatur und Leitfähigkeit gemessen. Alle gemessenen Werte werden direkt auf das zentrale Prozessleitsystem übertragen und stehen dort zur Regelung und Protokollierung zur Verfügung.

4. Schlammbehandlung

Faulturm



Im Zuge der Abwasserbehandlung fällt Schlamm an, der schadlos zu lagern und schließlich zu entsorgen ist. Der Schlamm aus dem Vorklärbecken (Primärschlamm und Überschussschlamm aus der biologischen Stufe) wird in einen Voreindicker gepumpt. Durch natürliche Sedimentation wird er hier aufkonzentriert. Das überstehende Schlammwasser wird abgezogen und wieder dem Vorklärbecken zugeführt. Der aufkonzentrierte Schlamm mit einem Trockensubstanzgehalt größer 2 % wird dann aufgewärmt in den Faulturm gepumpt. Hier verweilt er unter Luftabschluss bei einer Temperatur von 35 – 40 °C etwa 20 Tage.

Primär- und Überschussschlamm enthalten noch erhebliche Mengen leicht zersetzbarer organischer Stoffe. Anaerobe Bakterien entnehmen den zum Leben notwendigen Sauerstoff aus diesen organischen Stoffen. Während dieser Stoffwechselprozesse entsteht Faulgas, eine sehr energiereiche Mischung aus rd. 65% Methan und 35% Kohlendioxid. Gleichzeitig werden die Trockensubstanzmasse und die Geruchsintensität stark reduziert. Dies fördert die weitere Entwässerbarkeit des ausgefaulten Klärschlammes. Das Faulgas wird auf der Kläranlage zur Heizung und Stromerzeugung genutzt.

Schlammstapelbehälter



Zum Zwischenspeichern des ausgefaulten Schlammes dienen 5 Schlammstapelbehälter mit jeweils 1.450 m³ Inhalt (gesamt 7.250 m³). Die Behälter werden durch ein zugeordnetes Schlamm-pumpwerk beschickt und entleert. Ebenfalls installiert sind eine Einrichtung zum Abzug des überstehenden Schlammwassers sowie ein Strahldüsen-System zur Homogenisierung des Behälterinhaltes. Die Zwischenlagerung ermöglicht eine weitere Aufkonzentrierung des Klärschlammes bis auf Feststoffgehalte zwischen 4 und 6 %.

Schlammwässerung



Der im Schlammstapelbehälter 5 lagernde eingedickte und ausgefaulte Klärschlamm wird mit einem Floccungsmittel versetzt. Anschließend wird das freie Wasser in der Zentrifuge abgeschleudert. Der Trockensubstanzgehalt des Schlammes ist jetzt ca. 25 %. Gut ausgefaulter Klärschlamm ist schwarz und bei diesem TS-Gehalt krümlig. Über ein Abwurfssystem wird dieser entwässerte Klärschlamm in Container verbracht und dann zur Verbrennung zugeführt, denn dieser Klärschlamm hat noch einen hohen Heizwert, wie etwa Braunkohle.

5. Gasverwertung

Das beim Faulungsprozess entstehende Gas wird in einem Niederdruck-Gasbehälter mit einem Inhalt von 450 m³ gespeichert. Damit können Schwankungen im Gasanfall und Gasverbrauch ausgeglichen werden. Mit dem Gas werden zwei Blockheizkraftwerke (BHKW) auf der Kläranlage betrieben. Der entstehende Strom wird in das Betriebsnetz eingespeist und deckt etwa zu 50 % den Stromverbrauch auf der Kläranlage.

Die bei der Verbrennung anfallende Wärme wird zur Beheizung des Faulturmes, der Betriebsgebäude und der Werksdienstwohnungen genutzt. Im Falle, dass kein Faulgas zur Verfügung steht, kann die notwendige Wärme separat über eine Erdgasheizungsanlage erzeugt werden.

Für den Fall, dass die BHKW's gestört sind, wird das überschüssige Gas aus dem Gasbehälter der Notfackel zugeführt und verbrannt.

6. Abwassertransportsystem

Das Verbandsgebiet umfasst derzeit die Gemeindegebiete von Wolfratshausen, Geretsried, Königsdorf, Egling, Icking und die Ortsteile Ascholding und Bairawies der Gemeinde Dietramszell. Um das in den Gemeinden anfallende Abwasser bis zum Klärwerk zu transportieren, wurde ein Sammelkanal von 15 km Länge gebaut. Die Abwässer der kleinen Gemeinden und Ortsteile gelangen über Druckleitungen in diesen Sammler. Am Übergabepunkt jeder Gemeinde befindet sich eine Messstation, wo die Abwassermenge ermittelt wird und Proben für die Bestimmung der Zusammensetzung des Abwassers automatisch genommen werden. Die Analyse erfolgt dann im Labor auf der Kläranlage. Diese erfassten Daten dienen der Betriebsabrechnung zwischen den Gemeinden.