



# Biologische Kläranlage der Marktgemeinde Himberg

Errichtet 1978 – 1980

Die Marktgemeinde **HIMBERG** verfügt derzeit über eine Kläranlage, die für die mechanische und biologische Reinigung der Abwässer aus den Katastralgemeinden **HIMBERG** und **PELLENDORF** mit insgesamt 20.000 EW ausgelegt ist.

## **Geschichte**

1965 Errichtung einer Gesamtkanalisation mit zentraler biologischer Kläranlage (Tropfkörper) für 4.500 Einwohnerwerte

1973 Errichtung einer Kanalisation in Pellendorf mit Anschluß an die ARA Himberg

1978 Umbau bzw. Erweiterung der Kläranlage von 4500 EW auf 20000 EW Ausbaugröße (Belebungsverfahren)

## **Kanalnetz**

Die Kanalisation hat die Aufgabe, das anfallende Abwasser (Schmutzwasser, Regenwasser) zu sammeln und möglichst schnell der Kläranlage zur Reinigung zuzuleiten.

Wird das Schmutz- und Regenwasser gemeinsam gesammelt und abgeleitet, so spricht man vom **Mischverfahren**, bei der getrennten Sammlung und Ableitung vom **Trennverfahren**.

Beim Trennverfahren werden die Regenwässer in einem Regenwasserkanal und die Schmutzwässer in einem Schmutzwasserkanal abgeführt. Im Mischverfahren trennen Entlastungsbauwerke bei starken Niederschlägen die Anfallspitzen ab, um das Kanalnetz und die ARA zu entlasten.

Mischwasserkanal Ortsnetz Himberg und Pellendorf : 33 490,85 lfm

Schmutzwasserkanal Industriegebiet Himberg : 6 210,00 lfm

Gesamt : 39 700,85 lfm

Regenwasserkanal Industriegebiet Himberg : 6 420,00 lfm

## **Woher kommt das Abwasser?**

**Häusliches** Abwasser ist Schmutzwasser das in Haushalten, beim Waschen, Duschen, Baden, Kochen und im WC anfällt.

**Industrieabwasser** ist Schmutzwasser aus Industrie und Gewerbe, hauptsächlich sind das Wässer von Fabrikations- und Reinigungsprozessen, außerdem abgeleitetes Kühlwasser.

**Fremdwasser** ist sauberes Grundwasser, das bei undichten Kanälen, die noch dazu im Grundwasser liegen, ins Kanalnetz und damit auf die ARA gelangen kann.

**Regen- oder Niederschlagswasser** ist das Wasser, daß bei Niederschlägen über Straßen, Plätzen und Dachflächen in die Kanalisation abfließt.

## **Abwasserreinigung**

Die Abwässer aus den Ortsteilen **HIMBERG, PELLENDORF und VELM** werden zunächst mechanisch und anschließend nach dem **Belebungsverfahren** biologisch gereinigt. Das gereinigte Abwasser wird in den **Neubach** eingeleitet. Der Spitzenzufluß bei Trockenwetter mit 100 l/s und der maximal zulässige Mischwasserzufluß zur Kläranlage mit 250 l/s festgelegt.

### **Mechanische Reinigung**

Das Abwasser aus dem Ortsteil HIMBERG und VELM fließt durch eine **Grobrechenanlage** in das Abwasserhebewerk, das aus zwei Pumpenschächten besteht. Das Abwasser aus dem Ortsteil PELLENDORF wird direkt in das Hebewerk gepumpt. Im **Abwasserhebewerk** sind 5 Abwassertauchpumpen (5x 50l/s) installiert, die das Abwasser in das Zulaufgerinne zum **Feinrechen** fördern. Mit Hilfe des Grob- und Feinrechens werden die im Abwasser enthaltenen Grobstoffe entnommen und mittels **Rechengutpresse** entwässert und in Container abgeworfen.

Nach der Feinrechenanlage fließt das Abwasser in den **belüfteten Sandfang mit Öl- und Fettabscheider**. Hier wird die Fließgeschwindigkeit so weit vermindert, daß der mitgeführte Sand durch Absetzen entfernt werden kann. Der abgesetzte Sand wird durch den Räumler in einen Trichter transportiert und mit einer Kreiselpumpe in den Sandwaschbehälter gefördert. Der anfallende Sand wird zu einer Deponie verführt.

Durch die Belüftung entsteht eine Umwälzströmung, die weitgehend verhindert, daß sich bei geringen Zufluß auch faulfähige Stoffe absetzen. Außerdem dient die Belüftung zur Auffrischung des Abwassers und zur Flotation von Ölen und Fetten, die als Schwimmschlamm im Öl- und Fettfang des Sandfanges abgezogen werden.

In den beiden **Vorklärbecken** setzt sich ein Großteil der noch im Abwasser vorhandenen absetzbaren Stoffe ab. Mit Schildräumern wird der abgesetzte Schlamm in die Schlammtrichter gefördert und von dort aus der Schlammbehandlung zugeführt. Die Schwimmsstoffe werden mit einem Schwimmschlammschild abgezogen.

### **Biologische Reinigungsstufe**

Die biologische Abwasserreinigung erfolgt nach dem Belebungsverfahren in einem Bauwerk das aus zwei Belebungs- und zwei Nachklärbecken besteht.

In beiden **Belebungsbecken** wird durch Belüftung und Turbulenz ein optimales Lebensmilieu für aerobe Bakterien geschaffen, die die vorhandene organische Substanz zum Teil mineralisieren und zum Teil in körpereigene Substanz überführen.

Die Sauerstoffversorgung erfolgt mit einer Druckluftzufuhr durch Belüfter, die nahe der Beckensole angeordnet sind. Diese Belüftungseinrichtung hat auch die Aufgabe, den belebten Schlamm in Schwebelage zu halten.

Anschließend fließt das Abwasser- Belebtschlamm- Gemisch in die beiden **Nachklärbecken**. Hier wird die Fließgeschwindigkeit so verlangsamt, dass der Belebtschlamm zu Boden sinkt. Bandräumer transportieren den Schlamm zu den Schlammtrichtern an der Stirnseite der Nachklärbecken.

Der Schlamm wird zum Teil als Rücklaufschlamm in die Belebungsbecken, zum Teil als Überschussschlamm in den Zulauf der Vorklärung gepumpt. Das geklärte Abwasser wird über Ablaufrinnen in den Vorfluter (Neubach) abgeleitet.

## Schlammbehandlung

Der in der biologischen Stufe anfallende Überschussschlamm wird in den Zulauf der Vorklärbecken geleitet. In diesen Becken setzt sich der Überschussschlamm gemeinsam mit dem Primärschlamm ab.

Der Schlamm, der sich in den Trichtern der Vorklärbecken sammelt wird in einen Schlammstapfelraum abgelassen und zur Schlamm entwässerungsanlage gepumpt. Hier wird der Schlamm mit einem Polyelektrolyt konditioniert und mit einer Schneckenpresse entwässert. Der anfallende Filterkuchen wird mittels Förderschnecken in Containern transportiert und zu einer geeigneten Kompostierung oder Vererdung abgeführt.

Der Klärschlamm der Kläranlagen Himberg und Velm entspricht aufgrund der ermittelten Schwermetallkonzentrationen der Qualitätsklasse II der NÖ Klärschlammverordnung.

Die Funktionstüchtigkeit und der Wirkungsgrad der Kläranlage werden anhand von Messungen und Laboranalysen ermittelt und überwacht. Dies geschieht im betriebseigenen Labor.

## Derzeitiger Konsens der Kläranlage Himberg

Einwohnerwerte:	20.000 EW
Spitzenzufluß bei Trockenwetter:	100 l/s
Maximaler Mischwasserzufluß bei Regenwetter:	
- mechanische Stufe	250 l/s
- biologische Stufe	200 l/s
Schmutzfracht:	1.200 kg BSB5/d

## Anlagenteile der Kläranlage

Die Kläranlage HIMBERG besteht derzeit aus folgenden Anlagenteilen:

### Mechanische Reinigungsstufe:

- Abwasserhebewerk mit Grob- und Feinrechenanlage
- Belüfteter Sandfang mit Öl- und Fettfang
- 2 Vorklärbecken (2 x 370 m<sup>3</sup>)

### Biologische Reinigungsstufe:

- 2 Belebungsbecken (2 x 535 m<sup>3</sup>)
- 2 Nachklärbecken (2 x 605 m<sup>3</sup>)
- Gebläsehaus

### Schlammbehandlung:

- Schneckenpresse

## Biologische Abwasserreinigung

**Durch die biologische Reinigung werden feine Schwebstoffe, Kolloide und gelöste Stoffe aus dem Abwasser entfernt. Die Reinigung wird von Mikroorganismen, vor allem Bakterien durchgeführt, so wie dies in der natürlichen Selbstreinigung im Gewässer der Fall ist. Biologisch gereinigtes Abwasser ist nicht mehr faulnisfähig, klar, durchsichtig und hat die Beschaffenheit von Abwasser verloren. Es werden auch über 90% der Krankheitskeime entfernt.**

Zur besseren Verständnis der Vorgänge bei der biologischen Reinigung teilen wir die Abwasserinhaltsstoffe in drei große Gruppen:

- Kohlenstoffverbindungen (BSB<sub>5</sub>, CSB, TOC)
- Stickstoffverbindungen (Ammonium -, Nitratstickstoff, organischer Stickstoff)
- Phosphorverbindungen (Phosphat- Phosphor, organischer Phosphor)

Wenn die Bakterien die Schmutzstoffe des Abwassers als Nahrung verwenden, wird einerseits das Abwasser sauber, andererseits vermehren sich die Bakterien. Für den Aufbau der Bakterienmasse (Überschußschlamm) werden Stickstoff- und Phosphorverbindungen benötigt, die damit aus dem Abwasser entfernt werden. Mit dem Schlamm der die Kläranlage verläßt wird also auch ein Teil des Stickstoff- und Phosphorgehaltes des Abwassers entfernt.

### Stickstoffabbau

Im Abwasser liegt der Stickstoff teils als organischer Stickstoff, teils als Ammonium-Stickstoff ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ) vor. Der im Abwasser enthaltene  $\text{NH}_4\text{-N}$  kann durch spezielle Bakterien mit Hilfe von Sauerstoff in Nitrat ( $\text{NO}_3$ ) umgewandelt werden.

Diesen Vorgang nennen wir **Nitrifikation**. Auch ist Nitrat viel weniger giftig für Fische als Ammonium-Stickstoff.

Unter Sauerstoffmangel können viele aerobe Bakterien, die Kohlenstoffverbindungen abbauen und den Sauerstoff aus dem Nitrat für die Atmung verwenden. Dabei wird der Stickstoff in Gasform ( $\text{N}_2$ ) frei und entweicht aus dem Abwasser.

Diesen Vorgang nennt man **Denitrifikation**.

### Phosphorentfernung

Phosphorverbindungen können nur über den Klärschlamm aus dem Abwasser entfernt werden. Ein Teil des Phosphors wird, wie schon erwähnt, zum Aufbau der Bakterienmasse verwendet, der Rest des Phosphors wird durch Zugabe von Fällungsmitteln in eine ungelöste Form überführt, die dann meist mit dem Klärschlamm aus dem Abwasser ausgeschieden wird.

# Lebewesen der Abwasserreinigung

In den Kläranlagen arbeiten unvorstellbar viele spezialisierte Mikroorganismen. Zur Reinhaltung der Umwelt "züchtet" das Personal der Kläranlagen also Organismen in größtem Stil. Es gehört zu den wichtigen Aufgaben der Kläranlagenbetreuer, die Entwicklung dieser Lebensgemeinschaften der Mikroorganismen in den Belebungsbecken in die gewünschte Richtung zu lenken. Um den Zustand der Lebensgemeinschaft im Belebungsbecken beurteilen zu können, ist das Mikroskop ein wertvolles Hilfsmittel.

## Bakterien

Bakterien sind einzellige Organismen ohne Zellkern, Einzelzellen können sich zu Zellkolonien zusammenfügen. Sie sind meist von einer Schleimhülle umgeben, die wichtig für den Zusammenhalt der „Schlammflocken“ beim Belebungsverfahren ist.

Bakterien vermehren sich durch Zellteilung bei günstigen Bedingungen sehr rasch, bei der Abwasserreinigung muß jedoch mit mehreren Stunden bis Tagen gerechnet werden.

## Viren

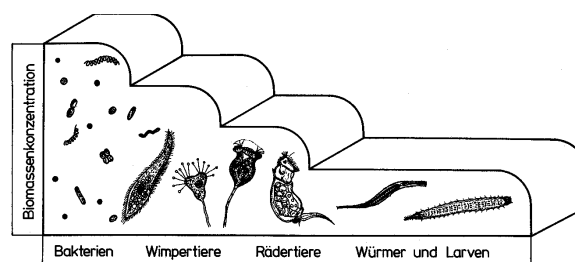
Viren sind die kleinsten Organismen, die auch mit dem Mikroskop nicht mehr sichtbar sind. Sie sind keine selbstständigen Organismen, haben keinen eigenen Stoffwechsel und bedienen sich lebender Zellen zu ihrer Vermehrung. Sie rufen viele Infektionskrankheiten hervor.

## Urtierchen und Protozoen

Einzellige Lebewesen unter 1mm Größe. Auf Grund ihres Aussehens sind sie relativ leicht zu unterscheiden. Sie stellen ein wichtiges Glied in der Nahrungskette dar, indem sie frei schwebende Bakterien fressen und selbst wieder höheren Tieren als Nahrung dienen. Man unterscheidet unter Wechseltierchen, Geißeltierchen und Wimpertierchen.

## Höhere Lebewesen

Dazu gehören Fadenwürmer, Rädertierchen, Pilze und Algen.



Auf einer ARA riecht es nicht immer angenehm. Sie hat 24 Stunden pro Tag, sieben Tage die Woche und 365 Tage im Jahr zu funktionieren und all das zu schlucken, was jeder so schnell wie möglich los haben und mit dem er nichts mehr zu tun haben will! Eine Kläranlage ist ein technisch hochstehender Betrieb, in welchem viel Wissen gefragt ist: Biologie, Chemie, Analytik, Elektrotechnik, Automatisierung, Mess- und Regeltechnik, Mechanik, Energiemanagement, Heizung, Lüftung, Hydraulik, Fördertechnik... Das Zusammenspiel all dieser Komponenten macht eine ARA interessant und für die Mitarbeiter sehr anspruchsvoll.