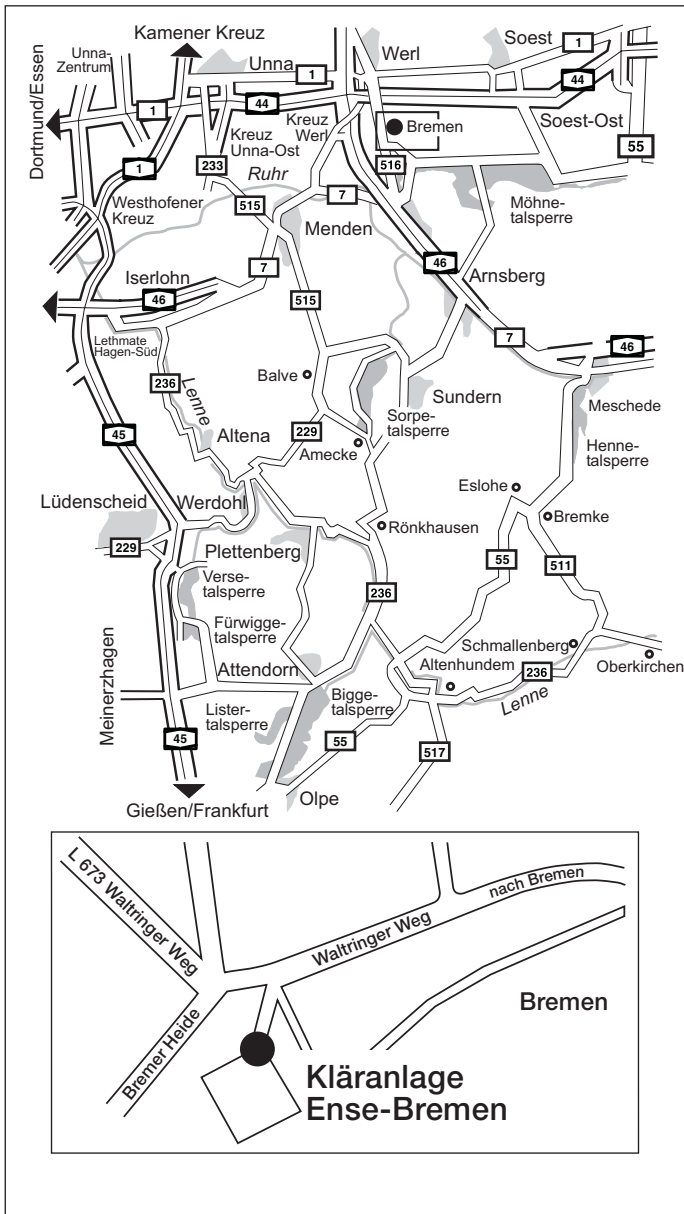


Anfahrtsskizze zur Kläranlage Ense-Bremen



Kläranlage Ense-Bremen



 **Ruhrverband**

Abteilung
Unternehmenskommunikation
Kronprinzenstraße 37
45128 Essen
Telefon 0201/178-0
Fax 0201/178-1425
E-mail: info@ruhrverband.de
www.ruhrverband.de

 **Ruhrverband**

Leben braucht Wasser . . .

. . . der Ruhrverband sorgt dafür

Die Ruhr und ihre Nebenflüsse werden als Einheit betrachtet und bewirtschaftet. Dieses Flussgebietsmanagement schafft einen fairen Ausgleich zwischen den verschiedenen Nutzungen und Interessen an Flüssen und Seen, erzeugt Kostenvorteile und dient dem Umweltschutz sowie dem Allgemeinwohl, wie es die Europäische Wasserrahmenrichtlinie fordert.

. . . dank Talsperren wird es nicht knapp

Mehr als 5 Millionen Menschen erhalten ihr Trinkwasser in stets ausreichender Menge und in hervorragender Qualität von der Ruhr. Mit einem System von Talsperren gleicht der Ruhrverband die stark schwankenden Abflüsse der Ruhr aus, vermindert Hochwasserspitzen, erzeugt Strom und sichert die Wasserversorgung auch in trockenen Zeiten.

. . . Kläranlagen reinigen es

73 Kläranlagen im Flussgebiet der Ruhr reinigen die Abwässer der Gemeinden und Industriebetriebe und sorgen so für die Reinhaltung der Gewässer.

. . . Freizeitaktivitäten am Wasser schaffen mehr Lebensqualität

Der Gewässerschutz ist Voraussetzung für vielfältige Freizeitaktivitäten an der Ruhr, an den Stauseen und den Talsperren im Sauerland.

. . . mit dem Ruhrverband bleibt es bezahlbar

Die im Ruhrverband zusammengeschlossenen Städte, Gemeinden, Wasserwerke, Industriebetriebe, und somit die Allgemeinheit, profitieren von dem Verbund durch den effizienten Einsatz finanzieller Mittel.

Kläranlage Ense-Bremen

Mit der Erweiterung der Kläranlage Ense-Bremen ist die Erneuerung der Kläranlagen am Mittellauf der Ruhr und ihrer Nebenflüsse komplettiert. Die 1976 errichtete und 1997 um eine Phosphorelimination ergänzte Kläranlage ist nach dem vollständigen Umbau in der Lage, die geforderten EU-Standards zu unterschreiten. Dies wirkt sich positiv auf die Wasserqualität von Bremer Bach und Ruhr aus. Gleichfalls wird eine entscheidende Stärkung der Gemeinde Ense in Hinblick auf die städtebaulichen und wirtschaftlichen Entwicklungsmöglichkeiten realisiert.

Das Einzugsgebiet der Kläranlage Ense-Bremen umfasst die Ortsteile Bremen, Parsit, Höingen, Lüttringen, Hünningen, Ruhne und Waltringen der Gemeinde Ense. Die Gesamtgröße des Einzugsgebietes beträgt 435 ha.

Der Trockenwetterzufluss zur Kläranlage erreicht in der Tages Spitze 37 l/s. Die mittlere Tageswassermenge beträgt 1.935 m³. Im Regenwetterfall fließen der Kläranlage bis zu 75 l/s zu. Eine darüber hinaus gehende Wassermenge wird vor der Kläranlage in einem Regenüberlaufbecken mit einem Volumen von 754 m³ zwischengespeichert und gereinigt.

Die Kläranlage nimmt das Abwasser von 10.000 Enser Bürgern auf. Darüber hinaus wird noch weitere Reinigungskapazität für Industrie und Gewerbe vorgehalten. Die Gesamtgröße der Kläranlage entspricht somit einer Kapazität für 13.250 Einwohner.

Nach einer Funktionalausschreibung, bei der neben der Bauausführung auch die Planung nochmals dem Wettbewerb unterstellt wurde, begannen im März 2004 die Bauarbeiten. Nach nur rund einjähriger Bauzeit konnte bereits im April 2005 der Probetrieb der erweiterten Kläranlage Ense-Bremen aufgenommen werden.

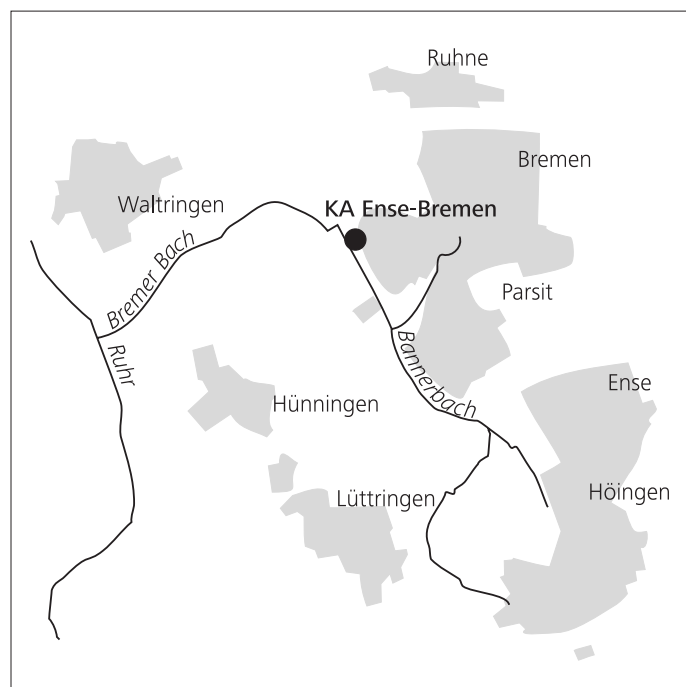
Die Kläranlage Ense-Bremen wurde unter Aufrechterhaltung des Klärbetriebes vollständig auf dem Gelände der bestehenden Anlage erneuert. Als erstes durchfließt das Abwasser die mechanische Reinigungsstufe aus Rechen und Sandfang. Die komplette mechanische Reinigungsstufe wurde als Kompaktanlage realisiert und aufgrund der Witterungsbedingungen und zum Immissionsschutz in einem Anbau an das neue Betriebsgebäude untergebracht. Anschließend erfolgt die biologische Abwasserbehandlung in zwei Kombibecken. Bei diesen Becken sind zur Kosten- und Platzeinsparung die Belebungsbecken ringförmig direkt um die runden Nachklärbecken angeordnet. In den Belebungsbecken werden auch die Nährstoffe Stickstoff und Phosphor mikrobiologisch aus dem Abwasser eliminiert. Der Phosphatgehalt wird darüber hinaus noch chemisch weiter reduziert. In der anschließenden Nachklärung er-

folgt die Trennung des Belebtschlamm von dem gereinigten Abwasser. In einer weiteren Reinigungsstufe, dem Schönungs-
teich, erfolgt eine weitestgehende Reinigung, bevor das Wasser in den Bremer Bach eingeleitet wird. Aufgrund der landschaftlichen Gestaltung entwickelt sich der Schönungs-
teich erfahrungsgemäß zu einem wertvollen Biotop für Pflanzen und Vögel. Der in den Belebungsbecken aerob stabilisierte Klär-
schlamm wird in einem Eindicker zwischengespeichert und anschließend auf anderen Kläranlagen des Ruhrverbands weiter
behandelt.

Zeitgleich mit der Erweiterung der Kläranlage erfolgte der Anschluss des Ortsteils Waltringen der Gemeinde Ense mittels
Pumpwerk und Druckrohrleitung.

Die Kosten für die Erweiterung der Kläranlage Ense-Bremen betragen rd. 5,0 Mio € und für den Anschluss Ense-Waltringen
weitere 0,9 Mio €. Somit belaufen sich die Gesamtinvestitionen auf 5,9 Mio €.

Das Einzugsgebiet der Kläranlage Ense-Bremen



Bauwerke und Einrichtungen

Regenüberlaufbecken

Die aus dem Bereich der Gemeinde Ense der Kläranlage zu-
fließende Wassermenge ist auf 75 l/s begrenzt. Ein darüber
hinausgehender Zufluss wird im 754 m³ großen Regenüber-
laufbecken zwischengespeichert, das im Zuge der Erweite-
rungsmaßnahme saniert wurde.

Nach Beendigung eines Regenereignisses wird das Becken
durch Pumpen zur Kläranlage entleert und mittels Spülkippe
gereinigt.

Rechen

Die komplette mechanische Reinigungsstufe ist als Kompakt-
anlage realisiert und zur Erhöhung der Betriebssicherheit in
den Wintermonaten und zum Immissionsschutz in einem An-
bau an das neue Betriebsgebäude untergebracht. Die Rechen-
anlage als Teil der Kompaktanlage dient der Entfernung von
Grob- und Störstoffen. Sie ist einstraßig konzipiert. Der Fein-
rechen (Filterstufenrechen) hat eine Spaltweite von 6 mm
und ist mit einem Notumlauf versehen. Nach dem Abrechen
der groben Inhaltsstoffe werden diese in einer dem Rechen
nachgeschalteten Rechengutwäsche zuerst gewaschen und
anschließend entwässert. Das hierdurch im Volumen und
Wassergehalt reduzierte Rechengut wird in Kunststoffsäcke
gefördert, in einen Container abgeworfen und anschließend
der thermischen Verwertung zugeführt.

Sandfang

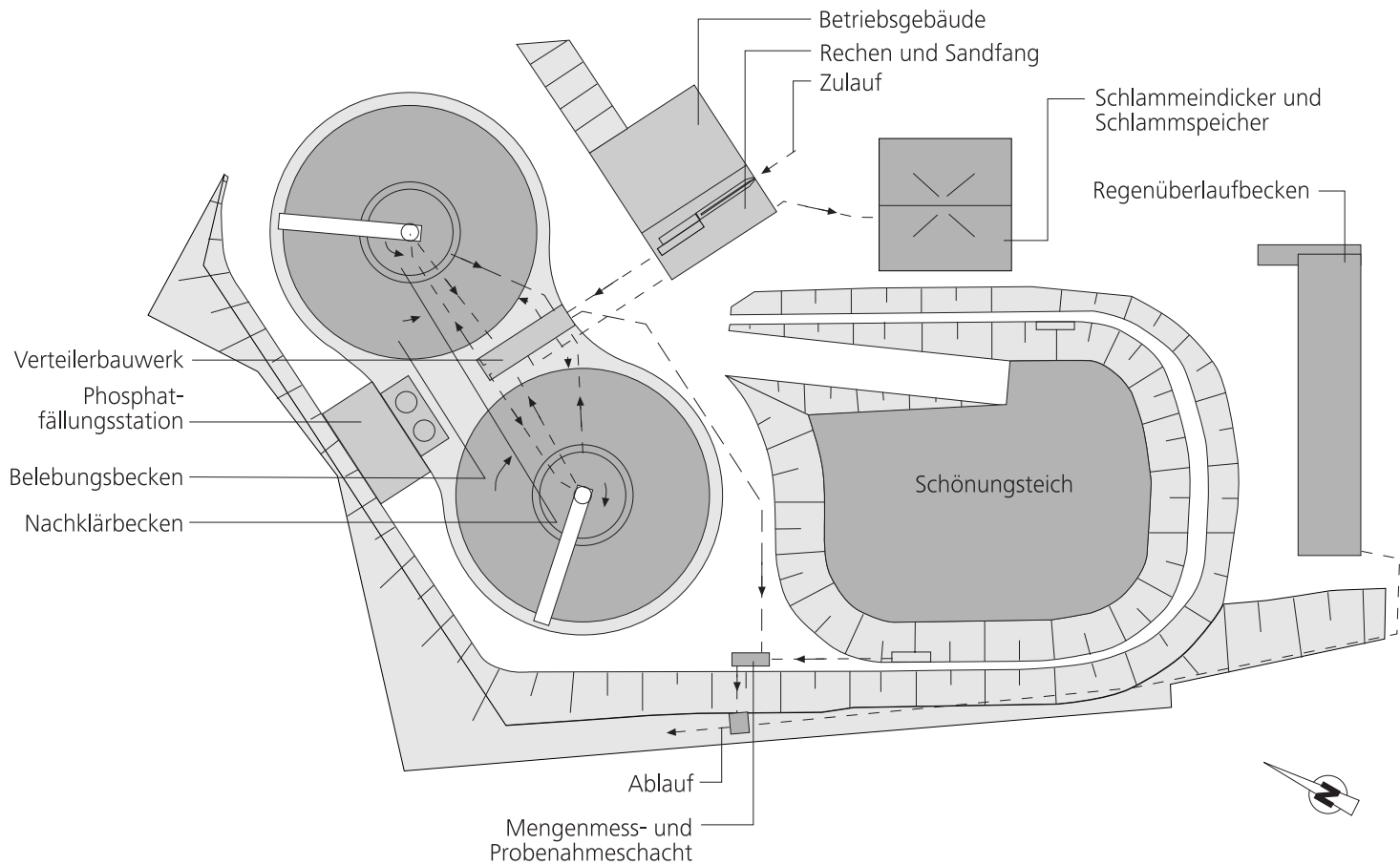
Den zweiten Teil der Kompaktanlage bildet der unbelüftete
einstraßige Sandfang. In ihm werden Sand und andere mine-
ralische Stoffe zum Schutz der nachfolgenden klärtechnischen
Einrichtungen entfernt. Der abgesetzte Sand wird als Sand-
Wasser-Gemisch mittels Förderschnecken aus der Sandfang-
kammer in eine im Rechenraum installierte Sandwaschanlage
gefördert. Der gewaschene und entwässerte Sand wird in
einem Container gesammelt und anschließend deponiert.

Kombibecken

Die biologische Abwasserbehandlung erfolgt zur Kosten- und
Platzeinsparung in zwei Kombibecken. Bei diesen Becken sind
die Belebungsbecken von je 3.102 m³ Größe ringförmig direkt
um die runden Nachklärbecken mit je 87 m² Oberfläche ange-
ordnet.

In den Belebungsbecken erfolgt der biologische Abbau der
im Abwasser gelösten Stoffe durch Mikroorganismen (Beleb-
schlamm). Jedes Becken ist mit zwei Propellern zur Umwälzung
ausgerüstet. Die Sauerstoffversorgung erfolgt über Drehkolben-

Lageplan Kläranlage Ense-Bremen



gebläse, die die Luft über feinblasige Plattenbelüfter in das Becken eintragen. Der Lufteintrag wird über Online-Messungen von Sauerstoffgehalt und Ammonium verfahrenstechnisch optimal geregelt.

Zur Trennung der Biomasse vom gereinigten Abwasser tritt das Belebtschlamm-Wasser-Gemisch durch die Mittelbauwerke radial verteilt in die runden Nachklärbecken ein. In den Becken selbst kommt es durch Absetzvorgänge zur Trennung der bei-

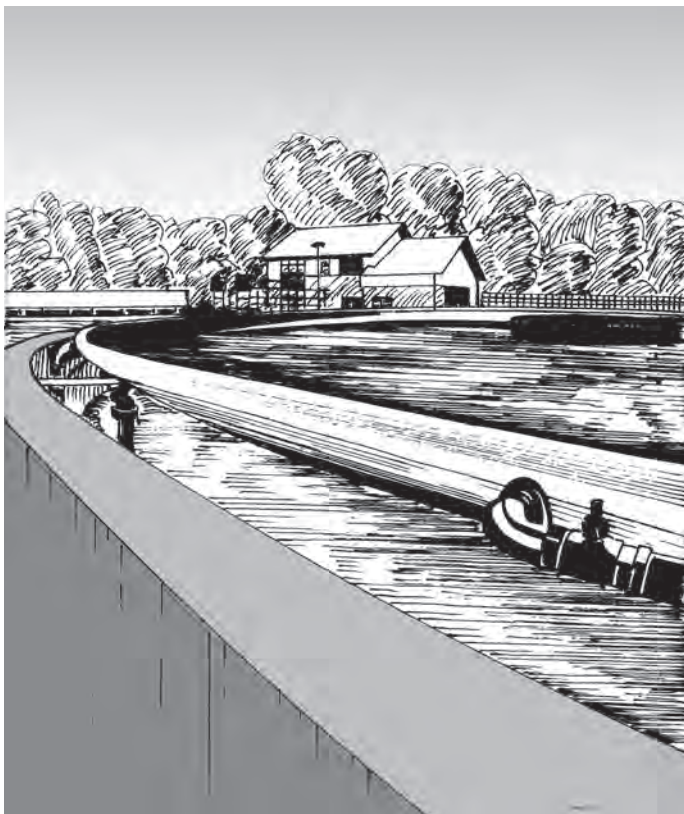
den Komponenten. Das gereinigte Abwasser fließt durch eine Ablaufrinne mit Tauchwand über eine Rohrleitung in den Schönungsteich.

Der am Beckenboden abgesetzte biologische Schlamm wird jeweils durch einen Räumler zum Beckenzentrum transportiert und fließt von hier dem Rücklaufschlamm-pumpwerk zu. Hier wird der Schlamm über Rohrkanalradpumpen gehoben und dem Belebungsbecken wieder zugeführt.

Zwischen den beiden Kombibecken liegt das Verteilerbauwerk, aus dem die gleichmäßige Verteilung der Abwasser- und Schlammströme in die einzelnen Becken erfolgt. Außerdem können hier einzelne Teile der biologischen Stufe zu Revisionszwecken unabhängig von einander umfahren werden.

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 die Belebungsbecken findet eine chemische Fällung des gelösten Phosphats (Simultanfällung) statt. Die von der alten Anlage übernommene Fällmittelstation ist als Kompaktanlage im Bereich der Kombibecken untergebracht. Die Zugabe des Fällmittels erfolgt über eine Zeitsteuerung. Die so gebundenen Phosphorverbindungen werden mit dem Überschussschlamm aus dem System entfernt.



Schönungsteich

Zur weitestgehenden Abwasserbehandlung ist den Nachklärbecken ein Schönungsteich nachgeschaltet. Die Aufenthaltszeit beträgt bei Trockenwetter rund 1 Tag. Durch biologische und chemische Prozesse, Absetzvorgänge und Pufferung wird die Qualität des Abwassers noch weiter verbessert. Von hier wird das weitgehend gereinigte Abwasser über einen Ablaufkanal in den Bremer Bach eingeleitet. Der landschaftsgerecht gestaltete Teich stellt darüber hinaus ein wertvolles Biotop für Pflanzen und Tiere dar.

Schlammbehandlung

Der in den Belebungsbecken aerob stabilisierte Überschussschlamm wird über ein im Abwasserverteiler der Kombibecken installiertes Pumpwerk in den Schlammeindicker und -Stapelbehälter mit einem Volumen von 790 m³ gefördert. Hier erfolgt eine weitergehende Eindickung, bevor der Schlamm regelmäßig zur Weiterbehandlung auf andere Kläranlagen des Ruhrverbands transportiert wird.

Betriebs- und Maschinengebäude

Das Betriebsgebäude wurde entsprechend den heutigen Erfordernissen neu errichtet. Im Gebäude sind der Gebläseraum, eine Werkstatt, ein Abstellraum, ein Analysenraum, ein Niederspannungsraum, die Betriebswarte, der Aufenthaltsraum und die Sozialräume untergebracht.

Die Automatisierungsebene besteht aus glasfaservernetzten speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS), welche die Einzelprozesse regeln. Die verfahrenstechnischen Prozesse auf der Gesamtanlage werden durch ein modernes Prozessleitsystem (PLS) dargestellt, bedient und dokumentiert. Die Bedienung des PLS erfolgt von der Betriebswarte aus. Von hier aus ist auch eine Steuerung und Überwachung der vorgeschalteten Niederschlagswasserbehandlungsanlagen möglich, so dass dadurch eine optimale Bewirtschaftung des Kanalnetzes sichergestellt werden kann.

Technische Angaben

Grunddaten der Bemessung

Einwohnerwerte	13.250 E
Trockenwetterzufluss im Tagesmittel	$Q_{t,24} = 22 \text{ l/s} = 1.935 \text{ m}^3/\text{d}$
Trockenwetterzufluss in der Tagesspitze	$Q_{tx} = 37 \text{ l/s}$
Regenwetterzufluss, maximal	$Q_m = 75 \text{ l/s}$
CSB-Tagesfracht	1.660 kg/d
BSB ₅ -Tagesfracht	$B_{d,BSB5} = 795 \text{ kg/d}$
Stickstoff-Tagesfracht	$B_{d,TKN} = 180 \text{ kg/d}$
Nitrat-Tagesfracht	$B_{d,NO3-N} = 14 \text{ kg/d}$
Phosphor-Tagesfracht	$B_{d,P} = 31 \text{ kg/d}$

Regenüberlaufbecken

Volumen = 754 m³, im Nebenschluss, Reinigung durch Spülkippe

Kompaktanlage-Rechenanlage

Abwasserstrom: einstraßiger Filterstufenrechen mit 6 mm Spaltweite und nachgeschalteter Rechengutwaschpresse

Kompaktanlage-Sandfang

Einstraßiger Langsandfang mit Notumlauf

Länge 10 m; Breite 1 m; Oberfläche 10 m²

maschinell geräumt mit nachgeschalteter Sandwäsche

Kombibecken, zweistraßig

Belebungsbecken

Volumen	$V = 2 \times 3.102 \text{ m}^3 = 6.204 \text{ m}^3$
Tiefe	$t = 5,60 \text{ m}$
Aufenthaltszeit bei Trockenwetter	$t_{A,TW} = 76 \text{ h}$
BSB ₅ -Raumbelastung	$B_R = 0,13 \text{ kg}/(\text{m}^3 \times \text{d})$
BSB ₅ -Schlammbelastung	$B_{TS} = 0,04 \text{ kg}/(\text{kg} \times \text{d})$

Nachklärbecken

Volumen	$V = 2 \times 470 \text{ m}^3 = 940 \text{ m}^3$
Oberfläche	$A = 2 \times 87 \text{ m}^2 = 174 \text{ m}^2$
Durchmesser	$D = 10,70 \text{ m}$
Randtiefe	$t_{Rand} = 5,20 \text{ m}$
Aufenthaltszeit bei Trockenwetter	$t_{A,TW} = 11 \text{ h}$

Schönungsteich

Inhalt	$V = 2.000 \text{ m}^3$
Aufenthaltszeit bei Trockenwetter	$t_{A,TW} = 1 \text{ d}$

Schlammbehandlung

Überschussschlammmanfall	$\dot{U}S = 899 \text{ kg TS/d}$
--------------------------	----------------------------------

Schlammeindicker und –Stapelbehälter

Volumen	$V = 790 \text{ m}^3$
---------	-----------------------