



LINEG Linksniederrheinische Entwässerungs-Genossenschaft
Körperschaft des öffentlichen Rechts

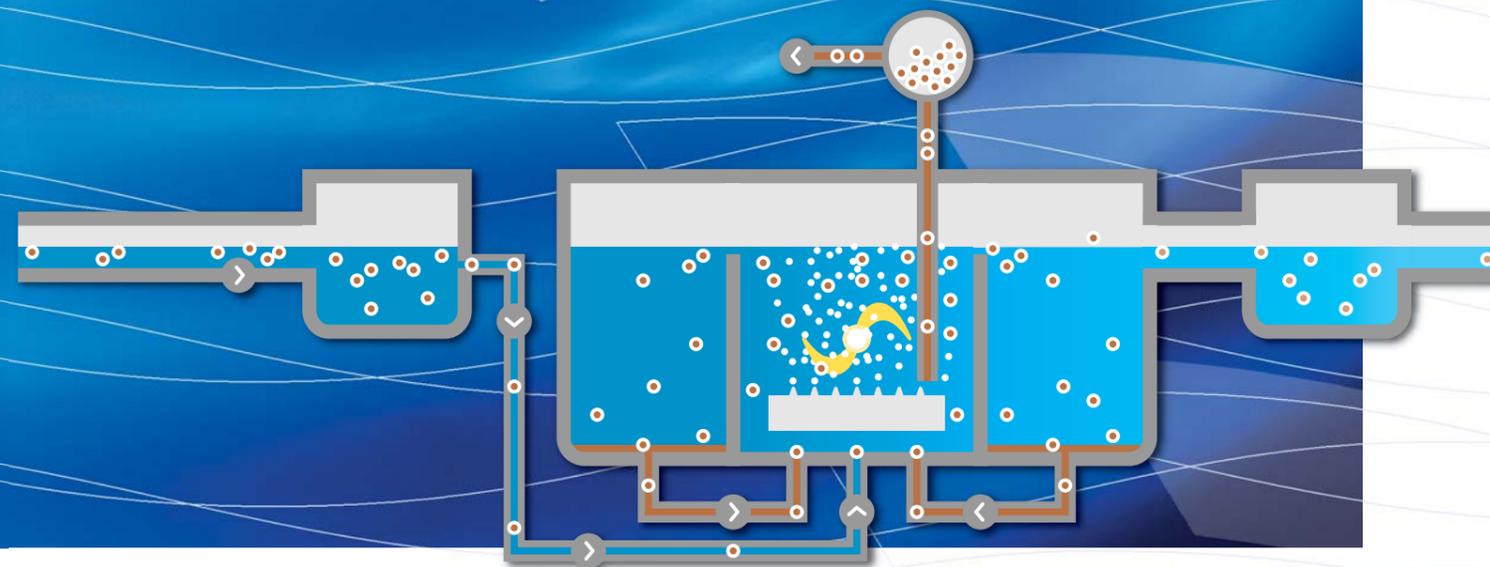
Friedrich-Heinrich-Allee 64 · 47475 Kamp-Lintfort
Telefon 02842/960-0 · Telefax 02842/960-499
lineg.vs@lineg.de

www.lineg.de

Die Kläranlage Rheinberg

Der Weg des Abwassers – Schritt für Schritt.

LINEG – Verantwortung für die Umwelt





Der Weg des Abwassers in der Kläranlage Rheinberg

Die Kläranlage Rheinberg wurde in den Jahren 1979 bis 1982 im Rahmen des Rhein-Bodensee-Programmes erbaut und 1982 in Betrieb genommen.

Außerhalb des Kläranlagengeländes befindet sich das Regenüberlaufbecken Rheinberg. Das Becken war bereits 1979 fertig gestellt und stellt für Teile des Stadtgebietes Rheinberg die Mischwasserbehandlung sicher. Dieses klärflichtige Mischwasser gelangt über einen Freigefällekanal zur Kläranlage.

Die Anlage wurde nach dem Adsorptions-Belebungsverfahren für eine Endausbaugröße von 75.000 Einwohnerwerten geplant. In den ersten Jahren litt die Anlage unter einer zu geringen Auslastung, obwohl die 1. Biostufe nur für 50.000 und die 2. Biostufe für 38.000 EW gebaut worden war. Das änderte sich erst, als in den Jahren 1985 und 1986 die Kläranlagen in Alpen, Millingen und Orsoy aufgegeben wurden und das dort anfallende Abwasser zur neuen Kläranlage in Rheinberg gepumpt wird.



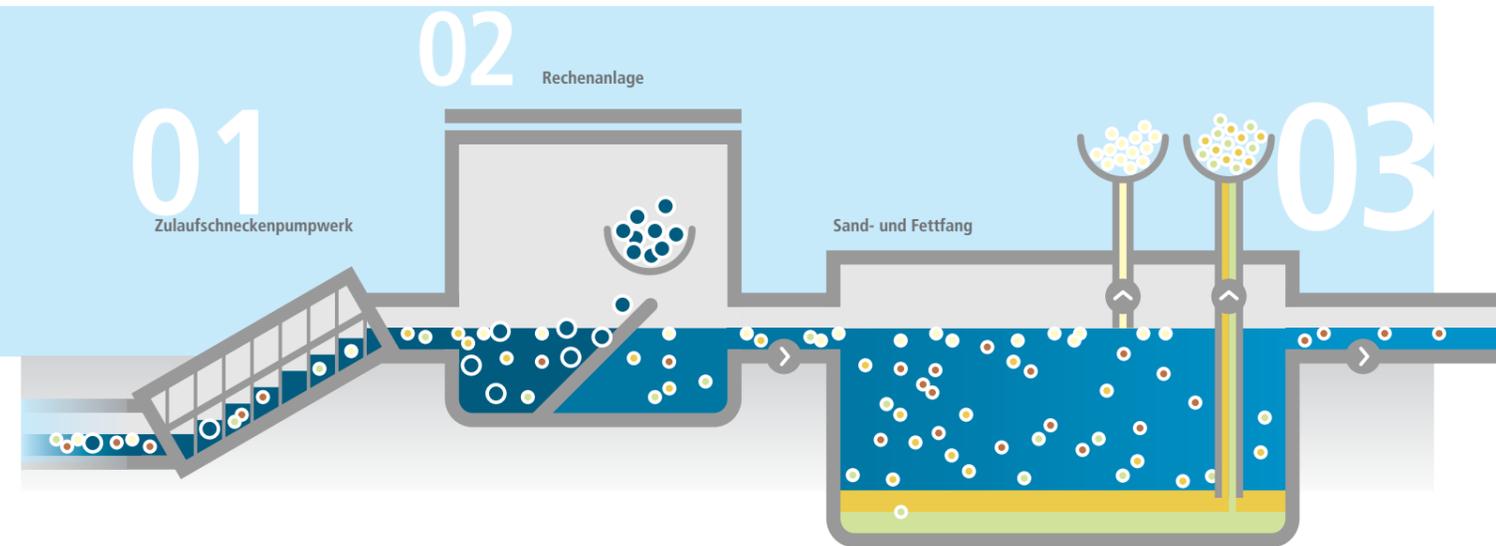
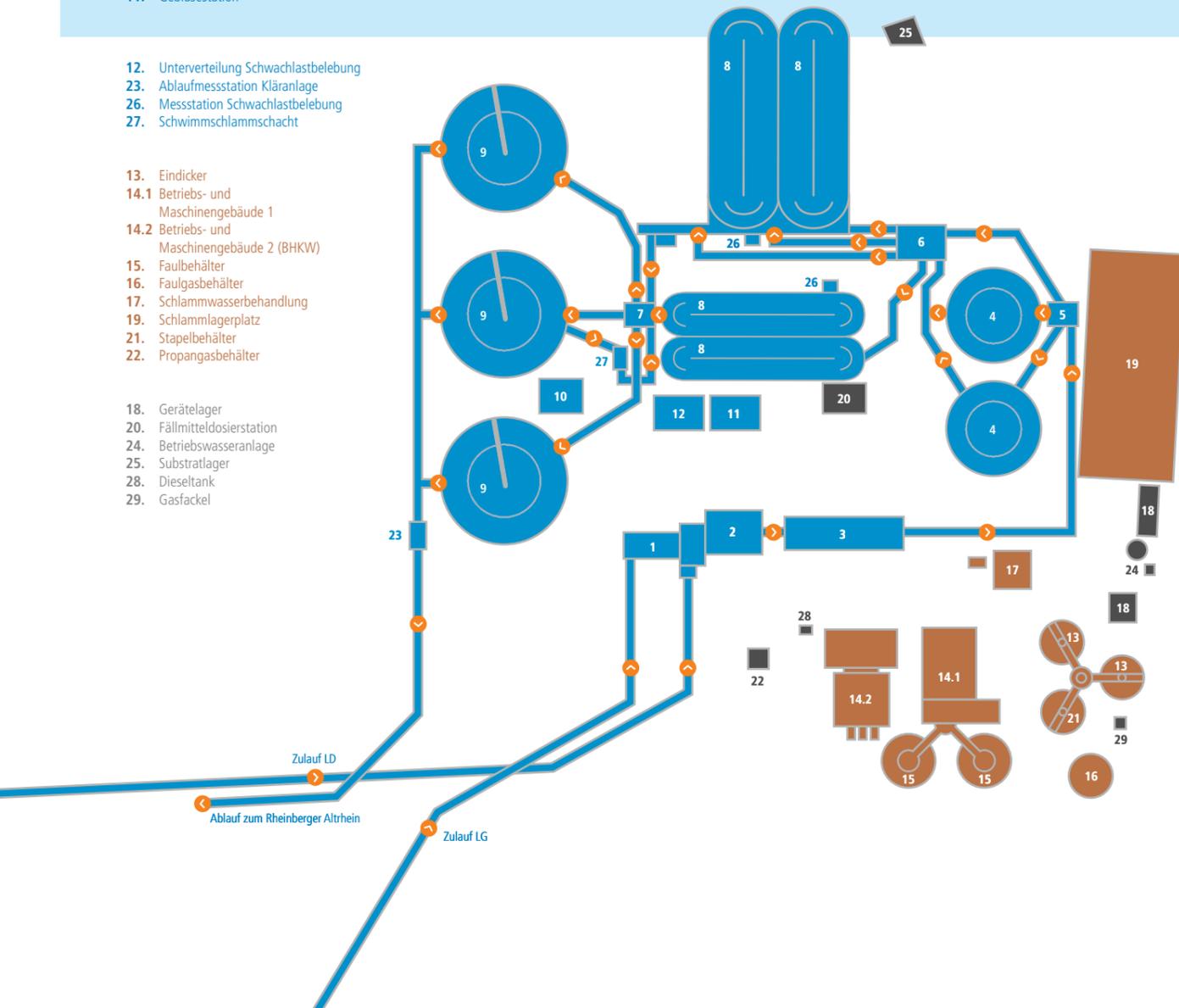


- 1. Zulaufpumpwerk
- 2. Rechenanlage
- 3. belüfteter Sandfang
- 4. Hochlastbelebung mit Zwischenklärung
- 5. Verteilerbauwerk 1
- 6. Verteilerbauwerk 2
- 7. Verteilerbauwerk 3
- 8. Schwachlastbelebung
- 9. Nachklärbecken
- 10. Rücklaufschlamm-pumpwerk
- 11. Gebläsestation

- 12. Unterverteilung Schwachlastbelebung
- 23. Ablaufmessstation Kläranlage
- 26. Messstation Schwachlastbelebung
- 27. Schwimmschlamm-schacht

- 13. Eindicker
- 14.1 Betriebs- und Maschinengebäude 1
- 14.2 Betriebs- und Maschinengebäude 2 (BHKW)
- 15. Faulbehälter
- 16. Faulgasbehälter
- 17. Schlammwasserbehandlung
- 19. Schlamm-lagerplatz
- 21. Stapelbehälter
- 22. Propangasbehälter

- 18. Gerätelager
- 20. Fällmitteldosierstation
- 24. Betriebswasseranlage
- 25. Substratlager
- 28. Dieseltank
- 29. Gasfackel



01. Zulaufpumpwerk

Große Teile des Einzugsgebietes werden im Mischsystem entwässert. Die erforderliche Mischwasserbehandlung findet auf den Zubringerpumpanlagen in Alpen, Ossenberg und dem Sodawerk Rheinberg sowie im Regenüberlaufbecken in Rheinberg statt. Dieses Becken, mit einem Volumen von 2.300 m³ liegt ca. 3 km vor der Kläranlage, am Hauptzuleitungssammler.

Das Abwasser aus Alpen, Millingen und Ossenberg wird der Kläranlage über eine Druckleitung unmittelbar vor dem Rechen zugeleitet. Das Abwasser aus dem übrigen Einzugsgebiet muss mit einem Schneckenpumpwerk in die Kläranlage gehoben werden.

02. Rechen

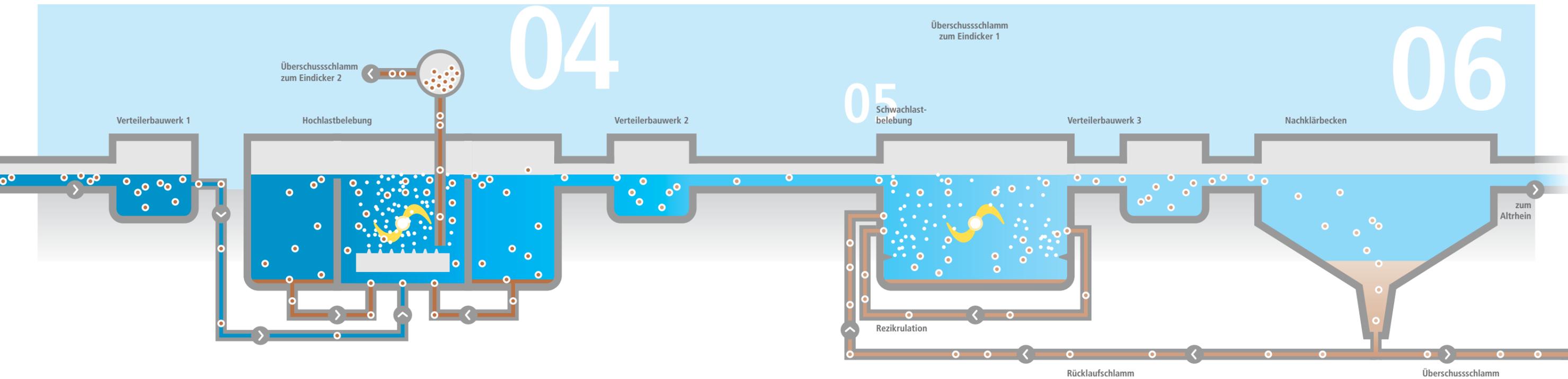
Das angekommene Schmutzwasser muss zunächst von den groben Feststoffen befreit werden. Es passiert daher einen Filterbandrechen mit einem 6 mm Durchmesser. Durch eine Höhenstandsmessung gesteuert, werden die festgehaltenen Stoffe automatisch abgestreift und einer Rechengutwaschpresse zugeführt. Hier werden die Feststoffe zunächst von Fäkalienteilen befreit und anschließend entwässert, um Volumen und Gewicht des Rechengutes zu verringern, bevor es der thermischen Entsorgung zugeführt wird.

03. Belüfteter Sand- und Fettfang

Danach durchfließt das Abwasser einen belüfteten Sandfang. In dem langgestreckten Bauwerk wird die Fließgeschwindigkeit so weit verringert, dass sich Sand, Schlacke, Glas, Asche und ähnliche Stoffe absetzen. Diese werden von einer Räumerbrücke mit angehängten Pumpen abgepumpt und dem Sandklassierer zugeführt.

In ihm werden anhaftende organische Bestandteile ausgeschwemmt. Nach einer weiteren Behandlung durch eine Spezialfirma kann der Sand wieder verwertet werden.

Fett und andere aufschwimmende Stoffe werden von der Oberfläche der Fettfangkammer entfernt, gesammelt und ordnungsgemäß entsorgt.



04. Hochlastbelebungs- und Zwischenklärung

Die Hochlastbelebungsstufe besteht aus zwei Rundbecken. In ihnen verzehren Milliarden im Wasser schwebender Mikroorganismen – der Belebtschlamm – einen Teil der Schmutzstoffe. Der von ihnen benötigte Sauerstoff wird feinblasig über mehrere Belüftungsteiler, die sich auf der Beckensohle befinden, eingetragen.

Die Umwälzung des Belebtschlammes erfolgt in erster Linie durch den Luftpneintrag, kann aber auch durch Tauchmotorrührwerke unterstützt werden. In der Hochlastbelebungsstufe werden etwa 50 % der organi-

schen Verschmutzungen und knapp 50 % des Phosphors entfernt, jedoch bleibt der Stickstoff hier noch weitgehend im Abwasser enthalten.

Über eine Kante fließt das Abwasser-Belebtschlamm-Gemisch in den Außenkranz. Der Schlamm setzt sich auf der Beckensohle ab und wird von an den Ränderbrücken angehängten Tauchpumpen in die Hochlastbelebungsstufe zurückgepumpt. Das weitgehend schlammfreie Abwasser fließt in freiem Gefälle zum Verteilerbauwerk 2. Von dort verteilt es sich auf die Belebungsbecken.

Die für die Mikroorganismen bestmöglichen Lebensbedingungen bewirken ein starkes Wachstum. Da jedoch nur eine begrenzte Menge in einem solchen System arbeiten kann, muss in der Hochlastbelebungs- und Zwischenklärung ständig ein Teil des nachwachsenden Schlammes entnommen werden. Dieser sogenannte Überschussschlamm wird der Schlammbehandlung zugeführt.

05. Schwachlastbelebungs- und Nachklärung

Die 2. biologische Stufe besteht aus drei Umlaufgräben von $1 \times 3.000 \text{ m}^3$ und $2 \times 3.500 \text{ m}^3$ Inhalt, in denen das Abwasser knapp einen Tag durch Rührwerke in Fließbewegung gehalten wird. Intensive feinblasige Luftpneinträge verschaffen den Mikroorganismen auch hier bestmögliche Voraussetzungen. Die in der 1. Biostufe geschilderten Vorgänge wiederholen sich. Nach diesem Arbeitsgang sind zwischen 95 und 97 % der organischen Schmutzstoffe abgebaut.

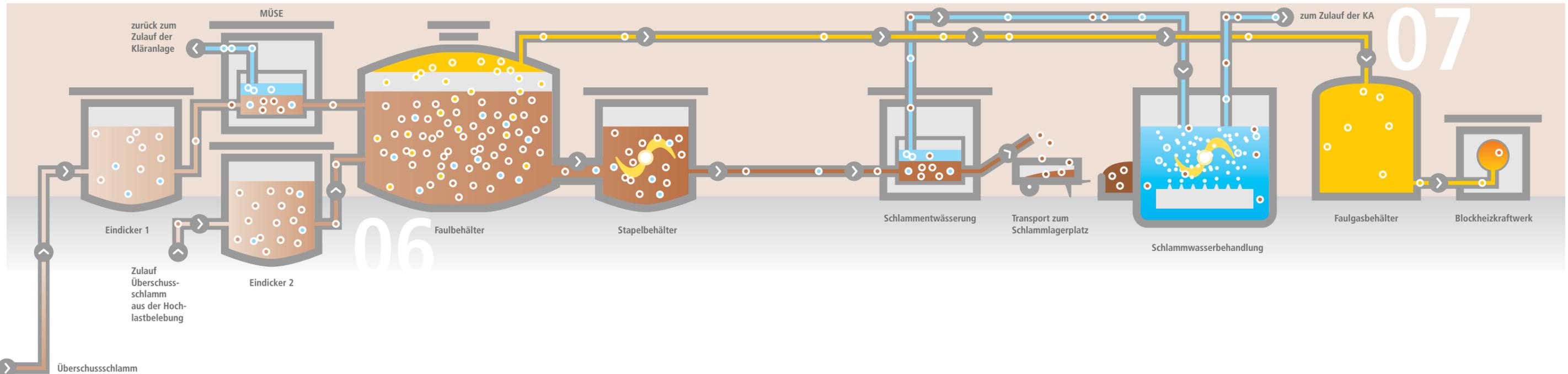
In den Becken der 2. biologischen Stufe erfolgt auch die Umwandlung des Ammoniums in Nitrat (Nitrifikation) und die anschließende Aufspaltung des Nitrats in gasförmigen Stickstoff und Sauerstoff (De-

nitrifikation). Durch gezielte Lüftungsbereiche und lüftungsfreie Zonen wird sowohl den Belangen der Nitrifikation als auch denen der Denitrifikation Rechnung getragen, so dass eine weitgehende Stickstoffentfernung auf Ablaufkonzentrationen von $< 10 \text{ mg/l (N}_{\text{anorg}})$ erreicht wird.

Ebenfalls in der 2. Stufe wird durch die Simultanfällung die Phosphorelimination vorgenommen. Hierzu werden dem Abwasser Eisensalze zugegeben, die den vorhandenen gelösten Phosphor in eine feste Form überführen. Dabei bilden sich Flocken, die mit dem überschüssigen Belebtschlamm aus dem Abwasser entfernt werden.

Den Belebungsbecken sind drei runde Nachklärbecken mit einem Durchmesser von je 30 m und einem Volumen von je 2.100 m^3 nachgeschaltet, in denen der Belebtschlamm vom gereinigten Abwasser durch Sedimentation getrennt wird. Die Becken sind mit Unterwasserräumern für den Abzug des Schlammes ausgerüstet.

Im Rücklaufschlammumpferwerk sind Pumpen installiert, die den Rücklaufschlamm in die Schwachlastbelebungsstufe zurückfördern. Überschüssiger Schlamm wird entnommen und der Schlammbehandlung zugeführt. Das gereinigte Abwasser fließt in freiem Gefälle über die Auslaufmessstation in den Ablaufsammler zum Altrhein.



06. Schlammbehandlung

Der in beiden biologischen Stufen anfallende sehr wasserreiche Schlamm wird zur Volumenreduzierung in die Eindicker gepumpt. Der Überschussschlamm der 2. biologischen Stufe kann darüber hinaus mit Hilfe einer maschinellen Überschussschlamm-eindickung (MÜSE) eingedickt werden.

Anschließend gelangt der eingedickte Rohschlamm in die Faulbehälter, um darin unter Luftabschluss bei einer Temperatur von etwa 37 °C knapp 25 Tage zu verbleiben. Mikroorganismen sorgen für den Abbau der organischen Substanzen. Der aus dem Faulbehälter stabilisierte Schlamm wird entwässert und anschließend in einer externen Verbrennungsanlage thermisch entsorgt.

07. Energie/Faulgasverwertung

Bei der Schlammfaulung entsteht ein energiereiches Gas, das in den Gasmaschinen genutzt wird, um die Generatoren zur Stromversorgung anzutreiben (Blockheizkraftwerk – BHKW).

Damit lässt sich der Bezug von elektrischer Energie für die Kläranlage Rheinberg deutlich reduzieren. Die Abwärme der Gasmaschinen wird zur Beheizung der Faulbehälter, der Betriebsgebäude vollständig genutzt. Eine Zweitgasversorgung über Propan steht bereit, um bei Faulgasmangel den Betrieb der Heizung abzusichern. Zusätzlich zur Stromversorgung durch das BHKW ist ein Notstromdieselaggregat vorhanden, das bei Stromausfall eingesetzt wird.

Energieanalyse

In 2010 wurde für die Kläranlage Rheinberg eine Energieanalyse durchgeführt.

Ziel einer solchen Analyse ist es, Optimierungspotentiale für Strom- und Wärme aufzuspüren.

Hierzu wurden Verbrauchsmessungen über mehrere Monate durchgeführt, um die tatsächlichen Verbräuche der einzelnen Anlagenteile zu ermitteln.

Aus diesen Erkenntnissen wurden Maßnahmen erarbeitet die entweder sofort, mittelfristig oder erst in Abhängigkeit von anderen Maßnahmen umgesetzt werden können.

Diese Maßnahmen reichen von der Auswechslung von Leuchtmitteln, über den Ersatz durch energieeffizienter Motoren bis hin zur kompletten Neuausrichtung der Faulgasverstromung.



LEISTUNGSDATEN

Einzugsgebiet

Stadt Rheinberg

außer der Siedlung an der B 58 und Werk esco-Borth

Stadt Duisburg

mit den Stadtteilen Lohheide und Binsheim

Gemeinde Alpen

außer den Ortsteilen Menzelen und Veen

Ausbaugröße

| | |
|--------------------------------|-------------------------|
| Einwohnerwerte (EW = EZ + EGW) | 83.000 EW |
| CSB – Tagesfracht | 10.000 kg/d |
| BSB ₅ – Tagesfracht | 4.915 kg/d |
| P _{ges} – Tagesfracht | 164 kg/d |
| N _{ges} – Tagesfracht | 922 kg/d |
| Trockenwetterzufluss | 675 m ³ /h |
| Regenwetterzufluss | 1.652 m ³ /h |
| Eigenstromerzeugung | > 30 % |

Impressum

Herausgeber: Linksniederrheinische Entwässerungs-Genossenschaft,
47475 Kamp-Lintfort, www.lineg.de
Gestaltung und Realisation: Schröter Werbeagentur GmbH, Mülheim an der Ruhr
Fotografie: LINEG; jpm, Moers
Druck: SetPoint Medien, Kamp-Lintfort

