

DAS ABWASSER

EIN PRODUKT DER ZIVILISATION

Mit Beginn des Industriezeitalters hat der Mensch maßgeblich in den Wasserhaushalt eingegriffen und das ökologische Gleichgewicht gestört.

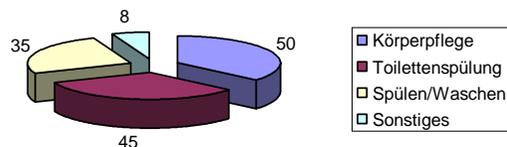
Wirtschaftliche Interessen standen lange im Mittelpunkt, der Schutz der Umwelt war zweitrangig.

Dass die natürlichen Selbstreinigungskräfte nicht mehr ausreichen, lag – neben der Industrie und ihrem damals bedenkenlosen Umgang mit Schadstoffen – auch an der zunehmenden Besiedlungsdichte. Denn Schmutzwasser entsteht nicht nur durch Produktions- und Gewerbebetriebe. Abwasser ist in ganz wesentlichem Umfang ein Produkt aus privaten Haushalten. Auch Regenwasser, das von bebauten und befestigten Flächen – also von Dächern und Straßen abläuft und in die Kanalisation gelangt – ist Abwasser.

Erst die Erkenntnis, dass die Zerstörung der Gewässer auf Dauer auch den Menschen und seine Zivilisation zerstören wird, führte zu einem Umdenken. Bereits in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts wurde in Deutschland der Ausbau von Kanalisationsnetzen vorangetrieben und mit dem Bau von Kläranlagen begonnen. Heute ist Gewässerschutz zu einer der wichtigsten Herausforderungen und Aufgaben geworden. Mit dem erfreulichen Ergebnis, dass die Qualität unserer Flüsse innerhalb kürzester Zeit entscheidend verbessert werden konnte.

Heute entfällt in privaten Haushalten auf jeden Einwohner ein Wasserverbrauch von durchschnittlich 128 Litern pro Tag, der unmittelbar wieder der Kanalisation zugeführt wird.

Aufteilung des Wasserverbrauch (Liter/EW am Tag)



Aufgrund gesetzlicher Vorschriften wird durch behördliche Kontrollen bei Kommunen und Industrie das Abwasser überwacht. Betriebe, bei denen Abwasser mit gefährlichen Inhaltsstoffen anfällt, müssen diese bereits vor Einleitung in die öffentliche Kanalisation zurückhalten. Noch besser ist es, diese Stoffe während des Produktionsprozesses zu vermeiden bzw. wiederzuverwerten.

DIE KANALISATION

DER SICHERE WEG IN DIE KLÄRANLAGE

Jahrhunderte hindurch hat man das Abwasser im Boden versickern lassen oder in die fließenden Gewässer abgeleitet und der natürlichen Selbstreinigungskraft der Gewässer vertraut. Heute ist es für uns nahezu selbstverständlich, dass unser Abwasser in das Netz der öffentlichen Kanalisation eingespeist wird. Immerhin sind ca. 97 % der Wohnbevölkerung im Main-Tauber-Kreis an die Kanalisation angeschlossen.

Das Abwasser wird unterirdisch in einem System von Kanälen und Schächten gesammelt. Mit zunehmender Menge werden die Querschnitte der Kanalleitungen immer größer, bis sie endlich in einen Zubringerkanal ausmünden, der das Abwasser zur Kläranlage führt.

In der Kanalisation gibt es für die Sammlung von Schmutz- und Regenwasser zwei unterschiedliche Verfahren :

➔ **das Mischsystem**

➔ **das Trennsystem**

Der planende Ingenieur muss hier sein Fachwissen einbringen, damit die optimale Lösung umgesetzt werden kann.

Bei dem **Mischsystem** fließen Regen- und Schmutzwasser in einem Kanal. Regenbecken und Entlastungsbauwerke sorgen dafür, dass die Kanäle und Kläranlagen bei starken Regenfällen nicht überlastet werden. Der stark verunreinigte Abwasserstrom wird nach Regenende zur Kläranlage abgeleitet und dort biologisch gereinigt. Nur der Anteil, der das Regenbeckenvolumen übersteigt, wird als stark verdünntes Mischwasser in das Gewässer eingeleitet.

Beim **Trennsystem** wird das Regenwasser in separaten Kanälen über eine Behandlungsanlage oder direkt in ein Gewässer eingeleitet. In die Regenwasserkanäle dürfen über Straßeneinläufe und Hofabläufe kein Abwasser oder

flüssige Abfallstoffe gelangen. Trennsystem-Kanalisations erkennt man in der Regel an je zwei unmittelbar nebeneinander liegenden Kanaldeckeln in der Straße.

Bei der enormen täglichen Belastung werden an eine Kanalisation hohe Anforderungen gestellt : Die Rohrleitungen müssen den Belastungen standhalten, eine hohe Lebensdauer haben und für spätere bauliche Entwicklungen bemessen werden. Es sollte eine Fließgeschwindigkeit erreicht werden, bei der Ablagerungen möglichst gering gehalten werden. Kanalschäden müssen frühzeitig erkannt und beseitigt werden (Grundwasserschutz).

DIE KLÄRANLAGE

MECHANISCHE UND BIOLOGISCHE REINIGUNG

Die Abwasserreinigung ist in den letzten Jahren sehr aufwendig geworden und erfolgt in verschiedenen Einzelschritten.

In dem umfangreichen Klärprozess werden mechanische und biologische Verfahren nebeneinander sowie z.T. auch chemische Verfahren eingesetzt.

Rechen- und Sandfanganlage

Das Abwasser wird in der Kläranlage zunächst in mehreren Schritten einer mechanischen Reinigung unterzogen. Es durchläuft eine Rechenanlage, die alle groben Abfallstoffe zurückhält. Dabei wird leider immer wieder sichtbar, wieviel Abfall über die Kanalisation entsorgt wird. Im nachfolgenden Sandfang reduziert sich die Fließgeschwindigkeit. Schwere Stoffe, wie Sand und Kies, sinken ab.

Vorklärbecken

Im Vorklärbecken wird die mechanische Abwasserreinigung abgeschlossen. Langsamer absinkende Feststoffe und aufschwimmende Stoffe trennen sich vom fließenden Wasser. Beides wird zusammengeschoben und entfernt (Primärschlamm).

Belebungsbecken

Nun beginnt im Belebungsbecken die biologische Reinigung: Mikroorganismen, z.B. Bakterien, die im sogenannten Belebtschlamm (Flocken von organischen Teilen) enthal-

ten sind, bauen die gelösten und feinzerteilten organischen Schmutzstoffe des Abwassers ab. Da die Mehrzahl dieser Bakterien Sauerstoff benötigt, wird dieser durch eine Druckbelüftung in das Becken geblasen oder durch Rotoren, Kreisel oder Bürsten in das Wasser eingetragen. Ein Vorgang, der die Selbstreinigungsprozesse der natürlichen Gewässer nachvollzieht.

Ein anderes biologisches Reinigungsverfahren ist der Tropfkörper, bei dem das Abwasser über Kunststoffkörper oder Steinbrocken, sogenannte Füllkörper, verrieselt wird. Die Mikroorganismen siedeln sich als „biologischer Rasen“ auf der Oberfläche der Füllkörper an und sorgen so für die Reinigung.

Nachklärbecken

Im anschließenden Nachklärbecken werden die Belebtschlammflocken – wie in der Vorklärung – auf mechanischem Weg vom gereinigten Abwasser getrennt. Wie der Primärschlamm wird ein Teil dieses sogenannten Sekundärschlammes der Klärschlammbehandlung zugeführt, der andere Teil wird als sogenannter Rücklaufschlamm wieder in das Belebungsbecken geleitet. Das gereinigte Abwasser wird in ein Gewässer eingeleitet.

Die weitergehende Abwasserreinigung besteht vorrangig aus der Entnahme von Pflanzennährstoffen wie Stickstoff und Phosphor. In zu hohen Konzentrationen verursachen diese „Nährstoffe“ ein starkes Algenwachstum in Gewässern.

Stickstoffelimination

Die Schritte zur Entnahme von Stickstoff werden in Nitrifikation und Denitrifikation unterteilt.

Bei der **Nitrifikation** wird das hauptsächlich vorliegende, stechend riechende Ammonium unter Sauerstoffzufuhr in zwei Stufen oxidiert. Zunächst wird das Ammonium zu Nitrit (NO_2) und danach das Nitrit zu Nitrat (NO_3) umgewandelt. Die eigentliche Arbeit leisten dabei wieder die Kleinstlebewesen, denen man ausreichend Raum, Zeit und Sauerstoff gibt.

Bei der **Denitrifikation** wird dieses Nitrat zu gasförmigem Stickstoff umgewandelt und in die Atmosphäre abgegeben. Dabei helfen Mikroorganismen, die nur unter sauerstoffarmen Bedingungen Nitrat zu Sauerstoff und Stickstoff umwandeln. Der hohe Sauerstoffbedarf für die Nitrifikation und die notwendige Abwesenheit von gelöstem Sauerstoff während der Denitrifikation machen eine verfahrenstechnische Trennung dieser Vorgänge (z.B. wechselweise An- und Ausschaltung der Belüftung) erforderlich.

Phosphorelimination

Die Phosphorelimination erfolgt in der Regel über Fällung und Flockung (chemisch-physikalische Elimination). Dabei dosiert man entsprechend dem Phosphorgehalt des Abwassers Metallsalze oder Kalk ins Abwasser, die mit dem Phosphor, das als Phosphat vorliegt, eine unlösliche Verbindung eingehen und sich mit dem Belebtschlamm im Nachklärbecken absetzen. Mit der Überschussschlammnahme werden die Phosphorverbindungen dem Abwasser entzogen.

Als weitere Möglichkeit steht noch die biologische Elimination zur Verfügung.

BEHANDLUNG UND VERWERTUNG DES KLÄRSCHLAMMS

Im Klärschlamm steckt Energie. Um diese zu nutzen, muss zuvor der hohe Wasseranteil reduziert werden, der bei ca. 96 % liegt. In größeren Kläranlagen gelangt der Schlamm zumeist in den Voreindicker, in dem der Wassergehalt mittels der Schwerkraft gesenkt wird.

In vielen Fällen wird der vorentwässerte Schlamm dann in die Faultürme gepumpt, wo er ca. 20 Tage verbleibt. Der Schlamm wird auf 33 Grad erwärmt. Hier sorgen Methanbakterien, luft- und lichtdicht von der Außenwelt abgeschlossen, für eine weitere Verringerung des Volumens. Dabei entsteht Biogas, das als Energiequelle in der Kläranlage genutzt werden kann.

Nach dem Faulprozess ist der Schlamm nahezu geruchlos, enthält jedoch noch immer einen hohen Wasseranteil. Im Nacheindicker kann dank der Schwerkraft eine weitere Erhöhung des Feststoffgehaltes erzielt werden.

Mittlerweile ist der Schlamm auf ca. 50 % seines ursprünglichen Volumens reduziert. In vielen Fällen kommen jetzt Bandpressen, Kammerfilterpressen oder Zentrifugen zum Einsatz und üben soviel Druck auf den Schlamm aus, dass von ihm weniger als ein Fünftel übrig bleibt. Das ausgepresste Wasser wird anschließend erneut dem Klärprozess zugeführt.

Das Hauptprodukt dieses Vorganges, der Klärschlamm, wird der weiteren Entsorgung zugeführt. Im Main-Tauber-Kreis wird der Klärschlamm verbrannt.

ZENTRALE ABWASSERBESEITIGUNG

Informationsfaltblatt für Bürger



**Landratsamt Main-Tauber-Kreis
Umweltschutzamt
Gartenstraße 1
97941 Tauberbischofsheim**

Haben Sie Fragen ?

Dann wenden Sie sich bitte an das Landratsamt Main-Tauber-Kreis – Umweltschutzamt.

Herr Schwab Tel.: 09341 82-5783
Herr Mücke Tel.: 09341 82-5777