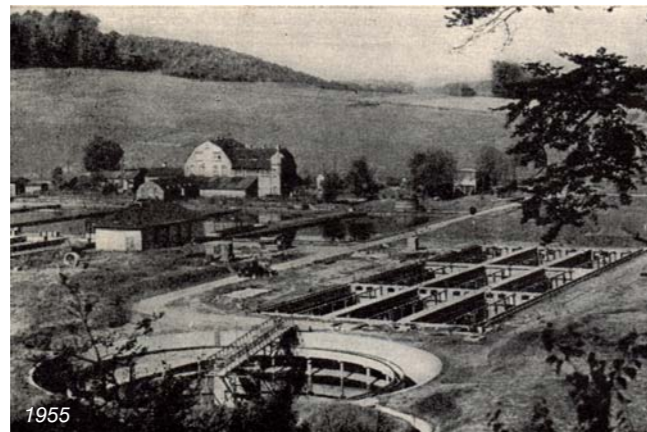


# Abwasserreinigung – Beitrag zum Umweltschutz

Am Standort Buchenhofen wird bereits seit über 100 Jahren Abwasser gereinigt. Da im 19. Jahrhundert die Bevölkerungszahlen stark angestiegen waren und die Industrie florierende, wurde die Wupper immer mehr durch Abwässer und Abfälle verschmutzt. Die Fische in der Wupper starben. Durch die unhaltbaren Zustände wurden Krankheiten ein Problem, die von verunreinigtem Wasser verursacht werden können, wie z. B. Typhus. Es musste dringend gehandelt werden. Die Wupper transportierte täglich 150 Tonnen „Unrat jeglicher Art“, stellte der Königliche Gewerberat Dr. Wolff in einem Gutachten 1886 fest. Im Jahr 1900 beschlossen die damaligen Städte Elberfeld und Barmen, nach Fertigstellung der Kanalisation eine Kläranlage in Buchenhofen zu errichten.



Abwasserreinigung im Klärwerk Buchenhofen

Zwischen 1904 und 1906 wurden in Buchenhofen die ersten Anlagenteile einer mechanischen Abwasserreinigung gebaut. Am 1. Juni 1906 ging das Klärwerk in Betrieb. Zu diesem Zeitpunkt bestand es aus 2 Rechen, einem Sandfang und 4 Klärbecken. Die Klärwirkung bestand darin, dass sich Schmutzstoffe in den Becken absetzten.

1930 wurde der Wupperverband gegründet und widmete sich in den Folgejahren insbesondere dem Problem der Wupperverschmutzung. Bis 1939 wurde das Klärwerk Buchenhofen um 5 weitere Klärbecken erweitert. Nach dem Ende des 2. Weltkriegs baute der Verband die Anlage in den 1950er bis 1970er Jahren schrittweise zum Großklärwerk mit biologischer Abwasserbehandlung aus. Weitere Meilensteine in der Entwicklung des Klärwerks Buchenhofen waren die Inbetriebnahme einer Schlammfau-lungsanlage (1947), die Installation von Gasmotoren zur Faulgasverwertung (ab 1954), die Inbetriebnahme einer Schlammverbrennungsanlage (1977) und einer Flockungs-filtrationsanlage zur Phosphorentfernung (1994).

Das Klärwerk Buchenhofen ist das größte Klärwerk des Wupperverbandes. Pro Jahr können rund 50 Mio. Kubikmeter Abwasser aus Haushalten, Industrie und Gewerbe gereinigt werden. Das ist etwa das Doppelte des gesamten Stauinhalts der Wupper-Talsperre. An das Klärwerk Buchenhofen sind die meisten Wuppertaler Stadtteile (mit Ausnahme des Stadtteils Ronsdorf und Teilen Cronenbergs) sowie ein kleiner Teil der Stadt Schwelm angeschlossen. Seit dem Jahr 2000 wird das in der Werkskläranlage des Bayer Werkes vorgereinigte Abwasser im Klärwerk mit behandelt. Die Abwasserreinigung erfolgt in 3 Stufen. Das Abwasser wird zunächst mechanisch gereinigt. Mit Hilfe eines Rechens werden grobe Schmutzstoffe, wie z. B. Hygieneartikel, zurückgehalten. Im Sandfang setzt sich der Sand ab. In der anschließenden Vorklärung werden absetzbare Schmutzpartikel und Schwimmstoffe aus dem Abwasser entfernt. Im Anschluss an die mechanische Stufe erfolgt die biologische Reinigung in Belebungs- und Denitrifikationsbecken. Hier werden mit Hilfe von Mikroorganismen (Belebtschlamm) die im Abwasser enthaltenen organischen Verbindungen

- 1 Rechengebäude
- 2 Sandfang (1.500 m<sup>3</sup>)
- 3 Vorklärbecken (9.450 m<sup>3</sup>)
- 4 Denitrifikationsbecken (49.000 m<sup>3</sup>)
- 5 Belebungsbecken (54.000 m<sup>3</sup>)
- 6 Nachklärbecken (63.000 m<sup>3</sup>)
- 7 Flockungsfiltration, (1.680 m<sup>2</sup>)
- 8 Voreindicker (2.200 m<sup>3</sup>)
- 9 Maschinelle Eindickung
- 10 unterirdische Faulbehälter (18.300 m<sup>3</sup>)
- 11 Schlammvorlagebehälter
- 12 Gasspeicher
- 13 Blockheizkraftwerk
- 14 Schlammverbrennungsanlage
- 15 Betriebsgebäude
- 16 Wasserkraftanlage
- 17 Fischaufstieg



Foto: Stuttgarter Luftbild ElsäBer GmbH, 2009



Kohlenstoff, Stickstoff und Phosphor weitgehend entfernt. Zu hohe Konzentrationen der Nährstoffe Stickstoff und Phosphor begünstigen das Pflanzen- und Algenwachstum. Dies wiederum beeinträchtigt die in Gewässern lebenden Fische und Kleinstlebewesen. Im nächsten Schritt wird in den Nachklärbecken der Belebtschlamm durch Absetzen vom biologisch gereinigten Abwasser getrennt. In der biologischen Reinigungsstufe kann nur ein Teil des Phosphors abgebaut werden. Aus diesem Grunde durchläuft das Abwasser in der 3. Stufe zusätzlich die Flockungsfiltration. Hier wird der Phosphor chemisch durch Zugabe von Eisensalzen in Flocken gebunden. In den verschiede-

nen Filterschichten werden die Flocken nahezu vollständig aus dem Abwasser herausgefiltert. Nachdem das Abwasser die verschiedenen Reinigungsstufen durchlaufen hat, wird es in die Wupper eingeleitet. Da sich die Mikroorganismen durch das Nährstoffangebot des ungereinigten Abwassers in den Belebungsbecken vermehren, wird überschüssiger Schlamm, der nicht mehr für den Reinigungsprozess benötigt wird, sowie der Schlamm aus der mechanischen Reinigung dem Kreislauf entzogen. Der Schlamm wird in Faulbehältern ausgefault und anschließend in der Schlammverbrennungsanlage Buchenhofen verbrannt.

## Klärwerk Buchenhofen



### „Saubere“ Energie aus Klärgas, Wasser- und Sonnenkraft

Die Abwasserreinigung in einem modernen Klärwerk ist sehr aufwändig und mit einem hohen Energieverbrauch verbunden. Im Klärwerk Buchenhofen benötigt der Wupperverband pro Jahr rund 13 Mio. Kilowattstunden Strom. Das ist so viel wie etwa 3.000 Vier-Personen-Haushalte in einem Jahr verbrauchen. Um die Umwelt zu schonen und Kosten zu sparen, setzt der Wupperverband daher alles daran, Energie zu sparen und die verfügbaren erneuerbaren Energien auf seinen Anlagen zu nutzen.

Den größten Stromverbrauch im Klärwerk verursacht die Belüftung der Belebungsbecken. Durch eine Optimierung soll der jährliche Stromverbrauch des gesamten Klärwerks um ca. 600.000. Kilowattstunden (5 %) verringert werden.

Strom und Wärme aus erneuerbaren Energien zu erzeugen, hat im Klärwerk Buchenhofen eine lange Tradition.

In den 1940er und 1950er Jahren wurde aufbereitetes Klärgas im Klärwerk Buchenhofen als Kfz-Treibstoff abgegeben. Ab 1954 wurde das Klärgas dort mit Gasmotoren verstromt und die Abwärme zum Heizen genutzt. 1998 wurde die „Gaskraftanlage“ im Klärwerk Buchenhofen durch ein modernes Blockheizkraftwerk (BHKW) ersetzt, in dem aus Klärgas Strom und Wärme erzeugt werden. Bis 2013 soll das vorhandene BHKW durch ein neues BHKW mit einem höheren elektrischen Wirkungsgrad ersetzt werden.

Die Wasserkraftanlage am Klärwerk Buchenhofen ist seit 1966 in Betrieb und wurde zuletzt 2012 technisch auf den neuesten Stand gebracht. Seit 2008 gibt es eine Fotovoltaikanlage. Insgesamt erzeugt der Wupperverband aus Klärgas, Wasserkraft und Sonnenenergie im Klärwerk Buchenhofen rund 10 Mio. Kilowattstunden „sauberen“ Strom. Somit werden rund drei Viertel des Strombedarfs im Klärwerk durch die Eigenerzeugung aus erneuerbaren Energien gedeckt.

Industriechemikalien und Arzneimitteln aus dem Abwasser entfernt werden können.

Die Gewässergüte der Wupper hat sich in den letzten 20 Jahren bereits deutlich verbessert. Dieser Erfolg wurde dadurch möglich, dass der Wupperverband in die Abwasserreinigung, die Kommunen in Kanalnetze und Mischwasserbehandlung und die Industrie in die Vorbehandlung der Produktionsabwässer investiert haben. Heute ist die Wupper wieder so sauber, dass bei Untersuchungen in den letzten Jahren schon wieder 32 Fischarten gefunden wurden. Sogar der empfindliche Lachs, der besonders gute Lebensbedingungen benötigt, kann heute wieder in der Wupper und ihren Nebenbächen angesiedelt werden.



### Reinigungsleistung weiter verbessert

Um strengere gesetzliche Anforderungen an die Reinigungsleistung zu erfüllen, hat der Wupperverband das Klärwerk von 1997 bis 2005 bei laufendem Betrieb erheblich erweitert. Die Zielsetzung war, insbesondere Stickstoff noch besser und in größerem Umfang aus dem Abwasser zu entfernen.

Der Ausbau des Klärwerks Buchenhofen war ein weiterer Meilenstein für die Verbesserung der Wasserqualität der Wupper. Darüber hinaus wird ein Beitrag zum Schutz des Rheins und der Nordsee geleistet. In den Ausbau des Klärwerks investierte der Wupperverband rund 84 Mio. Euro. Im Klärwerk Buchenhofen werden heute rund 85 % des Stickstoffs und 95 % des Phosphors aus dem Abwasser entfernt. Von 2010 bis 2012 hat der Wupperverband ein Verfahren getestet, bei dem mit Hilfe von Aktivkohle Spuren von



### Datenüberblick

- Inbetriebnahme: 1906
- letzter Ausbau der biologischen Reinigungsstufe: 1997 bis 2005
- letzter Ausbau der Schlammbehandlungsanlage: 2005 bis 2009
- Ausbaugröße: 600.000 EW (Einwohnerwerte = Einwohner und so genannte Einwohnergleichwerte aus Industrie und Gewerbe)
- Maximaler Zufluss: 4.280 Liter pro Sekunde
- Jahresabwassermenge: bis zu 50 Mio. m<sup>3</sup>/Jahr

### Energie

- Stromverbrauch: ca. 13 Mio. kWh /Jahr
- Stromerzeugung (Wasserkraft, Klärgas, Fotovoltaik): ca. 10 Mio. kWh / Jahr

### Ansprechpartner

Betriebsleiter: Andreas Rueck  
Telefon: 0202/ 2746-155  
E-Mail: ru@wupperverband.de

Klärwerk Buchenhofen  
Buchenhofen 45, 42329 Wuppertal  
Telefon: 0202/ 2746-0

### Herausgeber

Wupperverband  
Untere Lichtenplatzer Straße 100, 42289 Wuppertal  
Tel.: 0202 / 583-0, E-mail: info@wupperverband.de  
www.wupperverband.de

### Druck:

Offset Company, Wuppertal

