

Kläranlage Balve



Nachklärbecken und Rücklaufschlammumpwerk

zweistraßig; Rundbecken mit getauchten Ablaufrohren

Volumen $V = 2 \times 1.650 \text{ m}^3 = 3.300 \text{ m}^3$

Oberfläche $A = 2 \times 360 \text{ m}^2 = 720 \text{ m}^2$

Durchmesser $D = 22,0 \text{ m}$

Randtiefe $t = 3,70 \text{ m}$

Schönungsteiche

drei Teiche

Volumen $V = 8.800 \text{ m}^3$

Tiefe $t = 1,50 \text{ m}$

Aufenthaltszeit bei Trockenwetter $t_{A,TW} = \text{rd. } 40 \text{ h}$

Schlammplätze

Überschußschlammfall $\text{ÜS} = 1.200 \text{ kg TS/d}$

Volumen Schlammplätze $V = 7.500 \text{ m}^3$

3000-1-720

Wasser für Millionen

Mehr als 5 Millionen Menschen erhalten ihr Trinkwasser in stets ausreichender Menge aus der Ruhr. Hierfür schafft der Ruhrverband die notwendigen Voraussetzungen.

Wasser beschaffen

Mit einem System von Talsperren als Wasserspeicher werden die stark schwankenden Abflüsse der Ruhr ausgeglichen, Hochwasserspitzen vermindert, Strom erzeugt und die Wasserversorgung auch in Trockenzeiten gesichert.

Gewässer schützen

Rund 100 Kläranlagen im Flussgebiet der Ruhr reinigen die Abwässer der Gemeinden und Industriebetriebe. Dieser Gewässerschutz ist Voraussetzung für die Trinkwasserversorgung und die vielfältigen Freizeitaktivitäten an der Ruhr, an ihren Stauseen und den Talsperren im Sauerland.

**Effizienter Umweltschutz
ist unsere Stärke**

Kläranlage Balve

Am Oberlauf der Hönne, einem mittleren Nebenfluß der Ruhr, liegt die Kläranlage Balve. Aus Sicht des Gewässerschutzes hat die Anlage besondere Bedeutung, da mit dem Bau der neuen Kläranlage ein Lückenschluss im wasserwirtschaftlichen Gesamtkonzept des Hönnetals erfolgt. Damit leistet der Ruhrverband einen wirkungsvollen Beitrag zum Gewässerschutz in diesem Gebiet. Gleichzeitig ergibt sich eine weitere Stärkung der wirtschaftlichen und städtebaulichen Entwicklungsmöglichkeiten der Stadt Balve.

Das Einzugsgebiet der Kläranlage hat eine Gesamtgröße von 543 ha. Davon entfallen 461 ha auf Flächen der Stadt Balve und 82 ha auf Teilflächen der Stadt Neuenrade. Das Abwasser wird durch den Zulaufkanal DN 1.300 aus Balve und den Sammler DN 400 aus Langenholthausen dem Übergabeschacht am Regenüberlaufbecken zugeführt.

Die Genehmigung gem. § 58 (2) LWG wurde 1995 beantragt und 1996 durch die Bezirksregierung Arnsberg erteilt. Nach öffentlicher Ausschreibung konnte im Frühjahr 1997 der Auftrag für die Bauarbeiten erteilt werden. Im Juni 1999 ging die Neuanlage in Betrieb.

Die Kläranlage ist im Endausbau für 17.500 Einwohner und Einwohnergleichwerte (Industrieanteil) bemessen und nach modernsten Gesichtspunkten konzipiert. Bei Trockenwetter wird in der Tagesspitze eine Abwassermenge von 110 l/s behandelt. Diese steigt bei Regenwetter bis auf 240 l/s an. Darüber hinausgehende Mischwassermengen werden dem Regenüberlaufbecken zugeführt. Die mittlere Tageswassermenge beträgt rd. 5.200 m³/d.

Die Kläranlage Balve wurde neben dem Standort der alten Kläranlage auf einer Fläche von rd. 4,0 ha völlig neu errichtet. Sie ist in der biologischen Stufe für eine weitgehende Nährstoffelimination ausgelegt. Eine weitestgehende Reinigung des Abwassers wird durch die nachgeschalteten Schönungsteiche gewährleistet. Diese landschaftsgerecht gestalteten Teiche stellen ein wertvolles Biotop für Pflanzen und Tiere dar. Der in den Belebungsbecken aerob stabilisierte Schlamm wird auf zwei Schlammplätzen natürlich entwässert und zwischengelagert. Nach etwa einem Jahr Ruhezeit wird er landwirtschaftlich verwertet.

Die Kosten für das gesamte Bauvorhaben (Kläranlage und Regenüberlaufbecken) betragen rd. 14 Mio. DM.

Bauwerke und Einrichtungen

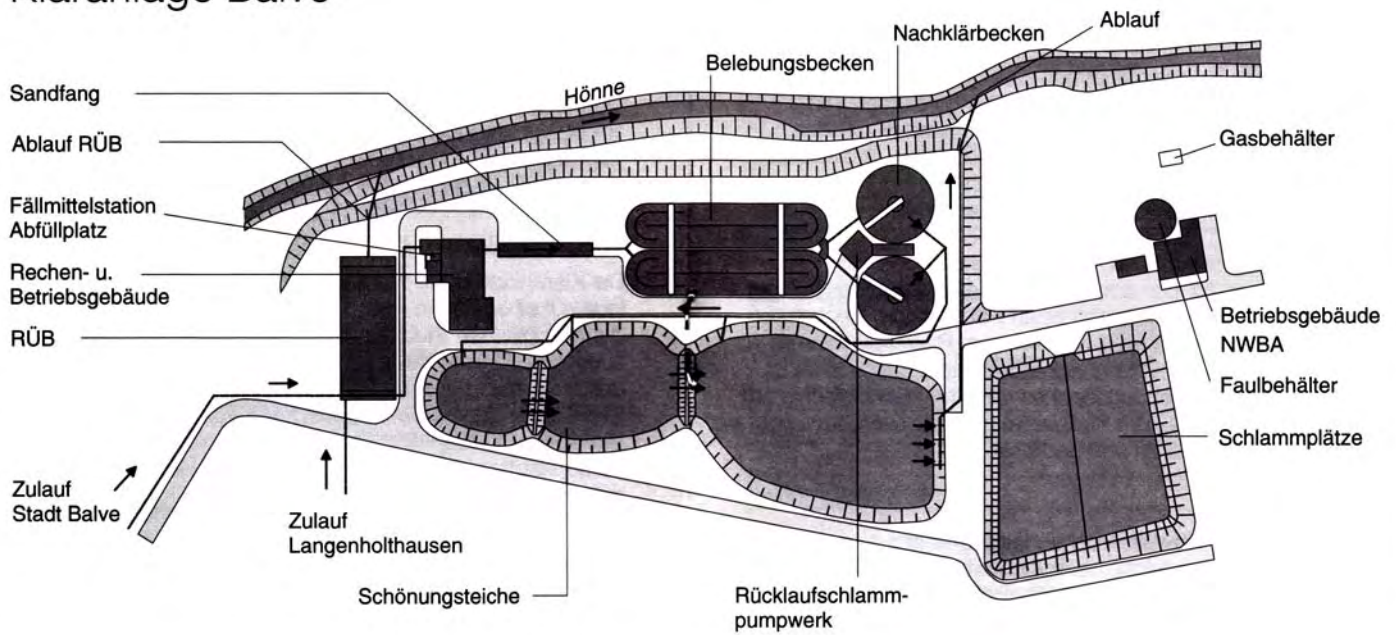
Regenüberlaufbecken

Der Kläranlage ist ein Regenüberlaufbecken (RÜB) mit einem Volumen von 1.200 m³ im Nebenschluss vorgeschaltet. Übersteigt der Regenwetterzufluss zur Kläranlage 240 l/s, füllt sich dieses Becken mit Mischwasser. Absetzbare Stoffe setzen sich ab und können so vom Gewässer ferngehalten werden. Nach Füllung des Beckens schlägt das mechanisch gereinigte Mischwasser in die Hönne ab. Nach Abklingen des Regenereignisses wird der Beckeninhalt der Kläranlage zugeführt. Zur Reinigung des Beckenbodens wird über die in Längsrichtung angeordnete Spülrinne Wasser aus den Schönungsteichen in das RÜB geleitet.

Abwasserhebewerk

Die Becken der Kläranlage Balve liegen mit ihrem Wasserspiegel rd. 3,25 m über dem Wasserspiegel des Zulaufkanals, so dass eine Anhebung des zufließenden Abwassers notwendig ist. Das Hebewerk besteht aus zwei Schneckenpumpen mit einem Durchmesser von 1.200 mm und einem Leistungsvermögen von jeweils 240 l/s. Es ist somit 100 % Redundanz vorhanden.

Kläranlage Balve



Rechen

Die Rechenanlage dient zur Entfernung der Grob- und Störstoffe. Sie ist einstraßig konstruiert. Der Feinrechen hat eine Spaltweite von 8 mm, er wird gegen den Strom geräumt und ist überströmbar. In der sog. „Waschpresse“ wird das Rechengut gewaschen und gepresst. Dadurch können Volumen und Wassergehalt erheblich reduziert werden. Das gepresste Rechengut wird in einem Container aufgefangen und anschließend der thermischen Entsorgung zugeführt. Zur Vermeidung von Emissionen und zur Erhöhung der Betriebssicherheit im Winter ist der automatische Rechen in einem umbauten Raum untergebracht.

Sandfang

Der Langsandfang besteht aus einer 25 m langen Sandfangkammer. Hier werden Sand und andere mineralische Stoffe zum Schutz der nachfolgenden Bauwerke und maschinentechnischen Einrichtungen entfernt. Der abgesetzte Sand wird als Sand-Wasser-Gemisch mit einer Pumpe, die auf einem automatisch arbeitenden Räumler installiert ist, aus der Sandfangkammer in ein Gerinne gehoben. Von hier aus fließt es dem Sandwaschklassierer zu, der im Rechengebäude steht. Nach der Reinigung wird der entwässerte Sand in einem Container gesammelt und anschließend deponiert.

Belebungsbecken

In den Belebungsbecken erfolgt der biologische Abbau der im Abwasser enthaltenen Schmutzstoffe durch Mikroorganismen, dem sog. „Belebtschlamm“. Die biologische Stufe besteht aus zwei Umlaufbecken mit einem Gesamtvolumen von 7.500 m³. Die Becken werden parallel durchflossen. Die Sauerstoffversorgung erfolgt durch Drehkolbengebläse, die Luftsauerstoff über feinbläsige Membranbelüfter in die Becken eintragen. Der Lufteintrag wird über Sauerstoffmessungen geregelt. Jedes Becken ist mit zwei Propellern zur Umwälzung ausgerüstet. Die Belebungsstufe ist für Nitrifikation und Denitrifikation ausgelegt. Die Denitrifikation geschieht sowohl intermittierend als auch simultan. Die Elimination des Stickstoffs wird dabei anhand der „on-line“-Nitratmessungen verfahrenstechnisch optimal geregelt.

Phosphorelimination

Die Entfernung der im Abwasser enthaltenen und für die Eutrophierung im Gewässer mitverantwortlichen, gelösten Phosphorverbindungen erfolgt auf chemischem Weg. Durch die Zugabe von dreiwertigem Eisensalz in das Belebungsbecken wird gelöstes Phosphat ausgefällt (Simultanfällung). Die so gebundenen Phosphorverbindungen werden mit dem Überschussschlamm aus dem System entfernt. Die Fällmittelstation ist als

Containeranlage neben dem Abwasserhebewerk untergebracht. Die Zugabe des Fällmittels wird über eine on-line-Messung des Ortho-Phosphates gesteuert.

Nachklärbecken und Rücklaufschlammumpwerk

Zur Trennung des Belebtschlammes vom gereinigten Abwasser dienen zwei runde Nachklärbecken mit einem Volumen von $2 \times 1.650 \text{ m}^3$. Das Belebtschlamm-Wasser-Gemisch tritt durch die Mittelbauwerke radial verteilt in die Rundbecken ein. In den Becken selbst kommt es durch Absetzvorgänge zur Trennung der beiden Komponenten. Das gereinigte Abwasser fließt durch die radial angeordneten Tauchrohre in die Außenrinne, von dort in den Vereinigungsschacht und über eine Leitung den Schönungsteichen zu. Der am Beckenboden abgesetzte biologische Schlamm wird jeweils durch einen Räumler zum Beckenzentrum transportiert und fließt von hier dem Rücklaufschlammumpwerk zu, welches als Schneckenhebewerk ausgebildet ist. Vor Rückfluss in die Belebungsbecken wird der Rücklaufschlamm über einen Feinrechen (8 mm Stabweite) geleitet. Auch hier wird das Rechengut gewaschen und gepresst.

Schönungsteiche

Zur weitergehenden Abwasserbehandlung sind den Nachklärbecken drei Schönungsteiche nachgeschaltet. Die Aufenthaltszeit beträgt bei Trockenwetter rund 40 Stunden. Durch biologische und chemische Prozesse, Absetz- und Ausgleichvorgänge wird die Qualität des Ablaufes noch weiter verbessert. Am Auslauf der Teiche erfolgt eine Mengenmessung. An dieser Stelle befindet sich auch die behördliche Probenahmestelle. Von hier wird das weitestgehend gereinigte Abwasser in die Hönne geleitet.

Schlammplätze

Für die Zwischenlagerung des in der Belebung aerob stabilisierten Schlammes steht auf den beiden Schlammplätzen ein Volumen von 7.500 m^3 zur Verfügung. Hier entwässert der Schlamm auf natürliche Weise. Das anfallende Schlammwasser wird zur Kläranlage zurückgeführt. Nach rund einem Jahr Ruhezeit wird der Schlamm der landwirtschaftlichen Verwertung zugeführt.

Betriebsgebäude

In dem eingeschossigen Betriebsgebäude befinden sich die Schaltwarte, das Labor, die Umkleide- und Sanitärräume der Bediensteten und die Werkstatt. Im Keller sind die Drehkolbengebläse zur Lufterzeugung untergebracht.

Prozessleitsystem

Die verfahrenstechnischen Prozesse auf der Gesamtanlage werden durch ein modernes Prozessleitsystem dargestellt, bedient und dokumentiert. Die Automatisierungsebene besteht aus vernetzten speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS), die die Einzelprozesse regeln.

Technische Angaben

Einzugsgebiet

Stadt Balve	Balve	236,9 ha
	Garbeck	143,2 ha
	Langenholthausen	50,9 ha
	Mellen	29,6 ha
Stadt Neuenrade	Affeln	47,7 ha
	Altenaffeln	17,5 ha
	Blintrop	17,4 ha
Gesamteinzugsgebiet		543,2 ha

Grunddaten der Bemessung

Einwohnerwerte	17.500 EW
Trockenwetterzufluss im Tagesmittel	$Q_{t,24} = 60 \text{ l/s} = 5.200 \text{ m}^3/\text{d}$
Trockenwetterzufluss in der Tagesspitze	$Q_{t,x} = 110 \text{ l/s}$
Regenwetterzufluss, maximal	$Q_m = 240 \text{ l/s}$
BSB ₅ -Tagesfracht	$B_{d,BSB5} = 1.050 \text{ kg/d}$
Stickstoff-Tagesfracht	$B_{d,TKN} = 193 \text{ kg/d}$
Nitrat-Tagesfracht	$B_{d,NO3-N} = 10 \text{ kg/d}$
Phosphor-Tagesfracht	$B_{d,P} = 30 \text{ kg/d}$
Tagesfracht der abfiltrierbaren Stoffe	$B_{d,AFS} = 1.225 \text{ kg/d}$

Regenüberlaufbecken

Volumen 1.200 m^3 ; im Nebenschluss; Reinigung durch Spülrinnen

Abwasserhebewerk

zwei Förderschnecken DN 1.200 mm; Fördermenge $2 \times 240 \text{ l/s}$

Rechen

Abwasser: einstraßiger Feinrechen mit 8 mm Spaltweite; nachgeschaltete Rechengutwäsche; gegenstromgeräumt; überströmbar

Rücklaufschlamm: einstraßiger Feinrechen mit 8 mm Spaltweite; nachgeschaltete Rechengutwäsche; gegenstromgeräumt; überströmbar

Sandfang

einstraßiger Langsandfang mit Notumlauf

Länge = 25 m; Breite = 1,50 m; Oberfläche = $37,5 \text{ m}^2$

Belebungsbecken

zweistraßige Belebung als Umlaufbecken; simultane oder alternierende Denitrifikation; feinblasige Membranbelüfter

Volumen	$V = 2 \times 3.750 \text{ m}^3 = 7.500 \text{ m}^3$
Tiefe	$t = 5,50 \text{ m}$
Aufenthaltszeit bei Trockenwetter	$t_{A,TW} = \text{rd. } 18 \text{ h}$
BSB ₅ -Raumbelastung	$B_{R,BSB5} = 0,14 \text{ kg} / (\text{m}^3 \times \text{d})$
BSB ₅ -Schlammbelastung	$B_{TS,BSB5} = 0,04 \text{ kg} / (\text{kg} \times \text{d})$
Schlammalter	$t_{TS} = \text{rd. } 25 \text{ d}$