



Kläranlage Schmallenberg

Das Einzugsgebiet der Kläranlage Schmallenberg am Oberlauf der Lenne, dem größten Ruhrnebenfluß, umfaßt eine Gesamtgröße von 463 ha und erstreckt sich im wesentlichen auf die Entwässerungsgebiete Schmallenberg, Grafschaft, Gleidorf, Winkhausen, Oberkirchen, Nieder-, Mittel- und Obersorpe und Rehsiepen.

Der Standort der Kläranlage in Schmallenberg ist durch das städtische Kanalisationsnetz und die bisherige Tropfkörperanlage aus dem Jahr 1966 vorgegeben. Die zwischenzeitlich gestiegenen Abwasserzuflüsse sowie höhere Anforderungen an die Reinigungsleistung der Kläranlage und die Niederschlagswasserbehandlung erforderten den Kläranlagenneubau.

Die Anlage ist für 15000 Einwohnerwerte (EW) bemessen und behandelt häusliche sowie gewerbliche Abwässer. Bei Trockenwetter fließen der Kläranlage maximal 302 m³/h zu; bei Regenwetter werden bis zu 720 m³/h behandelt.

Die Kosten für die Herstellung der Kläranlage belaufen sich auf rund 19 Mio. DM. Sie setzen sich zusammen aus 10 Mio. DM für den Rohbau und 9 Mio. DM für die maschinen-, elektro- und meßtechnischen Einrichtungen.

Bauwerke und Einrichtungen

Zulauf

Das Abwasser wird der Kläranlage über einen vorgelagerten Stauraumkanal DN 1600 mit rund 560 m³ Nutzvolumen und ein im Nebenschluß angeordnetes Regenüberlaufbecken von 26 m Durchmesser und mit einem Nutzvolumen von 1680 m³ zugeleitet. Über eine IDM-Meßeinrichtung wird der Zufluß zur Kläranlage gemessen und bei Regenwetter auf maximal 200 l/s gedrosselt.

Rechenanlage

Im ersten Behandlungsschritt durchströmt das Abwasser den Gegenstromrechen mit 10 mm Spaltweite. Das anfallende Rechengut wird über eine Rechengutpresse entwässert und gelangt über ein Transportrohr in einen Container. Die Entsorgung erfolgt auf einer geordneten Deponie. Zur Vermeidung von Emissionen und zur Erhöhung der Betriebssicherheit im Winter ist der automatische Rechen in einem geschlossenen Gebäude untergebracht.



Sandfang

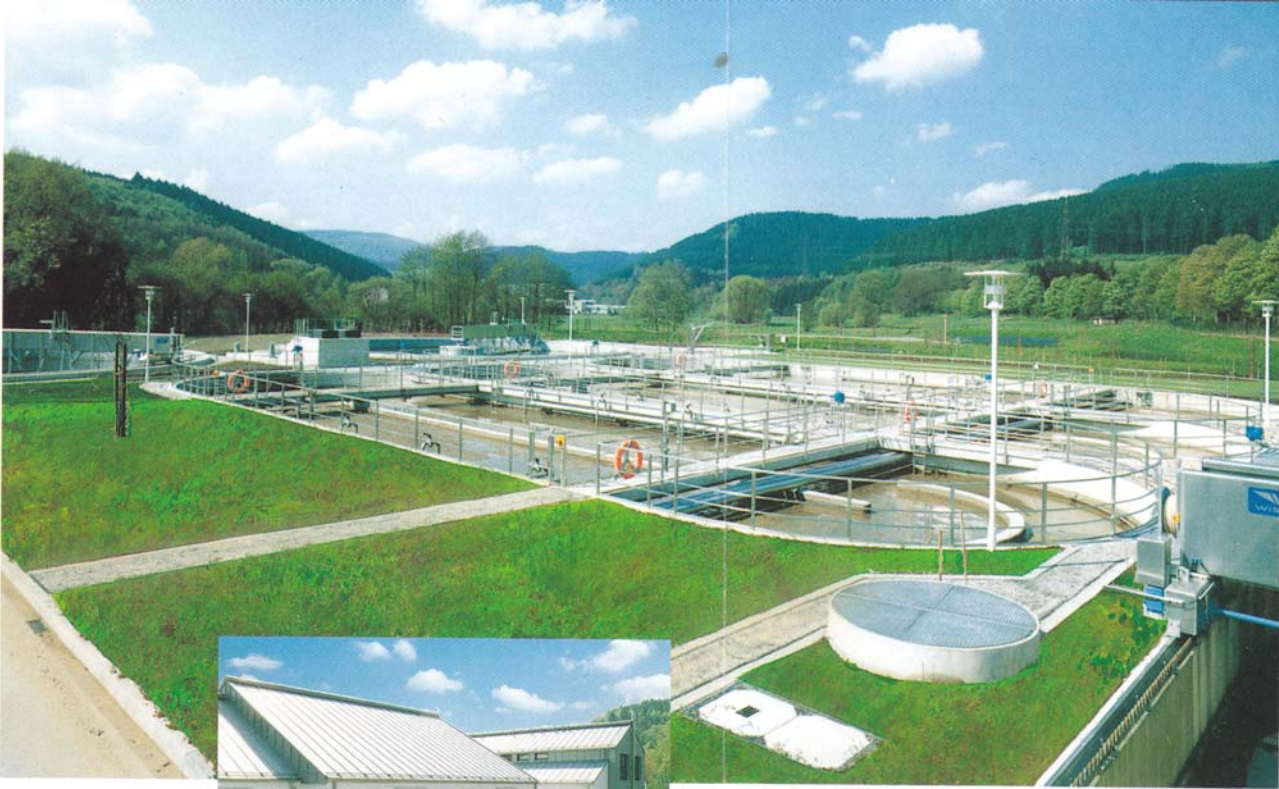
Der unbelüftete Sandfang besteht aus einer 1,30 m breiten Sandfangkammer. Infolge der verringerten Fließgeschwindigkeit des Abwassers sinken die schweren Mineralstoffe zu Boden. Diese Stoffe werden von einer Tauchpumpe, die auf einem Räumler montiert ist, abgezogen. Über den Sandklassierer erfolgt die Trennung des Sandes vom Abwasser. Der entwässerte Sand wird in einem Container zwischengestapelt und auf einer geordneten Deponie endgültig abgelagert.

Belebungsbecken

Es sind drei Belebungsbecken vorhanden, die jeweils als baugleiche Umlaufbecken ($V = 3 \times 1500 \text{ m}^3$) mit vier Propellern für Umwälzung und mit feinblasiger Belüftung für die Sauerstoffversorgung ausgeführt sind. Die Belebungsanlage kann sowohl als konventionelle Belebung mit vorgeschalteter Denitrifikation als auch für die Stickstoffelimination nach dem sogenannten „Tricycle-Verfahren“ betrieben werden.

Nachklärbecken und Schlammumpwerk

Die Nachklärung besteht aus zwei Rundbecken mit insgesamt 3600 m³ Inhalt. Das Abwasser wird zentral eingeleitet, durchströmt die Becken radial, wird über eine glatte Überfallkante mit vorgesetzter Tauchwand abgenommen und fließt sodann den Schönungsteichen zu. Die Räumung des Schlammes erfolgt



über umlaufende Schildrümer, die den Schlamm in den Mitteltrichter schieben. Aus den Trichterspitzen fließt der Schlamm in ein Pumpwerk und wird teilweise als Rücklaufschlamm dem Zufluss der Belebung, teilweise als Überschussschlamm zusammen mit dem Schwimmschlamm einer Zentrifuge, die im Betriebsgebäude untergebracht ist, zur Eindickung zugeführt.



Schönungsteiche

Den Nachklärbecken sind drei Schönungsteiche mit einem Volumen von insgesamt 5 100 m³ und einer Oberfläche von 9 000 m² als dritte Reinigungsstufe zur weitergehenden Abwasserbehandlung nachgeschaltet. Die Teiche wirken als biologisches System, Absetzbecken sowie als Misch- und Pufferbecken. Sie bewirken eine weitere Verbesserung und Gleichmäßigung der Qualität des Kläranlagenablaufes. Nach dieser Feinreinigung wird das behandelte Wasser in die Lenne eingeleitet.





Schlammabeseitigung

Der aerob stabilisierte Überschussschlamm wird mittels einer im Betriebsgebäude aufgestellten Zentrifuge auf einen Feststoffgehalt von rund 6% eingedickt, danach in einem Vorlagebehälter ($V = 200 \text{ m}^3$) zwischengelagert und dann einer geordneten Entsorgung zugeführt.

Betriebsgebäude

Im Erdgeschoß sind Labor, Werkstatt, Mittelspannungsraum und Traföräume sowie die Betriebswarte mit modernster Technik für die Überwachung und Steuerung der Anlage untergebracht. Die Sozialräume liegen im Obergeschoß. Im Kellergeschoß des Betriebsgebäudes befinden sich die Gebäudeheizung mit Öllagerraum, Lager- und Installationsräume sowie die Nitratmeßstation.

Niederschlagswasserbehandlungsanlage

Der Kläranlage sind ein Stauraumkanal und ein Regenüberlaufbecken (RÜB) mit einem Gesamtvolumen von 2240 m^3 für die Behandlung des Regenwassers vorgeschaltet. Das Regenüberlaufbecken wird tangential über ein Trennbauwerk beschickt. Bei länger andauernden Niederschlagsereignissen wird nach der Füllung des Regenüberlaufbeckens der mechanisch gereinigte Spitzenabfluß in die Lenne eingeleitet. Der Beckeninhalt wird bei Trockenwetter der Kläranlage dosiert zugeführt und dort biologisch behandelt.

Zur Reinigung des Regenüberlaufbeckens ist eine außenliegende Spülrinne angeordnet. Das Spülwasser zur Reinigung des Beckens wird mittels Pumpen aus dem Ablauf der Nachklärbecken entnommen und in Abhängigkeit von der Zulaufwassermenge der Kläranlage wieder zugeleitet.

Technische Angaben

Grunddaten der Bemessung

Einwohnerwerte (EW)		15 000 E
Trockenwetterzufluß	Q_t	84 l/s
max. Regenwetterzufluß	Q_m	200 l/s

Zulaufkanal

Betonrohrleitung	DN 1 600/DN 600
------------------	-----------------

Rechenanlage

Automatischer Gegenstromrechen mit 10 mm Spaltweite
Rechengutpresse und Rechengutcontainer

Sandfang

unbelüfteter Sandfang mit Sandfangräumer und Sandstapelbehälter	L/B/H = 23/1,3/1,6 m
Oberfläche	$A = 30,0 \text{ m}^2$
Fließgeschwindigkeit bei Q_t	$v = 0,30 \text{ m/s}$
Fließgeschwindigkeit bei Q_m	$v = 0,35 \text{ m/s}$
Flächenbeschickung bei Q_t	$q_A = 12,8 \text{ m}^3/\text{h}$
Flächenbeschickung bei Q_m	$q_A = 24,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Belebungsbecken

3 Belebungsbecken mit feinblasiger Druckluftbelüftung und Propellern für die Umwälzung	L/B/H = 37/35/4,3 m
Inhalt, gesamt	$V = 4500 \text{ m}^3$
Durchflußzeit bei Q_t	$t_R = 14,9 \text{ h}$
Durchflußzeit bei Q_m	$t_R = 6,3 \text{ h}$
BSB ₅ -Raumbelastung	$B_R = 0,2 \text{ kg} / (\text{m}^3 \cdot \text{d})$
BSB ₅ -Schlammbelastung	$B_{TS} = 0,05 \text{ kg} / (\text{kg TS} \cdot \text{d})$

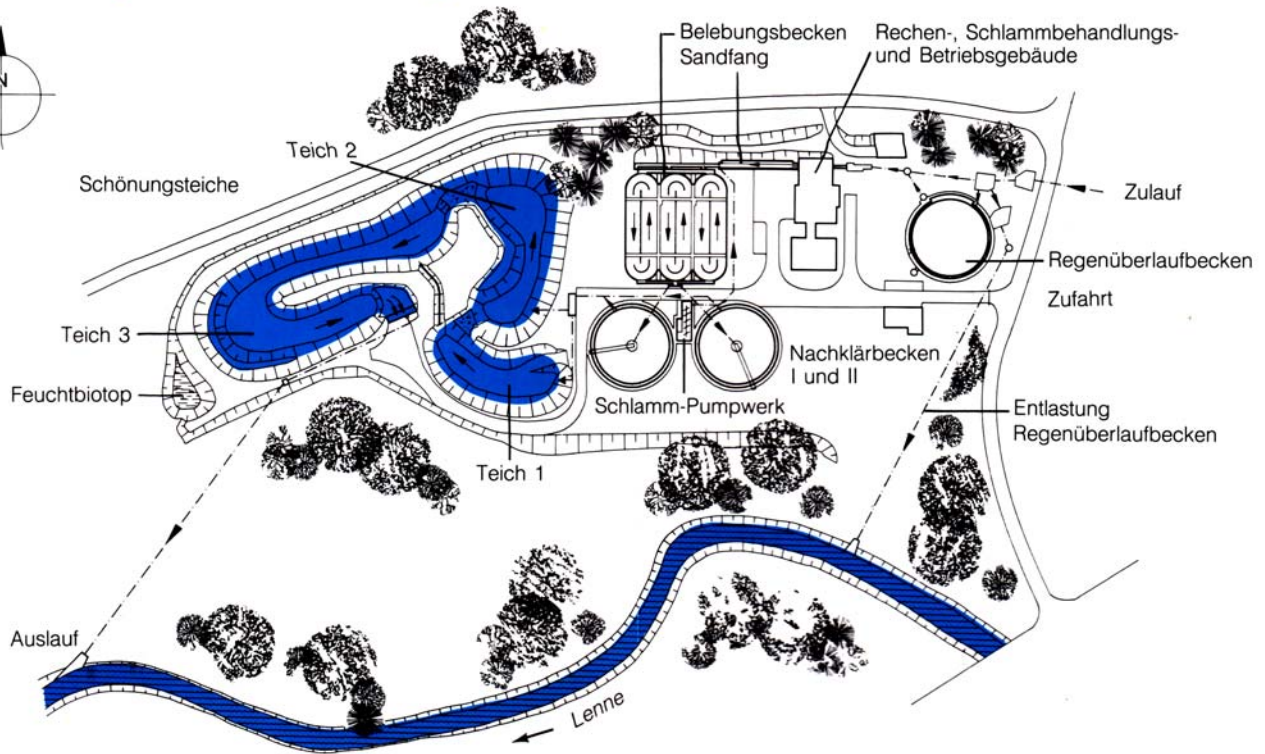
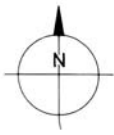
Nachklärbecken

zwei Rundbecken mit Schildräumern	$\varnothing 26 \text{ m}$
Inhalt, gesamt	$V = 3600 \text{ m}^3$
Oberfläche, gesamt	$A = 1040 \text{ m}^2$
Durchflußzeit bei Q_t	$t_R = 12 \text{ h}$
Durchflußzeit bei Q_m	$t_R = 5 \text{ h}$
Flächenbeschickung bei Q_m	$q_A = 0,69 \text{ m}^3/\text{h}$

Rücklaufschlammumpferwerk

2 Schnecken, $\varnothing 900 \text{ mm}$ für den Rücklaufschlamm	
Leistung je Pumpe	$320 \text{ m}^3/\text{h}$
2 Exzentrerschneckenpumpen für den Überschussschlamm	
Leistung je Pumpe	$20 \text{ m}^3/\text{h}$

Lageplan Kläranlage Schmalleberg



Schönungsteiche

3 Teiche	
Inhalt, gesamt	$V = 5\,100\text{ m}^3$
Fläche, gesamt	$A = 9\,000\text{ m}^2$
Aufenthaltszeit bei Q_1	$t_R = 17\text{ h}$

Schlammstapelbehälter

Inhalt	$V = 200\text{ m}^3$
Schlammanfall	$16\text{ m}^3/\text{d}$
Trockensubstanzgehalt TS_R	ca. $60\text{ kg}/\text{m}^3$

Stauraumkanal

	DN 1 600 mm
Inhalt	$V = 560\text{ m}^3$

Trennbauwerk der Niederschlagswasserbehandlung

$L = 6\text{ m}$

Zulauf zum Regenüberlaufbecken	$L/B/H = 10/1,5/0,75\text{ m}$
Entlastung	$Q_{\text{max}} = 3\,450\text{ l/s}$

Regenüberlaufbecken

Inhalt	$V = 1\,680\text{ m}^3$
Flächenbeschickung bei Q_{krit}	$q_A = 7,8\text{ m/h}$
Fließgeschwindigkeit bei Q_{krit}	$v_{\text{krit}} = 0,025\text{ m/s}$
Entlastung	$Q_{\text{krit}} = 1\,670\text{ l/s}$
Entleerungsleitung	DN = 300 mm
Drosselabfluß	$Q_m = 200\text{ l/s}$
Spülpumpe	$Q_p = 40\text{ l/s}$
2 Entleerungspumpen, mit je	$Q_p = 30\text{ l/s}$