



Wasser ist Umwelt

Klärwerk Ratings



BRW

Bergisch-Rheinischer
Wasserverband

Wir leben für Wasser

Wir behandeln Wasser mit Umsicht

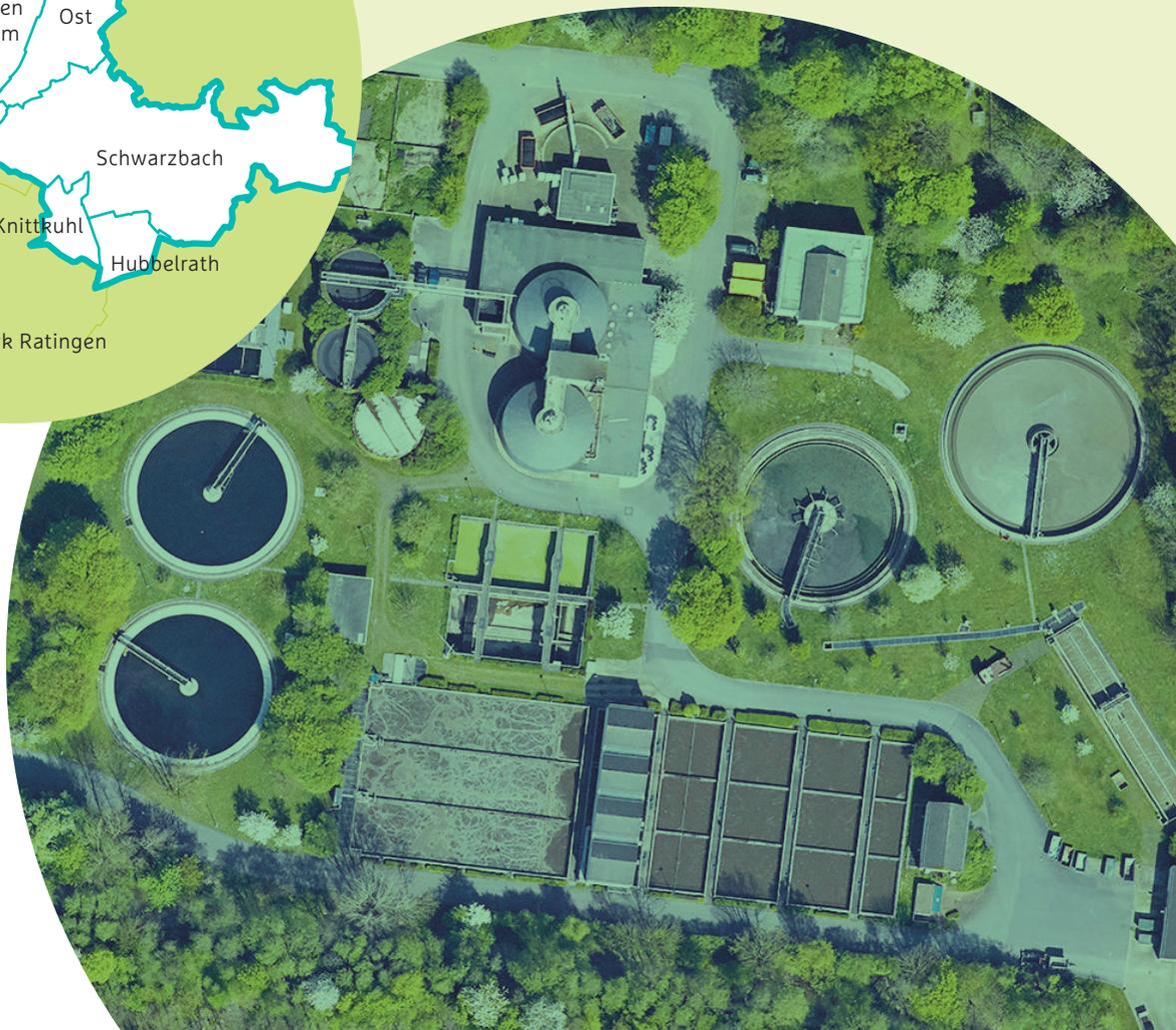
In unseren 22 Verbandsklärwerken werden jährlich rund 50 Mio. Kubikmeter Abwasser mechanisch-biologisch gereinigt. Die Jahresschmutzwassermenge (JSM), d.h. das Abwasser aus Haushalten, Industrie und Gewerbe sowie das bei Trockenwetter damit abfließende Wasser (Fremdwasser) beträgt rund 33 Mio. Kubikmeter. 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 Ratingen befindet sich zwischen A52 und dem Düsseldorfer Flughafen im Stadtteil Tiefenbroich an der Anger. Das Einzugsgebiet des Klärwerks umfasst die Ratinger Ortsteile Tiefenbroich, West, Zentrum, Eggerscheidt, Ost und Schwarzbach. Hinzukommen aus Düsseldorf der Ortsteil Knittkuhl sowie Teile von Hubbelrath.

Heute wird im Klärwerk Ratingen das Abwasser von ca. 60.500 Einwohnern gereinigt, die im Einzugsgebiet leben. Hinzu kommt gewerbliches und industrielles Abwasser, das ca. 3.500 Einwohnerequivalenten entspricht.



Unsere Verfahrens- technik

Mechanische Reinigung

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

Biologische Reinigung

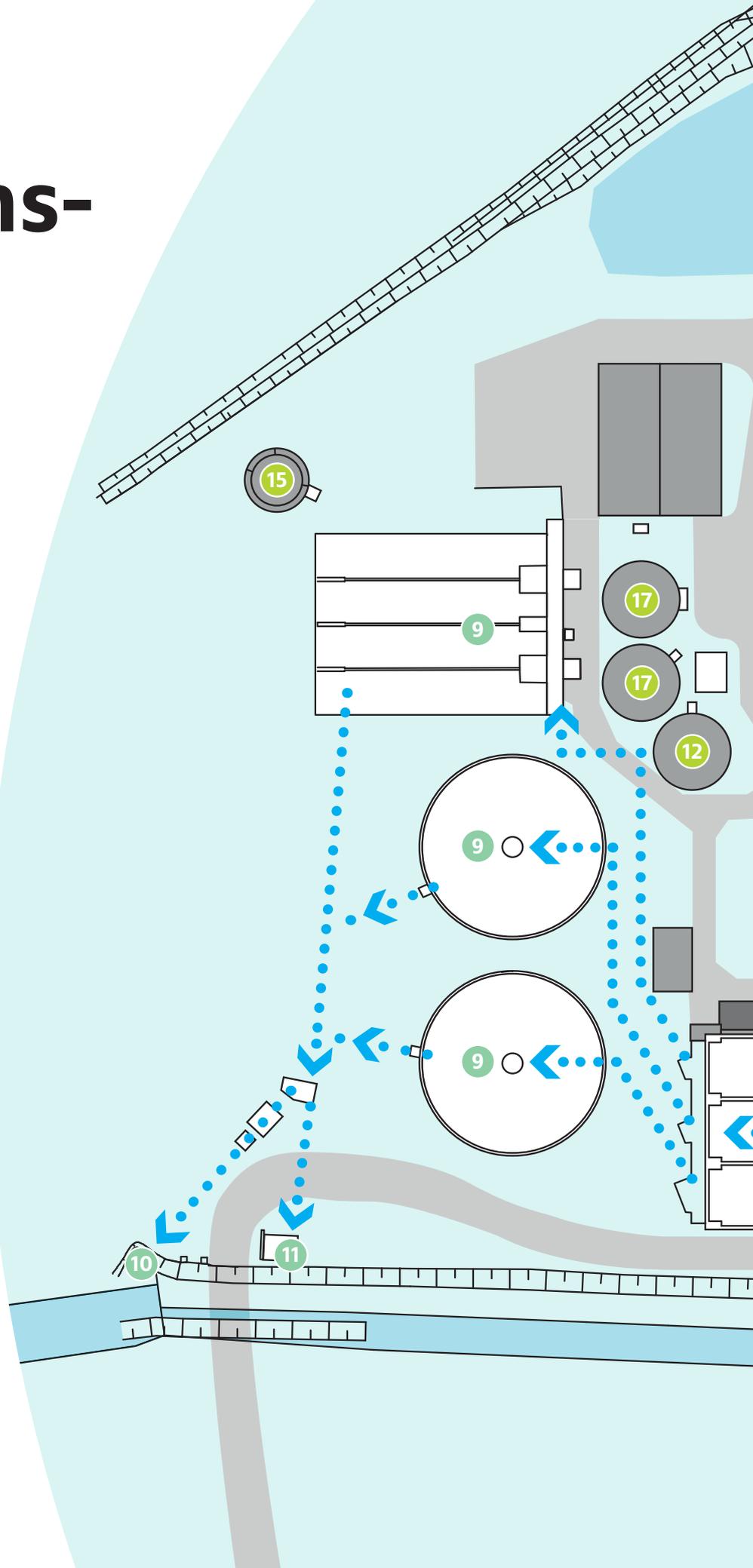
- 6 Pumpwerk
- 7 Belebungsbecken
- 8 Phosphatfällung
- 9 Nachklärung
- 10 Auslauf in die Anger
- 11 Hochwasserpumpwerk

Schlammbehandlung

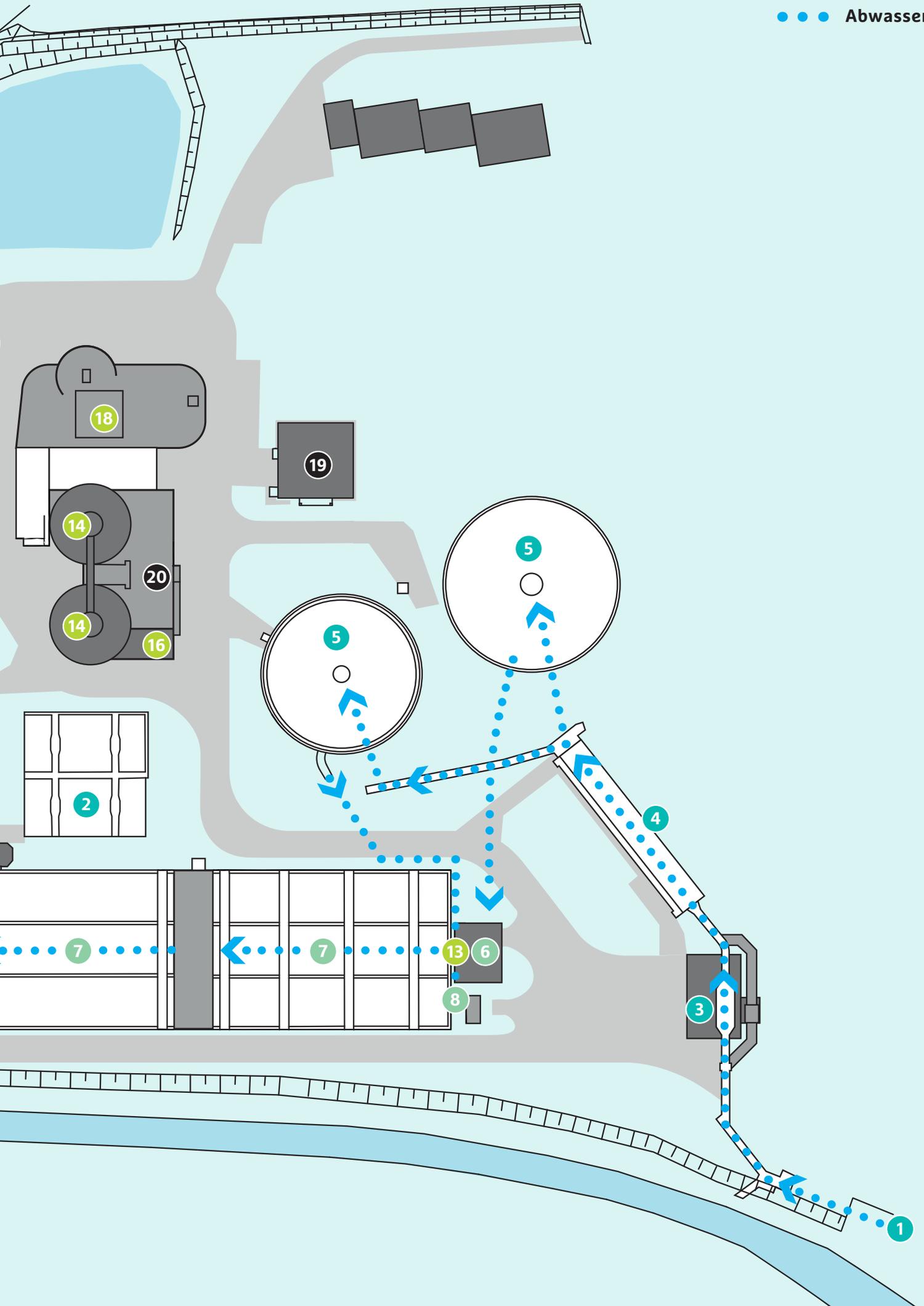
- 12 Voreindicker
- 13 Bändeindicker
- 14 Faulbehälter
- 15 Gasbehälter
- 16 Energieerzeugung
- 17 Nacheindicker
- 18 Schlammwässerung

Betriebsgebäude

- 19 Leitwarte
- 20 Werkstatt



● ● ● Abwasser



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 Zulauf

Das Abwasser aus dem Einzugsgebiet fließt dem Klärwerk zu.

2 Regenüberlaufbecken

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 Speicherbecken automatisch entleert und das gespeicherte Wasser zur weiteren Reinigung ins Klärwerk zurückgepumpt.

3 Rechanlage – 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.

4 Sandfang – Entfernung von Sand und Fett

Im Sandfang wird durch Einblasen von Sauerstoff 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 (12) in die Faulbehälter (14) und wird zur Klärgasgewinnung genutzt.

5 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 (12) gefördert.

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

Biologische Reinigung

6 Pumpwerk

Das Pumpwerk fördert das Abwasser aus der Vorklärung zusammen mit dem Rücklaufschlamm aus der Nachklärung in die Belebungsbecken.

7 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 Stickstoff-Verbindungen).

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 Nachklärung – Trennung von Belebtschlamm

In den Nachklärbecken wird der Belebtschlamm aus der Belebung vom gereinigten Wasser getrennt. Durch die Reduzierung der Fließgeschwindigkeit setzt sich der Schlamm auf der Beckensohle ab. Die Mikroorganismen im Schlamm werden erneut für die Abwasserreinigung benötigt, deshalb wird der abgesetzte Schlamm über das Rücklaufschlamm-pumpwerk (6) 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.

10 Auslauf in die Anger

Das gereinigte Abwasser aus der Nachklärung fließt in die Anger.

11 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 der Klarwasserablauf über ein Gerinne aus Wasserbausteinen an der Uferböschung in die Anger eingeleitet.



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

Schlammbehandlung

12 Voreindicker – Verringerung des Wasseranteils im Primärschlamm

Der Primärschlamm aus der Vorklärung (5) wird in den Voreindickern statisch eingedickt. Das dabei anfallende Wasser wird zur Reinigung wieder in die Belebungsbecken (7) geleitet.

13 Bandeindicker – Verringerung des Wasseranteils im Überschussschlamm

Die Reduzierung des Wassergehaltes im Überschussschlamm (siehe 9) erfolgt über einen Bandeindicker. Das dabei anfallende Wasser wird zur Reinigung ebenfalls wieder in die Belebungsbecken (7) geleitet.

14 Faulbehälter – Abbau von organischer Substanz / Gewinnung von Klärgas

Der gesamte sogenannte Rohschlamm (eingedickter Primär- und Überschussschlamm) wird anschließend einer anaeroben Stabilisierung in den 2 Faulbehältern unterzogen. In diesen bauen Mikroorganismen unter Ausschluss von Sauerstoff die im Rohschlamm enthaltene Organik ab. Dabei entsteht Klärgas, 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.

15 Gasbehälter

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

16 Energieerzeugung

Das anfallende Klärgas wird als Brennstoff in einem Blockheizkraftwerk (BHKW) zur Strom- und Wärmeerzeugung genutzt. Ca. 50–60 % des Stromverbrauches des Klärwerks wird dadurch selbst erzeugt. Die Abwärme der Motoren wird für die Beheizung der Faulbehälter und der Betriebsgebäude genutzt.

17 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.

18 Schlammwässerung – Vorbereitung auf thermische Entsorgung

Im letzten Schritt der Schlammbehandlung wird der ausgefaulte Schlamm mit Hilfe einer Zentrifuge maschinell entwässert, um die Transportmenge zur Entsorgungsanlage zu reduzieren. Der entwässerte Schlamm weist einen Trockensubstanzgehalt von ca. 30 % auf und wird mittels LKW zur Klärschlammverbrennung in Wuppertal-Buchenhofen gebracht.

Betriebsgebäude

19 Leitwarte

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

20 Werkstatt

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

**Gereinigtes
Abwasser wird
wieder in das
natürliche Gewässer
eingeleitet**

Unser Klärwerk Ratingen

1964



Das Klärwerk Ratingen wird als mechanische Abwasserreinigungsanlage in Betrieb genommen

1970



Eine biologische Reinigungsstufe wird in Betrieb genommen

1998



Erweiterung des Klärwerks hinsichtlich weitergehender Reinigungsanforderungen (Nährstoffelimination) wird abgeschlossen

Zukunft



Neubau der Schlammwässerung und einer Prozesswasserbehandlung

Das Klärwerk Ratingen wurde im Jahr 1964 zunächst als mechanische Abwasserreinigungsanlage mit Schlammbehandlung errichtet.

1970 erfolgte die Inbetriebnahme einer biologischen Reinigungsstufe.

Aufgrund der gestiegenen Anforderungen an die biologische Reinigungsleistung zur weitergehenden Nährstoffelimination (Stickstoff und Phosphor) wurden wesentliche Anlagenteile des Klärwerks bis

1998 ergänzt bzw. ausgebaut. Neben neuen Belebungsbecken und einer zusätzlichen Nachklärung wurden mit einem weiteren Vorklärbecken, neuem Sandfang und Rechen auch wesentliche Teile der mechanischen

Reinigungsstufe erneuert. Der Betrieb der alten Belebungsbecken für die biologische Abwasserreinigung wurde eingestellt und eines der Becken zu einem Regenüberlaufbecken umgebaut.

Der Betrieb der alten Belebungsbecken für die biologische Abwasserreinigung wurde eingestellt und eines der Becken zu einem Regenüberlaufbecken umgebaut.

Der Betrieb der alten Belebungsbecken für die biologische Abwasserreinigung wurde eingestellt und eines der Becken zu einem Regenüberlaufbecken umgebaut.

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.

Unser Klärwerk in Zahlen

5,5

ca. 5,5 Millionen
Kubikmeter
Abwasser werden
jährlich gereinigt



Bemessungsgrößen

Ausbaugröße / Einwohnergleichwerte	80.000 (E + EG)
Trockenwetterspitzenzufluss $Q_{t, 2h, max}$	450 l/s
Max. Regenwetterzufluss Q_M	800 l/s
Jahresabwassermenge	5.500.000 m ³ /a

Schmutzfrachten

Biologischer Sauerstoffbedarf CSB	6.000 kg/d
Stickstoff N_{ges}	840 kg/d
Phosphor P_{ges}	120 kg/d

Reinigungsziele im Ablauf des Klärwerks

Chemischer Sauerstoffbedarf CSB	90 mg/l
Biologischer Sauerstoffbedarf BSB_5	20 mg/l
Phosphor P_{ges}	1 mg/l
Ammoniumstickstoff NH_4-N	10 mg/l
Gesamtstickstoff N_{anorg}	18 mg/l

Mechanische Reinigung

- 2 Regenüberlaufbecken RÜB**
1 Längsbecken
Volumen
1.100 m³
- 3 Rechen**
2 automatische Filterstufenrechen
mit 5 mm Spaltweite
Rechengutpresse
- 4 Belüfteter Sandfang**
2 Kammern
Volumen
2 x 285 m³
- 5 Vorklärung**
2 Rundbecken
Volumen
1 x 1.040 m³, 1 x 1.470 m³

Biologische Reinigung

- 6 Abwasser- und Rücklaufschlammumpwerk**
Zulauf Belebung
inkl. Rücklaufschlamm
4 Kreiselpumpen
Förderleistung
4 x 1.800 m³/h
Förderhöhe
max. 2,60 m
- 7 Belebung**
3 parallele horizontal
durchströmte Rechteckbecken
Wassertiefe
5,6 m
Volumen
3 x 5.432 m³
- 9 Nachklärung**
2 Rundbecken
Volumen
2 x 1.825 m³
1 Längsbecken
4 längsdurchströmte Straßen
Volumen
4 x 882 m³
- 11 Hochwasserpumpwerk**
2 Kreiselpumpen
Förderleistung
1 x 2.410 m³/h, 1 x 2.480 m³/h
Förderhöhe
2,95 m

Schlammbehandlung

- 12 Voreindicker**
1 Voreindicker
Volumen
1 x 500 m³
- 13 Überschussschlammeindickung**
1 Bandeindicker
Förderleistung
25 m³/h
- 14 Faulbehälter**
2 Faulbehälter
Volumen
2 x 1.800 m³
- 15 Gasbehälter**
Gasbehälter
Volumen
1.000 m³
- 16 Energieerzeugung**
Blockheizkraftwerk
Elektrische Leistung
350 kW_{el}
- 17 Nacheindicker**
2 Nacheindicker
Volumen
1 x 500 m³, 1 x 650 m³
- 18 Schlammentwässerung**
1 Faulschlammzentrifuge
Förderleistung
1 x 30 m³/h



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 Ratingen
Bennenbruch 8
40882 Ratingen

**Bergisch-Rheinischer
Wasserverband**
Düsselberger Str. 2
42781 Haan
www.brw-haan.de



BRW
Bergisch-Rheinischer
Wasserverband