



Wasser ist Umwelt

# Klärwerk Angertal



# BRW

Bergisch-Rheinischer  
Wasserverband

Wir leben für Wasser

# Wir behandeln Wasser mit Umsicht

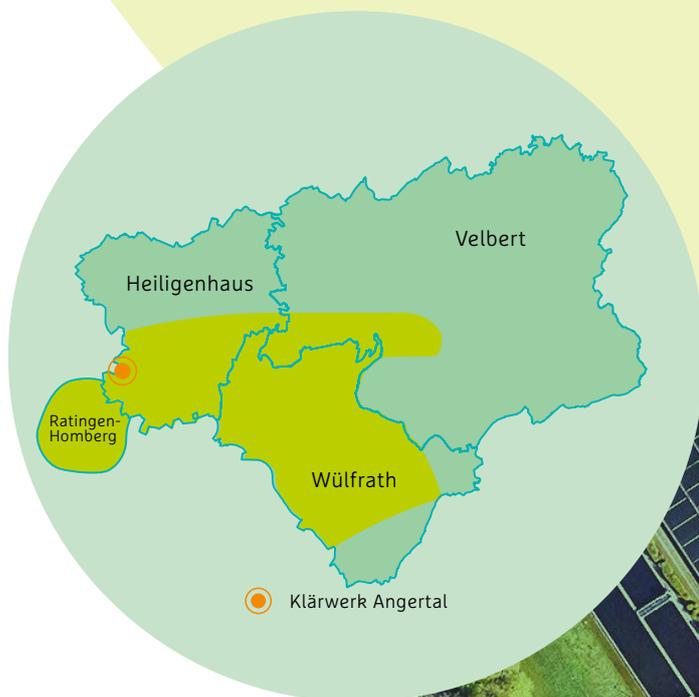
In unseren 22 Verbandsklärwerken werden jährlich rund 50 Mio. Kubikmeter Abwasser mechanisch-biologisch gereinigt. Die Jahresschmutzwassermenge (JSM), d. h. das Abwasser aus Haushalten, Industrie und Gewerbe sowie das bei Trockenwetter damit abfließende Wasser (Fremdwasser) beträgt rund 33 Mio. Kubikmeter. Zusätzlich leiten wir über die drei verbandseigenen Überleitungssammler rund 4,5 Mio. Kubikmeter Abwasser zu den Klärwerken in Düsseldorf und Duisburg ab.



## Lage & Einzugsgebiet

Das Klärwerk Angertal befindet sich im Süden der Stadt Heiligenhaus an der Anger. Das Einzugsgebiet umfasst Teile der Städte Heiligenhaus, Velbert und Wülfrath sowie einen Teil von Ratingen-Homberg.

Die Entwässerung des Einzugsgebietes erfolgt überwiegend im Mischsystem. Heute wird im Klärwerk Angertal das Abwasser von ca. 45.000 Einwohnern gereinigt, die im Einzugsgebiet leben. Hinzu kommt gewerbliches und industrielles Abwasser, das ca. 4.500 Einwohnergleichwerten entspricht.



# Unsere Verfahrens- technik

## Mechanische Reinigung

- 1 Rechenanlage
- 2 Regenüberlaufbecken
- 3 Sandfang
- 4 Vorklärung

## Biologische Reinigung

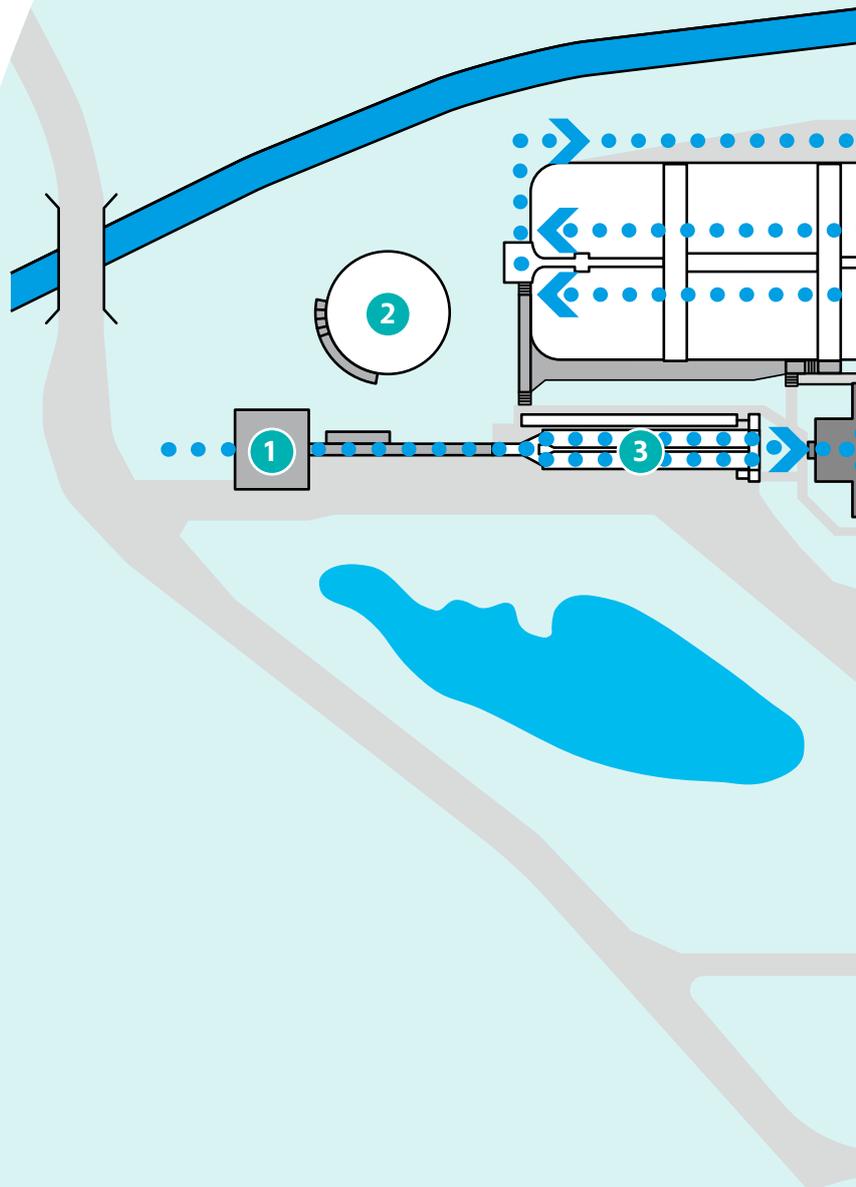
- 5 Zwischen-/Rücklaufschlammumpwerk
- 6 Belebungsbecken
- 7 Nachklärung
- 8 Phosphatfällung
- 9 Auslauf in die Anger
- 10 Hochwasserpumpwerk

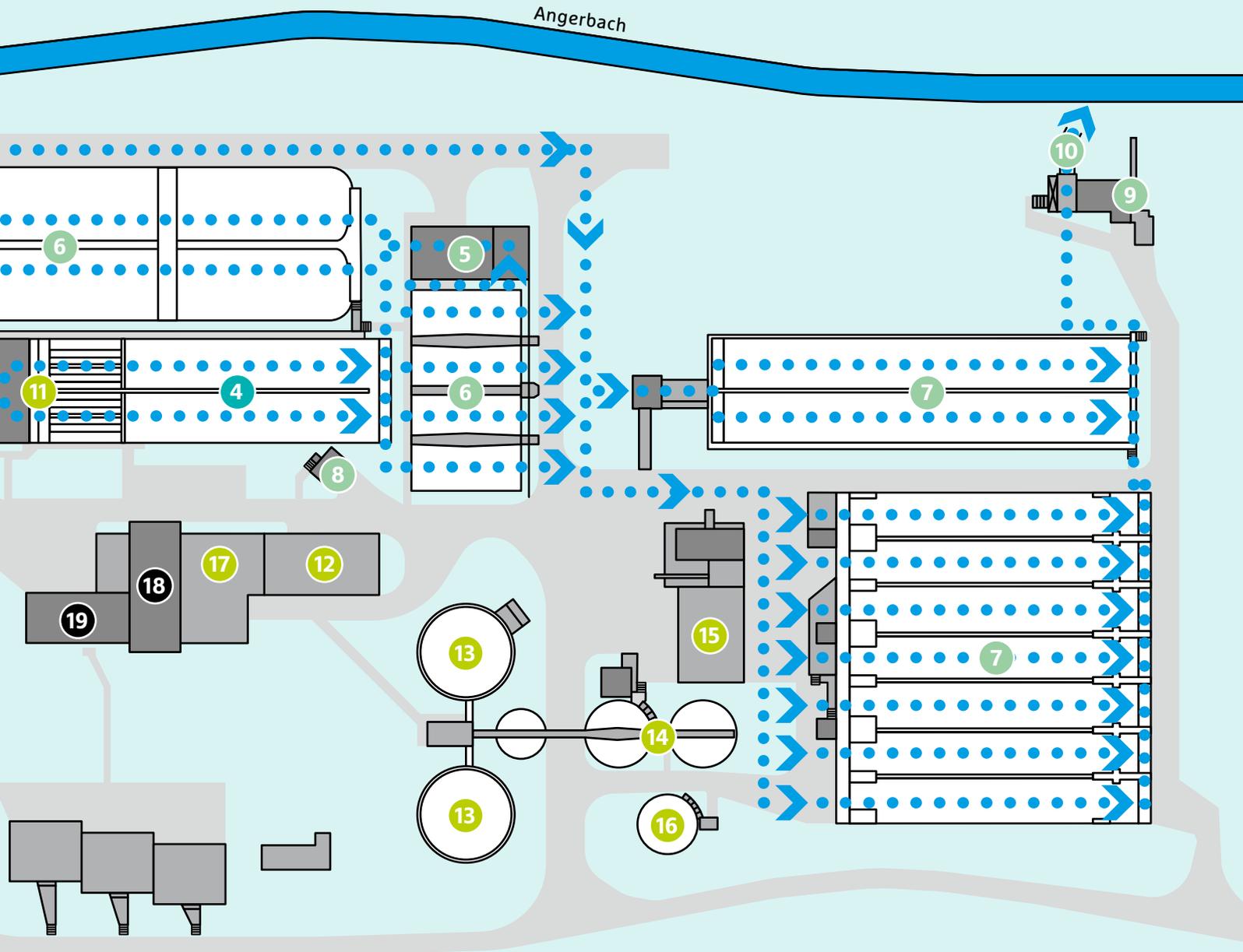
## Schlammbehandlung

- 11 Voreindicker
- 12 Bändeindicker
- 13 Faulbehälter
- 14 Nacheindicker
- 15 Schlammentwässerung
- 16 Gasbehälter
- 17 Energieerzeugung / BHKW

## Betriebsgebäude

- 18 Leitwarte
- 19 Werkstätten





# Der Reinigungsprozess

Die Reinigung des Abwassers erfolgt durch mechanische und biologische Reinigungsprozesse, bis das Wasser so sauber ist, dass es wieder in das Gewässer eingeleitet werden kann.

## Mechanische Reinigung

### 1 Rechenanlage – Entfernung von Grobstoffen und Schwimmgut

In der ersten Station, der mechanischen Reinigung, werden Grobstoffe und Schwimmgut aus dem Abwasser entfernt. Zwei automatisch räumende Rechen halten Toilettenpapier und Fäkalien und auch unsachgemäß entsorgte Stoffe wie Holz, Plastik, Lebensmittelreste und Textilien zurück. Das sogenannte Rechengut wird anschließend in einer Müllverbrennungsanlage entsorgt. Aus Emissionsgründen, vorwiegend Geruch, sind die Rechen in einem geschlossenen Gebäude untergebracht.

### 2 Regenüberlaufbecken – Vorübergehende Wasserspeicherung

Kommt bei Regenwetter mehr Wasser am Klärwerk an, als von der Anlage gereinigt werden kann, wird dieses zeitweise in einem Regenüberlaufbecken zurückgehalten. Verringert sich die Zulaufmenge wieder, wird das Becken automatisch entleert und das gespeicherte Wasser zur weiteren Reinigung ins Klärwerk zurückgepumpt.

### 3 Sandfang – Entfernung von Sand und Fett

Im Sandfang wird durch Einblasen von Luft eine zentrifugale Strömung erzeugt, durch die sich grob- und feinkörnige mineralische Stoffe, wie Sand, abscheiden und im Abwasser enthaltenes Fett entfernen lässt. Der Sand wird recycelt und kann z. B. im Straßen- und Wegebau wieder eingesetzt werden. Das Fett hingegen gelangt über die Voreindicker (11) in die Faulbehälter (13) und wird zur Klärgasgewinnung genutzt.

### 4 Vorklärung – Entfernung von absetzbaren Stoffen

In der Vorklärung wird die Fließgeschwindigkeit des Abwassers so weit reduziert, dass sich hier auch leichtere, überwiegend organische Stoffe absetzen können. Diese werden als Primärschlamm bezeichnet und von der Vorklärung in den Voreindicker (11) gefördert.

Ca. 30 % der Schmutzstoffe sind nach der mechanischen Reinigung aus dem Abwasser entfernt

Mehr als 90 %  
der abbaubaren  
Stoffe sind nach der  
biologischen  
Reinigung aus  
dem Abwasser  
entfernt

## Biologische Reinigung

---

### 5 Zwischen-/ Rücklaufschlammumpwerk

Im Zwischenpumpwerk wird das Abwasser aus den Vorklärbecken und der Rücklaufschlamm aus der Nachklärung (7) in die Belebungsbecken gefördert.

### 6 Belebungsbecken – Entfernung von Kohlenstoff- und Stickstoffverbindungen

Nach der bisher nur mechanischen Reinigung des Abwassers wird dieses nun in den Belebungsbecken biologisch gereinigt. Hierzu werden in den Belebungsbecken durch die Zugabe von Sauerstoff (Belüftung) optimale Lebensbedingungen für die zur biologischen Abwasserreinigung benötigten Mikroorganismen geschaffen. Diese Mikroorganismen (Bakterien, Ein- und Mehrzeller) werden als Belebtschlamm bezeichnet. Sie reinigen das Abwasser in verschiedenen Beckenzonen (mit und ohne Belüftung) weitestgehend von noch enthaltenen gelösten Schmutzstoffen (Kohlenstoff- und Stickstoffverbindungen).

### 7 Nachklärung – Trennung von Belebtschlamm

In den Nachklärbecken wird der Belebtschlamm aus der biologischen Reinigung vom gereinigten Wasser getrennt. Durch Reduzierung der Fließgeschwindigkeit setzt sich der Schlamm auf der Beckensohle ab. Die Mikroorganismen im Schlamm werden erneut für die Abwasserreinigung eingesetzt.

Deshalb wird der abgesetzte Schlamm über das Rücklaufschlammumpwerk (5) wieder in die Belebungsbecken gefördert. Entsteht im Klärprozess zu viel Belebtschlamm wird dieser sogenannte Überschussschlamm, aus dem Kreislauf entfernt und der Schlammbehandlung (ab 12) zugeführt.

### 8 Phosphatfällung – Entfernung von Phosphat

Zur Entfernung von Phosphat-Verbindungen aus dem Abwasser werden über eine Dosierstation Metallsalze zugegeben. Diese verbinden sich mit dem Phosphat und bilden unlösliche Verbindungen, die aus dem Abwasser entfernt werden.

### 9 Auslauf

Das gereinigte Abwasser aus der Nachklärung fließt in die Anger.

### 10 Hochwasserpumpwerk

Führt die Anger Hochwasser, kann das gereinigte Abwasser nicht im freien Gefälle wieder ins Gewässer eingeleitet werden, sondern muss über ein Hochwasserpumpwerk gehoben werden. Auf dem nötigen Niveau wird das Wasser über ein Gerinne aus Wasserbausteinen an der Uferböschung in die Anger eingeleitet.

# Schlammbehandlung

## 11 Voreindicker – Verringerung des Wasseranteils im Primärschlamm

Der Primärschlamm aus der Vorklärung (4) wird in den Voreindickern statisch eingedickt. Das dabei anfallende Wasser wird zur Reinigung wieder in die Belebungsbecken (6) geleitet.

## 12 Bandeindicker – Verringerung des Wasseranteils im Überschussschlamm

Die Reduzierung des Wassergehaltes im Überschussschlamm (siehe 7) erfolgt über zwei Bandeindicker. Das dabei anfallende Wasser wird zur Reinigung ebenfalls wieder in die Belebungsbecken (6) geleitet.

## 13 Faulbehälter – Abbau von organischer Substanz / Gewinnung von Klärgas

Der gesamte sogenannte Rohschlamm (eingedickter Primär- und Überschussschlamm) wird anschließend einer anaeroben Stabilisierung in den zwei Faulbehältern unterzogen. In diesen wandeln Mikroorganismen die im Rohschlamm enthaltene Organik in Klärgas um, das hauptsächlich aus Methan (ca. 60 – 70 %) und Kohlenstoffdioxid (ca. 30 – 40 %) besteht. Die für die Mikroorganismen optimale Temperatur in den Behältern liegt bei ca. 36 °C.

## 14 Nacheindicker – Eindicken des ausgefaulten Schlammes

Der ausgefaulte Schlamm gelangt nach der Behandlung im Faulbehälter in die Nacheindicker. Hier wird er nochmals statisch eingedickt und zwischengespeichert, bevor er zur Schlammwässerung gelangt.

## 15 Schlammwässerung – Vorbereitung auf thermische Entsorgung

Der Schlamm aus den Nacheindickern wird mit Hilfe einer Zentrifuge maschinell entwässert. Der entwässerte Schlamm weist jetzt nur noch einen Trockensubstanzgehalt von ca. 30 % auf und wird mittels LKW zur Klärschlammverbrennung in Wuppertal-Buchenhofen gebracht.

## 16 Gasbehälter

Der Gasbehälter dient zur Zwischenspeicherung des in den Faulbehältern erzeugten Klärgases.

## 17 Energieerzeugung – Nutzung von Klärgas

Das in den Faulbehältern gewonnene Klärgas wird als Brennstoff in einem Blockheizkraftwerk (BHKW) zur Strom- und Wärmeerzeugung genutzt. Ca. 50 – 60 % des Stromverbrauchs des Klärwerks wird dadurch selbst erzeugt. Die Abwärme der Motoren wird für die Beheizung der Faulbehälter (13) und der Betriebsgebäude (18, 19) genutzt.

## Betriebsgebäude

## 18 Leitwarte – Steuerung und Dokumentation

Alle Reinigungsschritte werden von der Leitwarte aus zentral verfolgt, gesteuert und registriert. Diese Leitwarte befindet sich im zentralen Betriebsgebäude, in dem auch die Sozialräume für das Klärwerkpersonal untergebracht sind.

## 19 Werkstatt

In der Werkstatt werden Wartungen und kleinere Reparaturarbeiten an verschiedenen Aggregaten der Anlage durchgeführt.

Gereinigtes  
Abwasser wird  
wieder in das  
natürliche Gewässer  
eingeleitet

# Unser Klärwerk Angertal

1975

Das Klärwerk Angertal wird als Zentralklärwerk für Teile der Städte Heiligenhaus, Velbert und Wülfrath als mechanischbiologische Kläranlage errichtet.

1996

Vor dem Hintergrund gestiegener Anforderungen an den Gewässerschutz wird das Klärwerk Angertal ausgebaut, um auch die Nährstoffe Stickstoff und Phosphat aus dem Abwasser zu entfernen.

Das Pumpwerk Homberg-Nord geht in Betrieb und fördert einen Teil des Abwassers aus Ratingen-Homberg zur Reinigung zum Klärwerk Angertal

2012

Erneuerung der Rechenanlage

2016

Erneuerung des Blockheizkraftwerks  
Erneuerung der Überschussschlammeindickung

2025

Erneuerung der Schlammwässerung

Zukunft

2026

Erneuerung der technischen Ausrüstung des Belebungsbeckens und des Zwischenpumpwerks

Zukunft

Zur Sicherstellung der Klärschlammverwertung ist der BRW an der Klärschlammverwertung Buchenhofen GmbH (KVB) beteiligt. Diese realisiert den Neubau einer Schlammverbrennungsanlage in Wuppertal-Buchenhofen bis 2028.

In Zukunft sind zudem weitergehende Anforderungen an Nährstoffelimination, Mikroschadstoffelimination und Energieeffizienz zu erwarten. In Vorbereitung darauf errichtet der BRW in einem ersten Schritt eine Prozesswasserbehandlung für das bei der Schlammwässerung anfallende Wasser.

Zukünftig soll auch das Abwasser aus Velbert-Tönisheide im Klärwerk Angertal gereinigt werden. Dazu plant der BRW ein neues Pumpwerk in Tönisheide mit Druckleitung und Überleitungssammler.

# Unser Klärwerk in Zahlen

## 6

ca. 6 Millionen  
Kubikmeter  
Abwasser werden  
jährlich gereinigt



### Bemessungsgrößen

Ausbaugröße / Einwohnergleichwerte	60.000 (E + EG)
Trockenwetterspitzenzufluss $Q_{t, 2h, max}$	406 l/s
Max. Regenwetterzufluss $Q_M$	805 l/s
Jahresabwassermenge	6.000.000 m <sup>3</sup> /a

### Schmutzfrachten

Chemischer Sauerstoffbedarf CSB	4.000 kg/d
Ammonium-Stickstoff N-NH <sub>4</sub>	300 kg/d
Stickstoff N <sub>ges</sub>	550 kg/d
Phosphor P <sub>ges</sub>	75 kg/d

### Reinigungsziele im Ablauf des Klärwerks

Chemischer Sauerstoffbedarf CSB	90 mg/l
Biologischer Sauerstoffbedarf BSB <sub>5</sub>	20 mg/l
Ammoniumstickstoff NH <sub>4</sub> -N	10 mg/l
Gesamtstickstoff N <sub>anorg</sub>	18 mg/l
Phosphor P <sub>ges</sub>	1,5 mg/l

## Mechanische Reinigung

- 1 Rechananlage**  
2 automatisch räumende  
Filterstufenrechen mit 6 mm  
Spaltweite
- 2 Regenüberlaufbecken**  
1 Rundbecken  
Volumen 530 m<sup>3</sup>
- 3 Belüfteter Sandfang**  
2 Kammern  
Volumen  
2 x 110 m<sup>3</sup> = 220 m<sup>3</sup>
- 4 Vorklärung**  
2 Rechteckbecken  
Volumen  
Volumen 2 x 683 m<sup>3</sup> = 1366 m<sup>3</sup>

## Biologische Reinigung

- 5 Zwischen-/ Rücklaufschlamm-  
pumpwerk**  
4 Kreiselpumpen  
Förderleistung  
4 x 500 l/s = 2.000 l/s  
Förderhöhe: 5 m
- 6 Belebung**  
3 Belebungsbecken  
Gesamtvolumen: 12.700 m<sup>3</sup>  
  
2 Umlaufbecken  
2 x 5.750 m<sup>3</sup> = 11.500 m<sup>3</sup>  
  
1 Rechteckbecken  
1.200 m<sup>3</sup>
- 7 Nachklärung**  
9 Längsbecken Gesamtvolumen  
12.700 m<sup>3</sup>  
  
2 x 1.450 = 2.900 m<sup>3</sup>  
7 x 1.400 = 9.800 m<sup>3</sup>
- 10 Hochwasserpumpwerk**  
2 Schneckenpumpen  
  
Förderleistung 2 x 425 l/s = 950 l/s  
Förderhöhe 3 m

## Schlammbehandlung

- 11 Voreindicker**  
2 Voreindicker  
Volumen 2 x 250 m<sup>3</sup> = 500 m<sup>3</sup>
- 12 Bandeindicker**  
2 Bandeindicker
- 13 Faulbehälter**  
2 Faulbehälter  
2 x 2.086 m<sup>3</sup> = 4.172 m<sup>3</sup>
- 14 Nacheindicker**  
2 Nacheindicker  
Volumen 2 x 440 m<sup>3</sup> = 880 m<sup>3</sup>
- 15 Schlamm entwässerung**  
1 Faulschlammzentrifuge
- 16 Gasverwertung**  
Gasbehälter  
Volumen 500 m<sup>3</sup>
- 17 Energieerzeugung**  
1 Blockheizkraftwerk  
Elektrische Leistung 1 x 180 kW<sub>el</sub>



# Wir tragen Verantwortung für unsere Gewässer

Der BRW steht als wichtiger Akteur in der regionalen Wasserwirtschaft mit großem Engagement für die Interessen der Gemeinschaft ein. Er bringt den Schutz und die vielseitige Nutzung der Gewässer durch Anwohner und Wirtschaft in Einklang.

In Verantwortung für die mehr als 500.000 Menschen im Verbandsgebiet sorgt der BRW für die Reinigung des Abwassers und die Entwicklung der Gewässer. Er trägt maßgeblich zum Erhalt der biologischen Vielfalt im komplexen Ökosystem Gewässer bei und sichert damit die lebensnotwendige Ressource Wasser.

**Klärwerk Angertal**  
Hofermühle 100  
42579 Heiligenhaus

**Bergisch-Rheinischer  
Wasserverband**  
Düsselberger Str. 2  
42781 Haan  
[www.brw-haan.de](http://www.brw-haan.de)



**BRW**  
Bergisch-Rheinischer  
Wasserverband