

Basiswissen Biologische Wasserbehandlung

Mikroorganismen reinigen Abwasser

Ziel der biologischen Abwasserreinigung ist die Elimination organischer, biologisch abbaubarer Stoffe. Diese Elimination erfolgt durch Mikroorganismen, welche die organischen Stoffe als Nahrungsquelle verwenden. Durch diesen biologischen Abbau findet also eine Stoffumwandlung statt. Dies ist ein wesentlicher Vorteil biologischer Verfahren gegenüber anderen Verfahren. So findet bei der Adsorption z.B. lediglich eine Verlagerung der zu entfernenden Stoffe aus dem Abwasser auf das Adsorbens statt (Stofftransport). Der biologische Abbau kann entweder unter aeroben oder anaeroben Bedingungen ablaufen. Um das zu reinigende Abwasser mit den Mikroorganismen (Biomasse) in Kontakt zu bringen, stehen eine Reihe von Verfahren zur Verfügung. Unabhängig davon, ob der Abbau aerob oder anaerob erfolgt, unterscheidet folgende beiden Grundprinzipien:

suspendierte Biomasse

Die Biomasse liegt in Form kleiner Flocken (Belebtschlamm) vor. Der Belebtschlamm ist im Abwasser suspendiert.

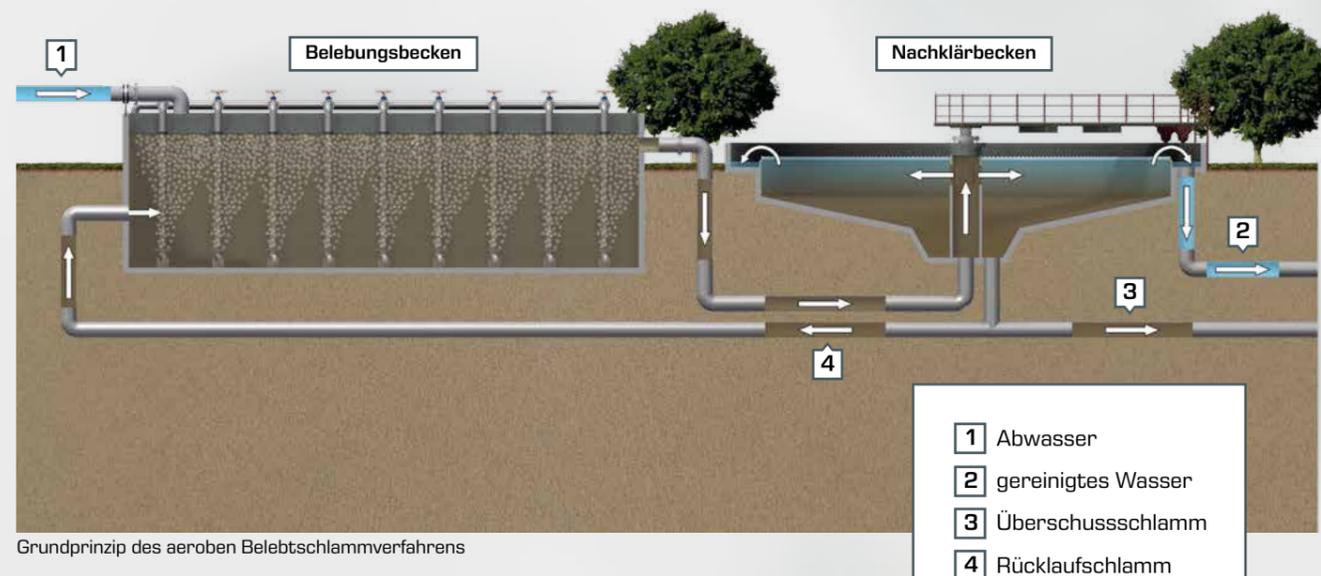
festsetzende Biomasse

Die Biomasse ist als Biofilm auf Oberflächen von Festkörpern fixiert. Das Abwasser rinnt als dünner Film über den Biofilm hinweg.

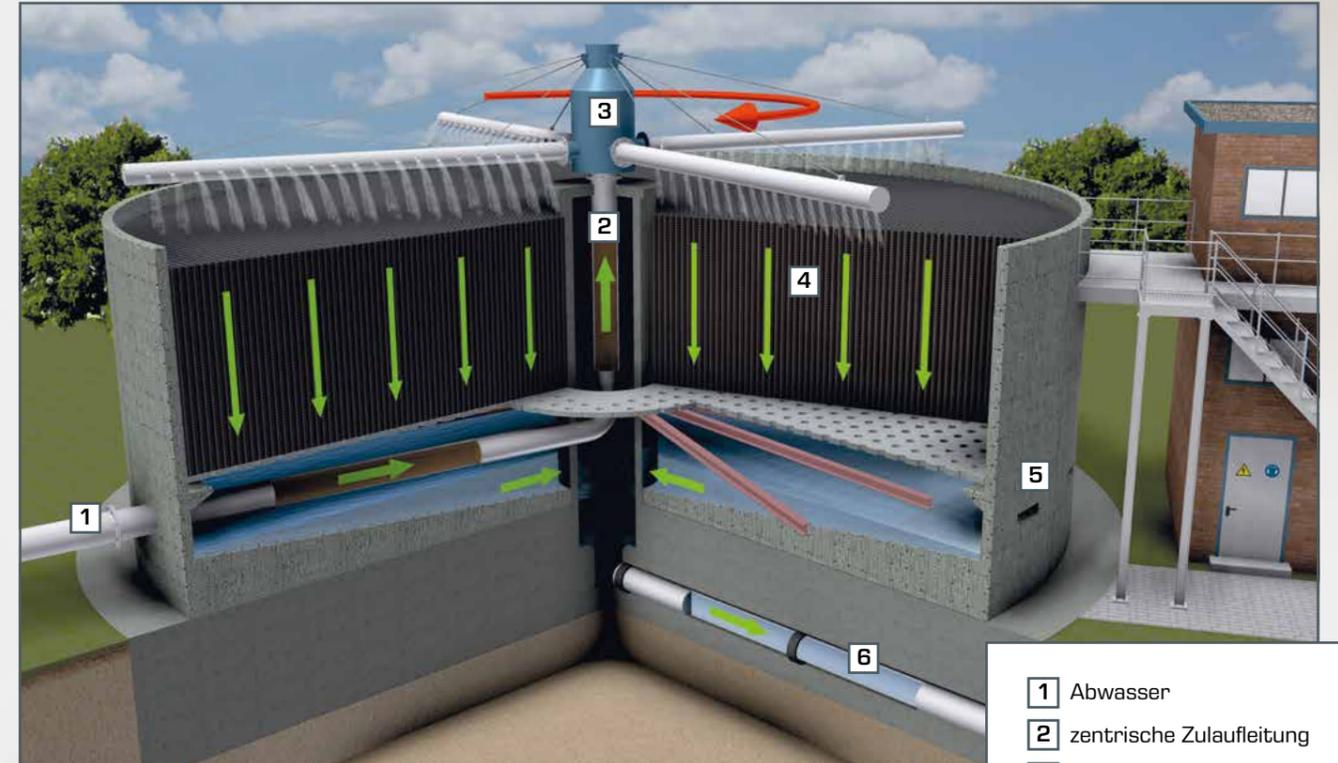
Aerobes Belebtschlammverfahren

Das aerobe Belebtschlammverfahren ist das am häufigsten eingesetzte biologische Abwasserreinigungsverfahren. Die Biomasse befindet sich als suspendierter Belebtschlamm im Belebungsbecken, das kontinuierlich von Abwasser durchströmt wird. Hier erfolgt auch die Belüftung des Abwassers, um die Mikroorganismen mit Sauerstoff zu versorgen. Mit dem Abwasserstrom verlässt auch Biomasse (Belebtschlamm) kontinuierlich das Belebungsbecken. Daher muss der ausgetragene Belebtschlamm anschließend in einem Nachklärbecken (in der Regel durch Sedimentation) vom gereinigten Abwasser abgetrennt werden. Ein Teil davon wird wieder zurück ins Belebungsbecken geführt (Rücklaufschlamm). Der nicht zurück geführte Anteil wird als Überschussschlamm bezeichnet und stellt ein Abfallprodukt dieses Verfahrens dar.

lich das Belebungsbecken. Daher muss der ausgetragene Belebtschlamm anschließend in einem Nachklärbecken (in der Regel durch Sedimentation) vom gereinigten Abwasser abgetrennt werden. Ein Teil davon wird wieder zurück ins Belebungsbecken geführt (Rücklaufschlamm). Der nicht zurück geführte Anteil wird als Überschussschlamm bezeichnet und stellt ein Abfallprodukt dieses Verfahrens dar.



Grundprinzip des aeroben Belebtschlammverfahrens



Aufbau und Funktionsweise eines Tropfkörpers

- 1 Abwasser
- 2 zentrale Zulaufleitung
- 3 Drehsprenger
- 4 Festbett mit Biofilm
- 5 Belüftungsöffnungen
- 6 gereinigtes Wasser

Tropfkörper

Tropfkörper gehören zu den aeroben Biofilmverfahren. Bei diesem Verfahren verrieselt ein Drehsprenger das Abwasser gleichmäßig über einem Festbett. Das Festbett besteht aus speziellem Trägermaterial, auf dessen Oberfläche sich eine dünne Schicht aus Mikroorganismen (Biofilm) bildet. Während das Abwasser durch das Festbett rieselt, erfolgt die biologische Reinigung des Abwassers. Tropfkörper werden überwiegend in offener Bauweise ausgeführt und verfügen unterhalb des Festbettes über seitliche Öffnungen. Dadurch kann eine Belüftung durch natürliche Konvektion erfolgen (Kamineffekt). Eine energieaufwendige künstliche Belüftung, wie z.B. beim Belebtschlammverfahren, ist also nicht erforderlich.

Anaerobe Verfahren

Anaerobe Verfahren eignen sich besonders für industrielles Abwasser, das häufig sehr stark mit organischen Stoffen belastet ist (z.B. Lebensmittelindustrie). Hierfür stehen eine Vielzahl unterschiedlicher Verfahren bzw. Reaktortypen zur Verfügung. Unter anaeroben Bedingungen entsteht beim Abbau organischer Stoffe Biogas, das überwiegend aus Methan besteht. Biogas kann z.B. mit Blockheizkraftwerken zur Stromerzeugung genutzt werden. Dies stellt einen positiven Nebenaspekt der anaeroben Abwasserreinigung dar und verdeutlicht die enge Verknüpfung von Fragestellungen aus dem Bereich der Energie und Umwelt.