

Neue biologische Reinigungsstufe im Hauptklärwerk Mühlhausen geht in Betrieb

Die neue biologische Reinigungsstufe im Hauptklärwerk Mühlhausen, die jetzt in den Betrieb geht, sorgt dafür, dass die Reinigungsleistung – was den Stickstoffabbau betrifft – entscheidend gesteigert wird. Die Erweiterung der Anlage war nötig geworden, da der Gesetzgeber hier verschärfte Mindestanforderungen gestellt hatte. So darf der Gehalt an

Gesamtstickstoff im Ablauf eines Klärwerks mit über 100.000 Einwohnerwerten künftig nur noch 13 Milligramm statt 18 Milligramm/Liter betragen. 2004 begann der Eigenbetrieb Stadtentwässerung Stuttgart (SES) die nach neuesten Gesichtspunkten erstellten Belebungsbecken im südlichen Bereich der Klärwerksanlage zu bauen.



Drei neue Belebungsbecken wurden im Hauptklärwerk gebaut.

Abwasserfluten für Mühlhausen

Das Hauptklärwerk Mühlhausen ist das größte Klärwerk der Landeshauptstadt Stuttgart und Vorreiter in der Abwassertechnik in Deutschland. Es reinigt das Abwasser von insgesamt 1,2 Millionen so genannten Einwohnerwerten aus Stuttgart und den Nachbarstädten Esslingen, Fellbach, Kornal- Münchingen, Kornwestheim und Remseck. Einwohnerwerte setzen sich aus den tatsächlichen Einwohnerzahlen und der auf die Einwohner umgerechneten Abwasserbelastung von gewerblichen Betrieben zusammen.

Bei Regen kommen 7.500 Liter Abwasser pro Sekunde über die Hauptsammelkanäle ins Klärwerk.

Moderne Klärwerke wie Mühlhausen haben drei Funktionsbereiche: die mechanische und die biologische Reinigungsstufe sowie die Schlammbehandlung. Ausschlaggebend für die Leistungsfähigkeit eines Klärwerks ist dabei, wie effektiv seine biologische Stufe arbeitet. Mühlhausen verfügt darüber hinaus seit 25 Jahren über eine der wenigen Sandfilteranlagen in Europa.

Modernste Abwasserreinigung

Die neue biologische Reinigungsstufe wurde mit drei neuen Belebungsbecken – mit jeweils 120 Metern Länge, 20 Metern Breite und zirka fünf Metern Tiefe – einem Nachklärbecken mit 50 Metern Durchmesser, einem neuen Pumpenhaus sowie umfangreichen maschinen- und elektrotechnischen Verbesserungen in der Steuerung des Betriebs ausgebaut und optimiert. Dadurch erhöht sich die Reinigungsleistung des Klärwerks. Dies war ohne weiteren Flächenzuwachs möglich, weil die neuen Becken ältere Anlagenteile ersetzen. Mit der Inbetriebnahme dieses vorläufig letzten Bauabschnitts mit einem Investitionsvolu-

men von rund 29,9 Millionen Euro stehen jetzt insgesamt 19 moderne Belebungsbecken zur biologischen Reinigung des Abwassers zur Verfügung.

Aufgrund der deutlichen Reduzierung der Stickstoffwerte können die Investitionen mit den Aufwendungen für die Abwasserabgabe verrechnet werden, somit gibt es keine Kostensteigerung. Die angeschlossenen Partnerstädte Esslingen, Fellbach, Kornwestheim und Remseck beteiligen sich gemäß den Abwasseranschlussverträgen mit einem Finanzierungsanteil.

Platz für Mikroorganismen

Welche Ausmaße die letzte Baustufe mit den neuen Belebungsbecken hat, verdeutlichen die folgenden Zahlen. Baudaten: Belebungsbecken, Nachklärbecken und Pumpwerk

Grundwasserhaltung bis zu	60 l/s
Beton/Stahlbeton	18.300 m³
Betonstahl	1.745 t
Grundfläche	17.400 m²
Rohrleitungen	7.892 m
Erdarbeiten	37.400 m³ Aushub
Verkehrsflächen	1.900 m²

Dieser Schlamm lebt und reinigt

Das Gesamtvolumen der 19 Belebungsbecken im Klärwerk beträgt 152.500 Kubikmeter. In diese Becken fließt das von den Grobstoffen mechanisch vorgereinigte Abwasser und verbleibt dort im Durchschnitt etwa sechs Stunden. In dieser Zeit machen sich Milliarden von Mikroorganismen über die Fremdstoffe im Abwasser her, nehmen diese in sich auf und vermehren sich noch dabei. Dieser so genannte Belebtschlamm benötigt für seine Aufgabe viel Sauerstoff, der in Form von Druckluft über feinporige Belüfter in die Becken geblasen wird. Im Prinzip findet im Klärwerk die gleiche biologische Reinigung statt wie in einem natürlichen Fließgewässer.

In den Nachklärbecken mit ihren 140.000 Kubikmetern setzt sich der belebte und vermehrte Schlamm ab. Ein Teil wird in den Kreislauf zurückgeführt, der Überschuss entnommen und der Schlammbehandlung zugeführt. Vorher werden mittels spezieller Mikroorganismen dem Abwasser noch Stickstoff- und Phosphorverbindungen entzogen. Eine zu große Menge dieser Stoffe führt in einem natürlichen Gewässer zu Sauerstoffmangel und letzten Endes zum „Umkippen“ dieses Gewässers. Der gestaute Neckar reagiert hier besonders empfindlich, da ihm die Turbulenz zur Selbstbelüftung fehlt.



Der Belebtschlamm benötigt für die Reinigung des Abwassers viel Sauerstoff.



In den Nachklärbecken setzen sich Mikroorganismen als Belebtschlamm ab.

Baufortschritte der biologischen Reinigung

- 1966:** neben der alten Tropfkörperanlage erste Belebungsbecken, Gesamtvolumen: 14.000 Kubikmeter
- 1979:** Vergrößerung der Anlage auf 51.000 Kubikmeter
- 1990:** sechs neue Belebungs- und vier Nachklärbecken, Beckenvolumen jetzt: 87.000 Kubikmeter
- 1999:** vier weitere Belebungs- und zwei Nachklärbecken, Gesamtvolumen: 135.000 Kubikmeter
- 2009:** drei neue Belebungsbecken als Ersatz, ein weiteres Nachklärbecken, insgesamt 19 Belebungsbecken. Das aktuelle Gesamtvolumen beträgt 152.500 Kubikmeter.

Reinigung zu 98 Prozent

Die Sandfilteranlage als letzte Stufe der Abwasserreinigung entnimmt dem Abwasser die letzten Schwebstoffe. Die anfallenden Reste wie Klärschlamm, Rechengut und Fett werden direkt im Hauptklärwerk einer thermischen Verwertung, der Klärschlammverbrennung, zugeführt. Andere Abfallstoffe wie zum Beispiel Asche und Sand werden umweltgerecht entsorgt.

Nur wenige Klärwerke in Europa verfügen über eine eigene Sandfilteranlage, Mühlhausen seit 25 Jahren. Geplant und gebaut wurde die Anlage Anfang der achtziger Jahre. Im Dezember 1984 ging der erste Teil in Betrieb, im September 1985 folgte der zweite Teil. Mit ihr kann das Abwasser auf über 98 Prozent gereinigt werden, bevor es in den Neckar fließt. Dies vermindert die Schwebstoffbelastung im Fluss.

Funktionsweise eines Sandfilters

Mit einem zentral angeordneten Schneckenpumpwerk wird das biologisch gereinigte Abwasser in einen Verteilkanal gehoben. Der gleichmäßige Zulauf des Wassers erfolgt über Rohrverbindungen zu den insgesamt 48 Filterkammern mit einer Gesamtfläche von 1920 Quadratmetern. In den Filtern sickert das mit feinen Schwebstoffen beladene Wasser langsam mit einer Geschwindigkeit von

nur 7,5 bis 15 Metern/Stunde durch ein zweischichtiges, 1,45 Meter dickes Filterbett.

Zuerst werden die Schwebstoffe im grobkörnigen Blähschiefer, dann im feinkörnigen, schwereren Quarzsand zurückgehalten. Das filtrierte Abwasser verlässt den Filterboden durch Lamellendüsen und fließt über einen Reinwasserbehälter gereinigt in den Neckar.

Die einzelnen Filterkammern werden alle paar Tage mit einer kombinierter Luft- und Wasserspülung gereinigt, dabei dient das filtrierte Abwasser als Spülwasser.

Ergänzend zur mechanisch-biologischen Abwasserreinigung leistet diese weitergehende

Abwasserreinigung also einen wichtigen Beitrag dazu, die Gewässergüte des Neckars zu verbessern. Die positiven Erfahrungen mit Sandfiltern haben inzwischen auch andere Städte veranlasst, die im Hauptklärwerk Mühlhausen betriebene Verfahrenskombination anzuwenden.

Der städtische Eigenbetrieb SES

Im Hauptklärwerk Mühlhausen sorgen über 120 Beschäftigte des städtischen Eigenbetriebs SES – die zum Teil im Drei-Schicht-Betrieb arbeiten – rund um die Uhr für die Reinigung von täglich zirka 200.000 Kubikmetern Abwasser häuslicher und gewerblicher Herkunft sowie von verschmutztem Regenwasser und für die weitere Verarbeitung und Verbrennung der Klärrückstände.

Abwassertechnik. Die SES ist Ausbildungsbetrieb für die letzteren.

Besonderes Augenmerk wird bei der SES auf die Arbeitssicherheit und den Gesundheitsschutz gelegt, zumal Abwasser mit Keimen und Krankheitserregern belastet ist. Außerdem können sich aus Abwasser und Klärschlamm explosive Gase bilden, welche nur mit speziellen Messgeräten wahrgenommen werden können.

Zwar sind viele Prozesse der zahlreichen Betriebsanlagen automatisiert, dennoch müssen eine Vielzahl von Pumpen, Gebläsen, Schiebern, Rohrleitungen, Messgeräten, Rührwerken und Stellantrieben gewartet und bei Bedarf in Stand gesetzt werden. Hierzu beschäftigt die SES unter anderem Ingenieure verschiedener Fachrichtungen, Elektriker, Schlosser und Fachkräfte für



Wenige Klärwerke in Europa verfügen über eine eigene Sandfilteranlage.