

Kläranlage Xanten-Lüttingen





Allgemeines

Die Kläranlage Xanten-Lüttingen wurde 1981 nach einer Bauzeit von gut 2 Jahren in Betrieb genommen. Sie wurde als einstufige biologische Abwasserreinigungsanlage ohne Vorklärung mit simultaner aerober Schlammstabilisierung für eine Ausbaugröße von 22.000 EW konzipiert. Anfang der 90iger Jahre wurden die maschinentechnische Ausrüstung und die Betriebsweise für eine weitgehende Stickstoff- und Phosphorelimination angepasst.

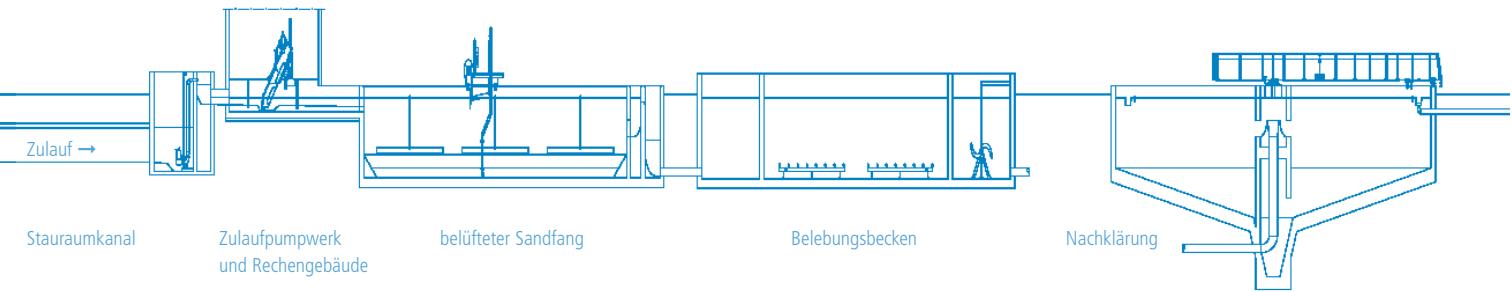
An die Kläranlage angeschlossen ist das Stadtgebiet von Xanten mit Ausnahme der Stadtteile Marienbaum und Vynen sowie eines kleinen Bereiches um Gut Winnenthal im Südosten.

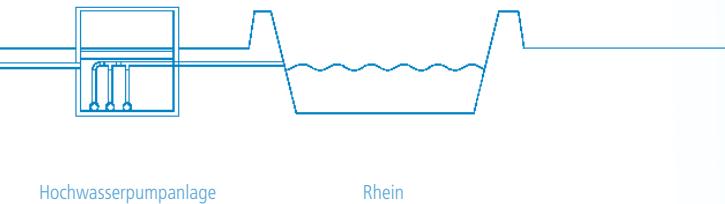
Das rd. 355 ha große Einzugsgebiet ist etwa zur Hälfte im Mischsystem erschlossen – die andere Hälfte entwässert im Trennsystem. Die Regenwasserbehandlung des Trennsystems besteht aus Regenklär- und Regenrückhaltebecken, die ausschließlich im städtischen Kanalnetz angeordnet sind. Die Mischwasserbehandlung erfolgt in einem rd. 2.600 m langen Stauraumkanal, wobei sich das Entlastungsbauwerk auf dem Kläranlagengelände befindet.

Kläranlage Xanten-Lüttingen



Der Weg des Abwassers auf einen Blick.





Hochwasserpumpanlage

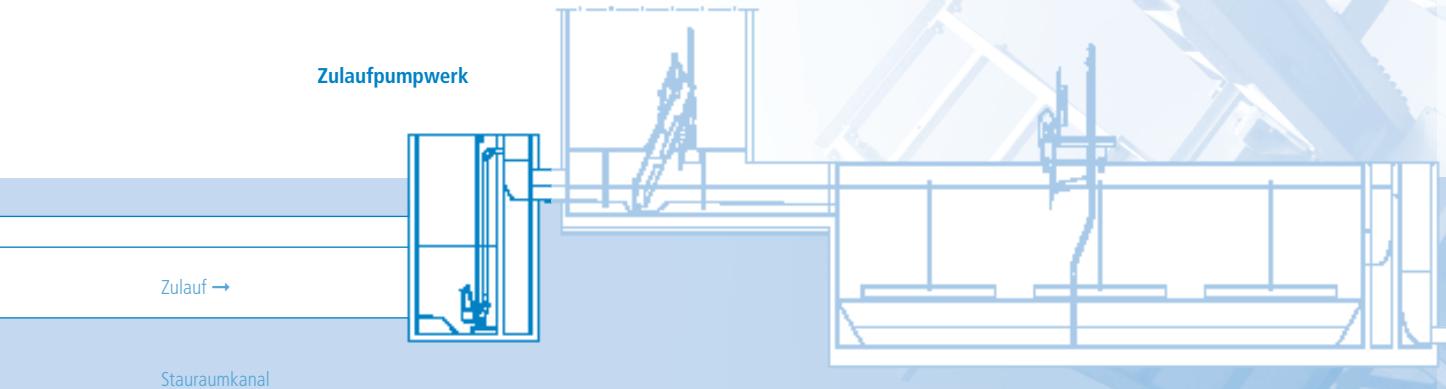
Rhein



Regenwasserbehandlung und Zulauf

Der Zulaufkanal mit einem Durchmesser von 1,80 m wird als Stauraumkanal mit unten liegender Entlastung genutzt. Durch ein bewegliches Wehr im Entlastungsbauwerk werden rd. 2.000 m³ Stauraumvolumen aktiviert. Über das rein mechanisch wirkende bewegliche Wehr findet nach der Füllung des Stauraumkanals und weiterem Mischwasserzufluss eine Entlastung in den Rhein statt.

Der Inhalt des Stauraumkanals sowie das Schmutzwasser der Kanalisation werden bis zu einer Menge von 190 l/s über eine Pumpanlage in die Kläranlage gehoben. Zum Schutz der Pumpen ist der Anlage ein automatisch arbeitender Grobrechen mit 4 cm Spaltweite vorgeschaltet. Die Reinigung des Stauraumkanals erfolgt nach einem Regenereignis durch einen Wirbeljet.



Zulaufpumpwerk

Zulauf →

Stauraumkanal

Mechanische Reinigungsstufe

Rechenanlage

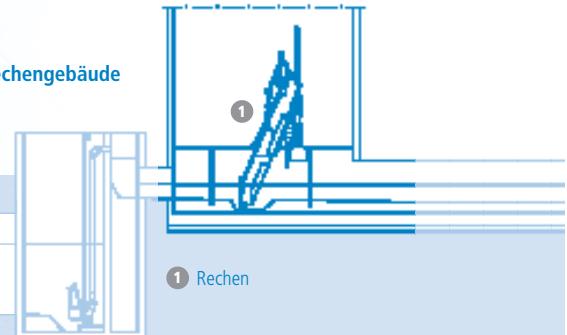
Um die vom Grobrechen nicht zurückgehaltenen Feststoffe zu entfernen, passiert das Abwasser eine weitere Rechenanlage. Diese besteht aus 2 Rechen mit 25 mm und einem Rechen mit 15 mm Stababstand. Durch eine Wasserspiegeldifferenzmessung gesteuert werden die festgehaltenen Stoffe automatisch von den Rechenstäben abgestreift und einer Rechengutwaschpresse zugeführt. Hier werden die Feststoffe zunächst von Fäkalanteilen befreit und anschließend entwässert, um Volumen und Gewicht des Rechengutes zu verringern, bevor es der thermischen Entsorgung zugeführt wird.



Rechengebäude

Zulauf →

Stauraumkanal





Sandfang

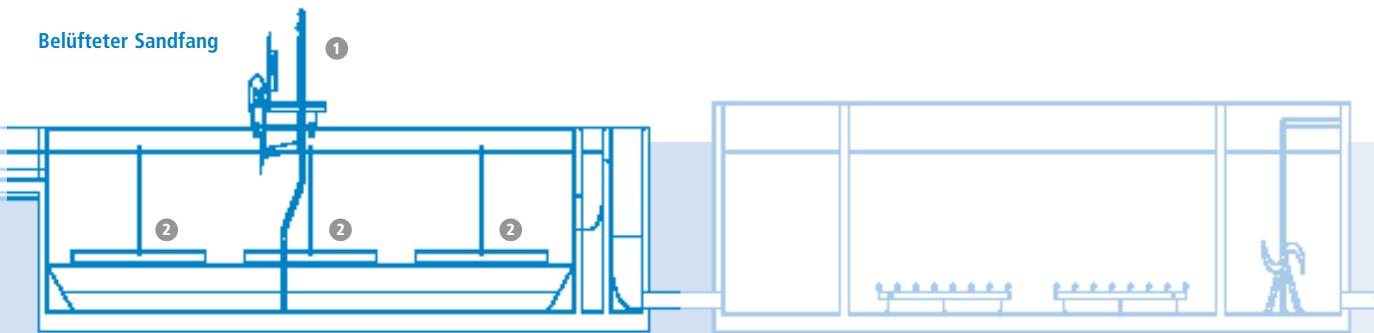
Belüfteter Sand- und Fettfang

Danach durchfließt das Abwasser einen belüfteten Sandfang. In dem langgestreckten Bauwerk wird die Fließgeschwindigkeit soweit verringert, dass sich Sand, Schlacke, Glas, Asche und ähnliche Stoffe absetzen. Diese werden von einer an der Räumerrücke befestigten Pumpe vom Boden des Sandfanges

abgesaugt und in einem Sandwaschbehälter von anhaftenden organischen Bestandteilen getrennt. Nach einer weiteren Behandlung durch eine Spezialfirma kann der Sand wiederverwertet werden.

Fett und andere aufschwimmende Stoffe werden in einem Schacht gesammelt und ordnungsgemäß entsorgt.

Belüfteter Sandfang



1 Rümer

2 Belüfter

Biologische Reinigungsstufe

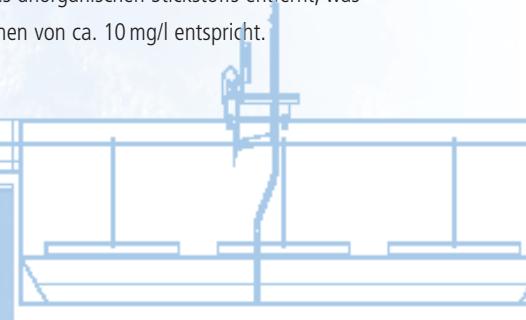
Belebungsbecken

Das von Grobstoffen befreite Abwasser fließt nun in die beiden Belebungsbecken. Hier finden der Abbau der organischen Verschmutzungen sowie die Phosphor- und Stickstoffentfernung statt. Diese Vorgänge erfolgen mit Hilfe von Bakterien (Belebtschlamm), die frei im Wasser schweben. Rührwerke sorgen dafür, dass sie ständig mit dem Abwasser vermischt werden. Der von ihnen benötigte Sauerstoff wird von Druckluftgebläsen erzeugt und über Belüfterkerzen feinverteilt in das Abwasser eingebracht.

Die organischen Schmutzstoffe bilden die Nahrung für die Bakterien, die sie zu fast 100 % verzehren und so aus dem Abwasser entfernen.



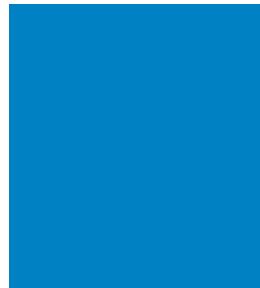
Die Stickstoffentfernung findet in 2 Schritten statt. Zunächst muss das vorhandene Ammonium (NH_4) durch verschiedene Bakterienarten über Nitrit (NO_2) zu Nitrat (NO_3) umgewandelt werden. Dieser Vorgang wird Nitrifikation genannt und findet in sauerstoffreichem Wasser statt. Anschließend muss das gebildete Nitrat in gasförmigen Stickstoff und andere Verbindungen aufgespalten werden. Dieser als Denitrifikation bezeichnete Vorgang kann nur in sauerstofffreiem Milieu ablaufen. Es müssen also durch die maschinentechnische Ausrüstung und die Steuerung des Lufteintrages belüftete und unbelüftete Bereiche in den beiden Belebungsbecken eingestellt werden können. Bei Temperaturen von mehr als 12°C im Abwasser werden dann etwa 80 % des anorganischen Stickstoffs entfernt, was Ablaufkonzentrationen von ca. 10 mg/l entspricht.





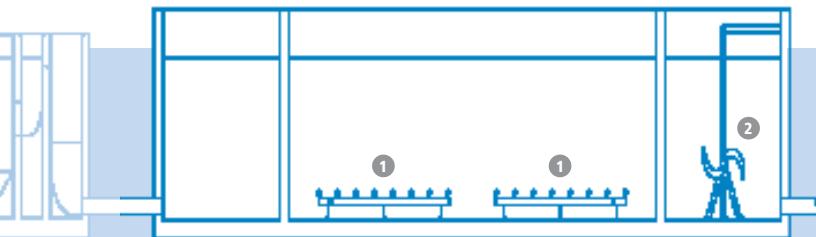
Belebungsbecken

Um die Vorgänge der Denitrifikation zu optimieren kann es notwendig werden, den Bakterien zusätzliche Nahrung in Form von fertig angelieferten Kohlenstoffverbindungen anzubieten. Dazu dient eine Dosierstation, die aus einem Kunststofftank und Dosierpumpen besteht. Die Einleitung erfolgt an 2 Stellen in dem zuerst durchflossenen Belebungsgraben.

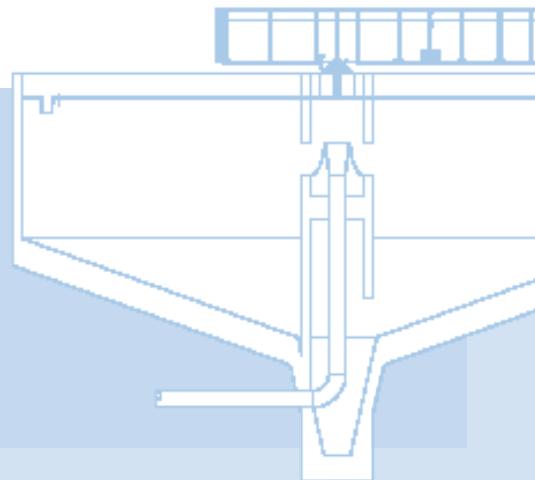


Der wechselnde Aufenthalt in sauerstoffarmem und sauerstoffreichem Wasser befähigt die Bakterien außerdem, vermehrt Phosphor in sich zu speichern und so dem Abwasser zu entziehen. Allerdings lassen sich auf diesem biologischen Weg nicht die geforderten niedrigen Phosphorgehalte im Ablauf sicherstellen, so dass ergänzend eine chemische Fällung des Phosphors erfolgen muss. Diese findet ebenfalls in den Belebungsgräben statt. Insgesamt kann eine Reduzierung der Phosphorkonzentration auf ca. 1 mg/l erreicht werden, was einer Verringerung von etwa 90 % entspricht.

Belebungsbecken



- 1 Belüfter
- 2 Rührwerk



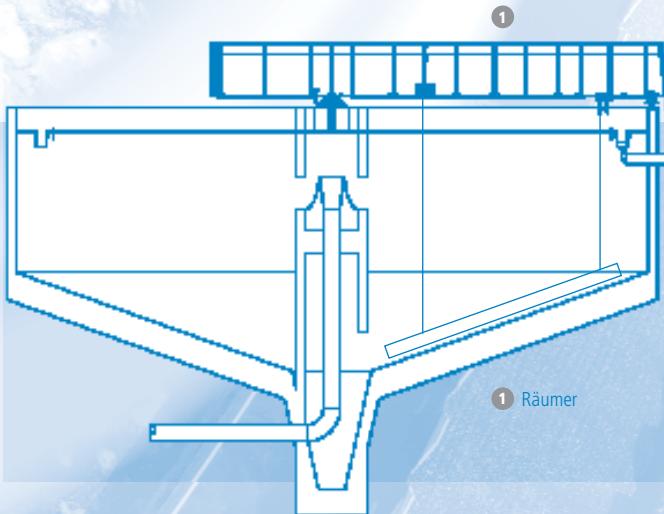
Biologische Reinigungsstufe

Nachklärbecken

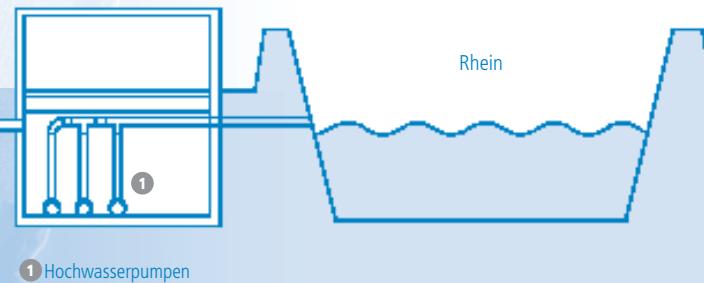
Den Belebungsgräben sind die runden Nachklärbecken nachgeschaltet, in denen der Belebtschlamm vom gereinigten Wasser durch Sedimentation getrennt wird. Der abgesetzte Bakterien-schlamm wird über ein Pumpwerk in die Belebungsbecken zurückgefördert. Ein Teil wird als nicht mehr benötigter Überschussschlamm entnommen und einer weitergehenden Behandlung zugeführt. Das gereinigte Abwasser fließt über eine Kontrollstation in den Rhein. Bei hohen Rheinwasserständen ist eine Hochwasserpumpanlage zwischengeschaltet.



Nachklärung



Hochwasserpumpanlage

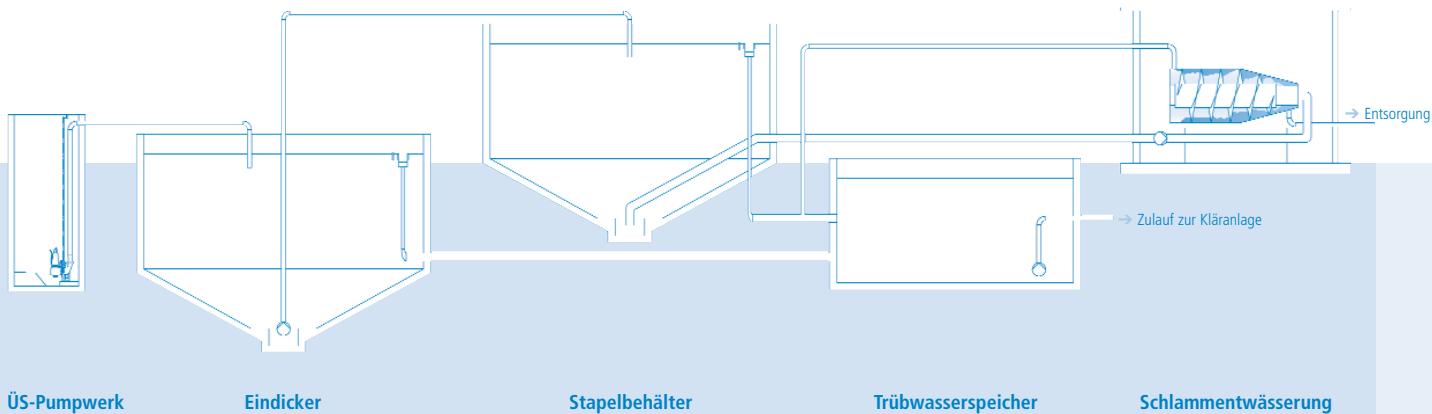




Schlammbehandlung

Der als Überschuss aus dem Kreislauf abgezogene Belebtschlamm wird zunächst einem Eindickbehälter zugeführt, in dem durch die Schwerkraft der Wassergehalt verringert wird. Danach gelangt er in einen Stapelbehälter, aus dem das Entwässerungsaggregat beschickt wird. Mit dieser Zentrifuge kann der Wassergehalt des Schlammes weiter gesenkt und unter Einsatz von Flockungsmitteln auf einen Feststoffgehalt von 25 % gebracht werden. Der entwässerte Schlamm wird zur thermischen Entsorgung einer Verbrennungsanlage zugeführt. Auf dem Schlammagerplatz besteht eine mehrmonatige Speichermöglichkeit.

Der Weg des Schlammes auf einem Blick.





Technische Angaben

Mischwasserentlastung Xanten-Lüttingen

Entwurfsdaten

| | |
|-------------------------------|---------------------------|
| Einzugsgebiet, Fläche | |
| Trennsystem | $A_u = 115 \text{ ha}$ |
| Mischsystem | $A_u = 80 \text{ ha}$ |
| Stauraumkanal, Volumen | $V = 1.950 \text{ m}^3$ |
| Abwasseranfall zur Kläranlage | |
| Trockenwettertagesmittel | $Q_t = 45,5 \text{ l/s}$ |
| Trockenwettertagesspitze | $Q_t = 80,1 \text{ l/s}$ |
| Mischwasserabfluss | $Q_m = 190,0 \text{ l/s}$ |

Kläranlage Xanten-Lüttingen

Entwurfsdaten

| | | |
|--------------------------------|----------------------|-------------------|
| Einwohnerwerte (EW = EZ + EGW) | 22.000 | EW |
| CSB-Tagesfracht | $B_{d,CSB} = 2.640$ | kg/d |
| BSB ₅ -Tagesfracht | $B_{d,BSB5} = 1.320$ | kg/d |
| P _{ges} -Tagesfracht | $B_{d,Pges} = 45$ | kg/d |
| N _{ges} -Tagesfracht | $B_{d,Nges} = 268$ | kg/d |
| Trockenwetterzufluss | $Q_t = 288$ | m ³ /h |
| Regenwetterzufluss | $Q_m = 684$ | m ³ /h |
| Tageszufluss | $Q_d = 3.930$ | m ³ /d |

Mechanische Reinigungsstufe

Zulaufpumpwerk

3 Abwasserpumpen, eine drehzahlregelt (2 plus 1 Reserve)

| | | | |
|----------------|----|-----|-----|
| Förderleistung | je | 100 | l/s |
|----------------|----|-----|-----|

Rechenanlage

| | | | |
|-----------------------------|------------|----|----|
| 1 Abwassergrobrechen | Spaltweite | 40 | mm |
| 1 Schmutzwassergrobrechen | Spaltweite | 25 | mm |
| 1 Schmutzwasserfeinrechen | Spaltweite | 15 | mm |
| 1 Rücklaufschlammfeinrechen | Spaltweite | 25 | mm |
| 1 Rechengutwaschpresse | | | |

Belüfteter Sandfang

| | | | | |
|--------------------------------------|----------------|---|------|----------------|
| 1 Kammer, Länge | L | = | 32 | m |
| Volumen | V | = | 64 | m ³ |
| Durchflusszeit bei Trockenwetter | t _r | = | 13,3 | min |
| Flächenbeschickung bei Trockenwetter | q _A | = | 6,4 | m/h |
| Durchflusszeit bei Regenwetter | t _r | = | 5,6 | min |
| Flächenbeschickung bei Regenwetter | q _A | = | 15,3 | m/h |



Biologische Reinigungsstufe

Belebungsbecken

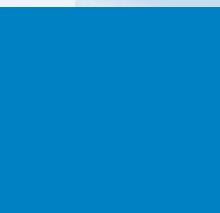
| | |
|--|--|
| 2 Becken, Volumen | $V_{BB} =$ je 3.300 m ³ |
| Druckbelüftung über feinblasige Plattenmembranen | jeweils 60 Stück |
| Trockensubstanzgehalt | $TS_{BB} =$ 4,0 kg/m ³ |
| Schlammbelastung | $B_{TS} =$ 0,05 kg BSB ₅ /kg TS x d |
| Raumbelastung | $B_R =$ 0,20 kg BSB ₅ /m ³ x d |
| Aufenthaltszeit bei Trockenwetter | $t_R =$ 23 h |
| Aufenthaltszeit bei Regenwetter | $\bar{t}_R =$ 10 h |

Nachklärbecken

| | |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| 2 Rundbecken | |
| Volumen | $V_{NK} =$ je 1.040 m ³ |
| Fläche | $A_{NK} =$ je 415 m ² |
| Durchmesser | $d_{NK} =$ 25 m |
| Randtiefe | $H =$ 2,00 m |
| Tiefe auf 2/3 des Fließweges | $H =$ 2,50 m |
| Aufenthaltszeit bei Trockenwetter | $t_R =$ 7,2 h |
| Flächenbeschickung bei Trockenwetter | $q_A =$ 0,35 m/h |
| Aufenthaltszeit bei Regenwetter | $t_R =$ 3,0 h |
| Flächenbeschickung bei Regenwetter | $q_A =$ 0,82 m/h |

Rücklauf- und Überschussschlammumpwerk

| | |
|--|---------------------------------------|
| 3 Rücklaufschlammumpen (2+1 Reserve) | |
| Förderleistung | je 70 l/s = ca. 500 m ³ /h |
| 2 Überschussschlammumpen (1+1 Reserve) | |
| Förderleistung | je 14 l/s = ca. 50 m ³ /h |



Biologische Reinigungsstufe

Fällmitteldosieranlage

| | | |
|---------|---|--------------|
| 3 Tanks | V | = je 1.000 l |
|---------|---|--------------|

Kohlenstoffdosierstation

| | | |
|--------|---|------------|
| 1 Tank | V | = 10.000 l |
|--------|---|------------|

Schlammbehandlung

Eindicker

| | | |
|--------------------------------|---|------------------------|
| 1 Durchlauf eindicker, Volumen | V | = 264 m ³ |
| Fläche | A | = 58 m ² /h |
| Durchmesser | d | = 8,6 m |

Stapelbehälter

| | | |
|---------------------------|---|----------------------|
| 1 Stapelbehälter, Volumen | V | = 160 m ³ |
|---------------------------|---|----------------------|

Schlamm entwässerungsanlage

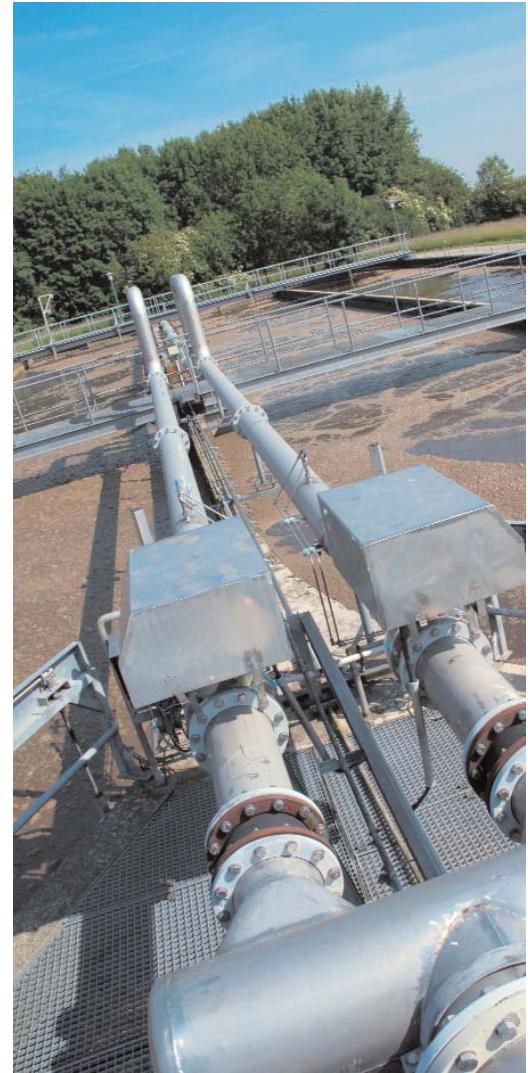
| | | |
|---|----|----------------------|
| 1 Dekanter, Durchsatzleistung | | 15 m ³ /h |
| Trockensubstanzgehalt im Austrag | TR | = ca. 25 % |
| Einhausung des Dekanters in einem Container | | |

Schlamm lagerplatz

| | |
|---|--------------------|
| Lagerfläche | 640 m ² |
| Lagervolumen (bei ca. 1,5 m Schütthöhe) | 900 m ³ |
| Lagerzeit | 90 d |

Hochwasserpumpenanlage

| | | |
|---|-----------------------------|--|
| 4 Kreiselpumpen, eine mit Dieselantrieb (3 + 1 Reserve) | | |
| Förderleistungen | 1 x 1.250 m ³ /h | |
| | 3 x 5.500 m ³ /h | |





LINEG

**Linksniederrheinische
Entwässerungs-Genossenschaft**
Körperschaft des öffentlichen Rechts

www.lineg.de

Friedrich-Heinrich-Allee 64
47475 Kamp-Lintfort
Telefon 02842/960-0
■ Telefax 02842/960-499

lineg.vs@lineg.de
www.lineg.de