



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

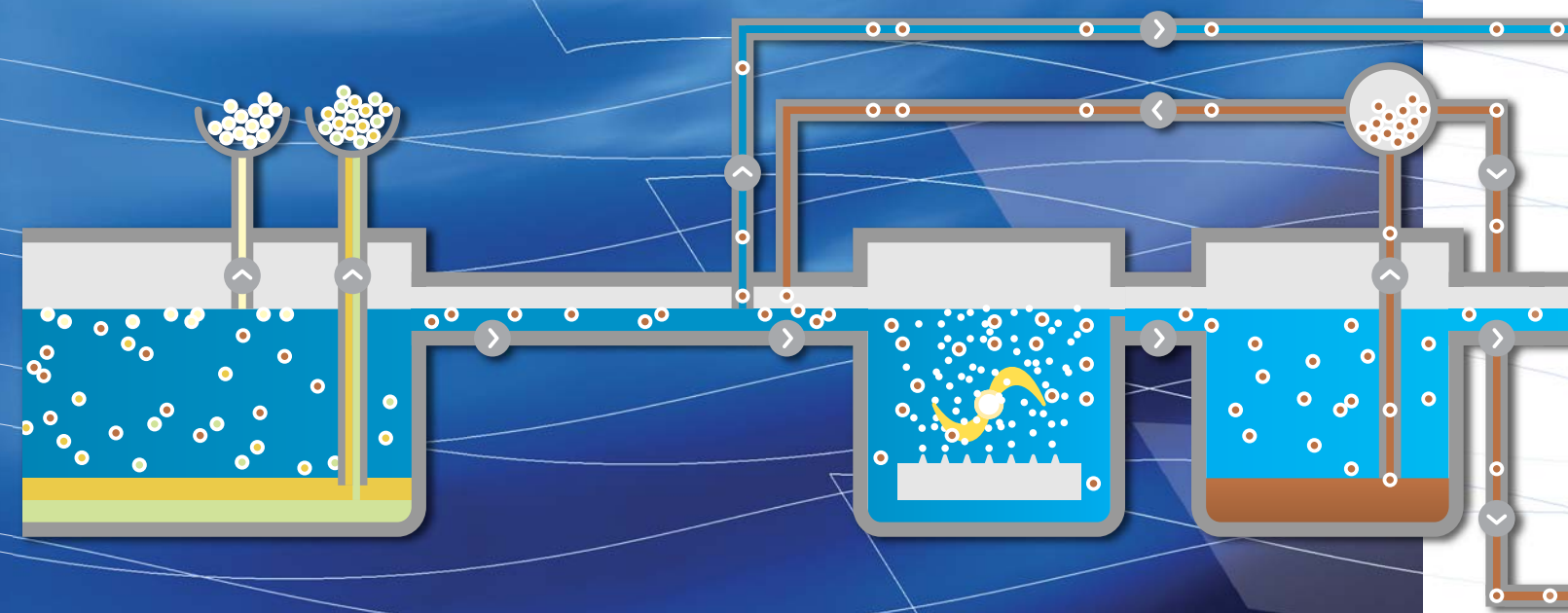
Friedrich-Heinrich-Allee 64 · 47475 Kamp-Lintfort  
Telefon 02842/960-0 · Telefax 02842/960-499  
lineg.vs@lineg.de

[www.lineg.de](http://www.lineg.de)

# Die Kläranlage Rheinhausen

Der Weg des Abwassers – Schritt für Schritt.

LINEG – Verantwortung für die Umwelt







## Der Weg des Abwassers in der Kläranlage Rheinhausen

Die Kläranlage Rheinhausen ist die zweitgrößte der sieben kommunalen Kläranlagen der LINEG. Sie nahm 1959 ihren Betrieb auf. Damals bestand die mechanische Abwasserbehandlungsanlage aus Rechen, Sandfang, einem Vorklärbecken und einem Faulbehälter mit Maschinenhaus und Schlamm-trockenbeeten. 47.000 Einwohner aus Rheinhausen waren angeschlossen. Als 1968 die erste Erweiterung fertiggestellt wurde, kamen 11.000 weitere Einwohner aus dem damaligen Homberg-Essenberghinzu.

Gut zehn Jahre später, Ende 1979, wurden die Bauarbeiten für die zweite Erweiterung aufgenommen. Die Ergänzung des LINEG-Bauplans – Teilentwurf Abwasser vom 02.10.1972 – sah vor, an mehreren Stellen am Rhein zentrale biologische Kläranlagen zu erstellen, um die kleineren Gewässer von der Aufnahme des gereinigten Abwassers zu entlasten. Dieser Zielsetzung entsprach die Erweiterung des Einzugsgebietes der Kläranlage Rheinhausen um die Kanalisationsgebiete von Neukirchen-Vluyn, Moers-Kapellen, Moers-Asberg und dem Duisburger Stadtteil Rumeln-Kaldenhausen.

Daraus erwuchs auch die Ausbaugröße von 192.000 EW (EW = Summe der angeschlossenen Einwohner und der auf Einwohner umgerechneten Gewerbebetriebe). Als Rei-

nigungsverfahren wurde die biologische Reinigung in einer zweistufigen Belebtschlammanlage gewählt.

Bis 1983 dauerten die Bauarbeiten an. Danach blieben 12 baufreie Jahre. Die nächste große Anpassung wurde wegen neuer gesetzlicher Anforderungen zur weitgehenden Nährstoffentfernung aus dem Abwasser und des Bedarfs der Kommunen an mehr Kapazitäten für künftig anzuschließende Haushalte und Gewerbebetriebe nötig. Drei Jahre, von September 1995 bis Oktober 1998, musste wiederum neben dem alltäglichen ordnungsgemäßen Kläranlagenbetrieb eine Fülle großer baulicher Aktivitäten durchgeführt werden. Auch in der Folgezeit gab es immer wieder Baumaßnahmen, um die Anlage zu optimieren. So erfolgte in den Jah-





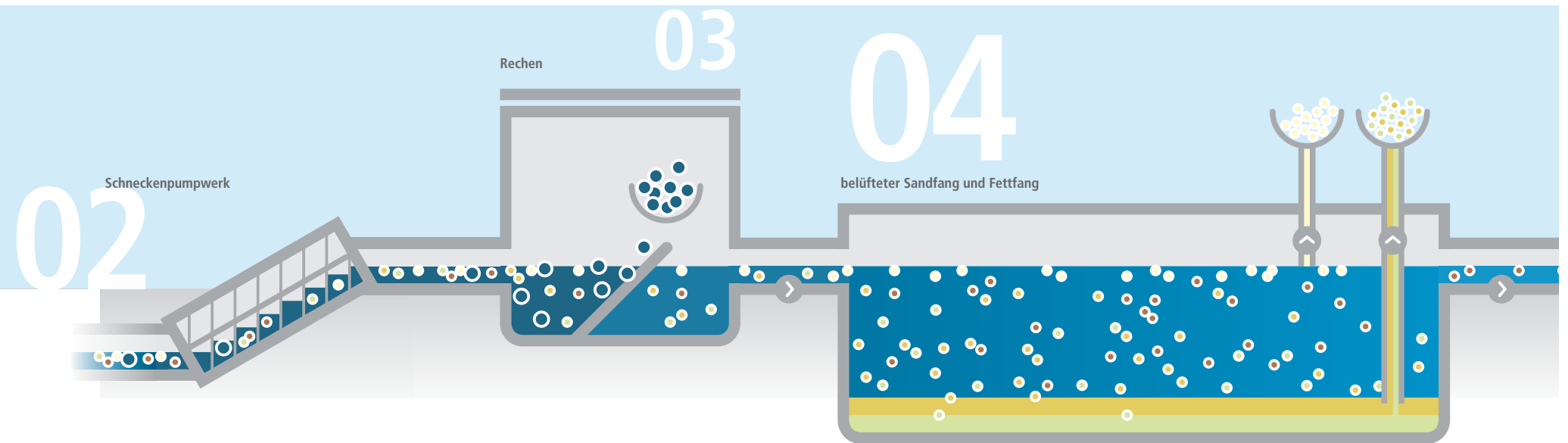
- 1. Einlaufgebäude/Schneckenpumpwerk
- 2. Rechenanlage
- 3. Sand- und Fettfang
- 4. Trübwasserbehandlung/-bewirtschaftung
- 5. Belebungsbecken und Zwischenklärung
- 6. Betriebsgebäude und Zwischenpumpwerk
- 7. Verteilerbauwerk
- 8. Belebungsbecken
- 9. Nachklärbecken

- 10. Rücklaufschlammumpwerk
- 11. Faulbehälter
- 12. Gasbehälter
- 13. Eindicker
- 14. Stapelbehälter
- 15. Schlammwässerung mit MÜSE
- 16. Schlammagerplatz
- 17. Mischwasserbehandlung

- 18. Fällmitteldosieranlage
- 19. Energiestation
- 20. Hochwasserpumpanlage Rheinhausen
- 21. Hochwasserpumpanlage Diergardt-Mevissen

ren 2010 bis 2013 der Bau neuer Flockmittelanlagen für die Entwässerung sowie einer MÜSE (Maschinelle Überschussschlamm-eindickung) mit dem dazugehörigen Pumpwerk und der Bau eines Rücklaufschlamm-pumpwerkes mit Schnecken.

Die heutige Kläranlage Rheinhausen hat eine Anschlussgröße von 220.000 EW.



### 01. Einlaufgebäude

Das Abwasser aus den Bereichen Rheinhausen fließt der Kläranlage in freiem Gefälle zu. Das Abwasser aus den Bereichen Homberg-Essenber, Neukirchen-Vluyn, Moers-Kapellen, Moers-Asberg und Rumeln-Kaldenhausen wird der Kläranlage über externe Pumpanlagen zugeführt.

### 02. Schneckenpumpwerk

Das ankommende Schmutzwasser wird über ein Schneckenpumpwerk gehoben. Die Höhenlagen sind so gewählt, dass das Abwasser die 1. Bio-Stufe in freiem Gefälle durchfließen kann.

### 03. Rechen

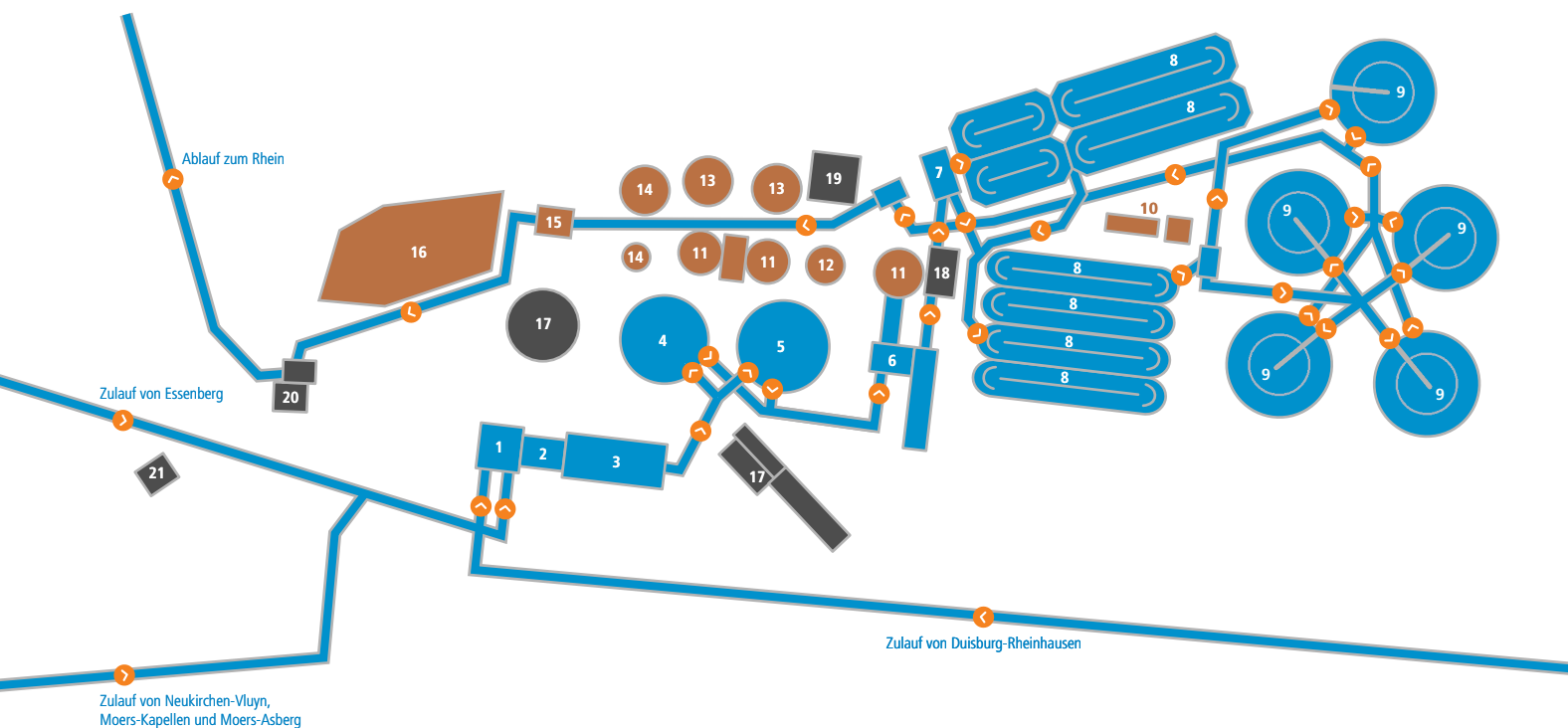
Das ankommende Schmutzwasser muss zunächst von den groben Feststoffen befreit werden. Es passiert daher ein Lochblech mit 6 mm Löchern. Durch eine Höhenstandsmessung gesteuert, werden die festgehaltenen Stoffe automatisch abgestreift und einer Rechengutwaschpresse zugeführt. Hier werden die Feststoffe zunächst von Fäkalienteilen befreit und anschließend entwässert. Damit werden Volumen und Gewicht des Rechengutes verringert, bevor es thermisch entsorgt wird.

### 04. Belüfteter Sandfang und Fettfang

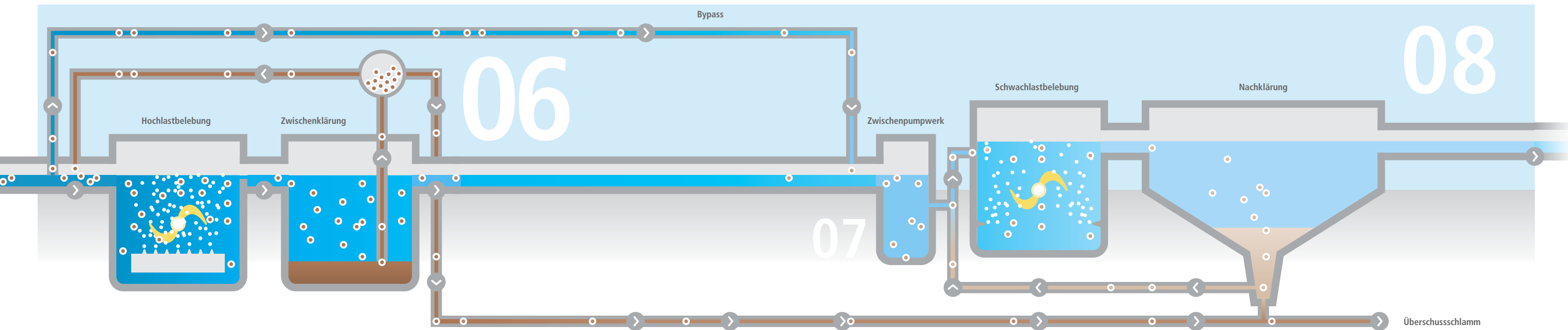
Danach durchfließt das Abwasser einen belüfteten Sandfang. In dem langgestreckten Bauwerk wird die Fließgeschwindigkeit so weit verringert, dass sich Sand, Schlacke, Glas, Asche und ähnliche Stoffe absetzen. Diese werden geräumt und am Ende des Sandfanges abgepumpt.

In einem Sandklassierer werden anhaftende organische Bestandteile ausgeschwemmt. 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.







### 05. Verteilerbauwerk 1

Das aus dem Sand- und Fettfang abgeleitete Abwasser läuft in das Verteilerbauwerk 1 und wird von dort je nach Betriebsweise auf die Hochlastbelebung verteilt. Ein Teil des Rohabwassers wird über das Bypasswehr direkt in die Schwachlastbelebung gegeben.

### 06. Hochlastbelebung und Zwischenklärung

Die Hochlastbelebung besteht wahlweise aus zwei Rundbecken, von denen ein Becken zur Trübwasserbewirtschaftung genutzt wird. Das Abwasser wird in das zweite Becken gefördert. In ihm verzehren Milliarden Mikroorganismen – der Belebtschlamm –

einen Teil der Schmutzstoffe. Der von ihnen benötigte Sauerstoff wird feinblasig über ein Belüftungsgitter, das sich auf der Beckensohle befindet, eingetragen.

Die Umwälzung des Belebtschlammes erfolgt in erster Linie durch den Luftpfeintrag, kann aber auch durch Tauchmotorrührwerke unterstützt werden. In der Hochlastbelebung werden ca. 50 % der organischen Verschmutzung und knapp 50 % des Phosphors entfernt, der Stickstoff bleibt jedoch hier noch weitgehend im Abwasser erhalten.

Durch Öffnungen in der Betonwand fließt das Abwasser-Belebtschlamm-Gemisch in die außenliegende Zwischenklärung. Der Schlamm setzt sich zu Boden ab und wird von an den Räumbrücken angehängten

Tauchpumpen in die Hochlastbelebung zurückgepumpt. Das weitgehend schlammfreie Abwasser fließt im freien Gefälle zum Zwischenpumpwerk.

### 07. Zwischenpumpwerk/ Verteilerbauwerk 2

Das aus der 1. biologischen Stufe ablaufende Wasser und das Wasser, das über den Bypass abgeschlagen wurde, fließt in einen Schacht am Betriebsgebäude. Von dort wird es mit Pumpen in Verteilerbauwerk 2 gefördert. Hier wird das Abwasser mit Rücklaufschlamm gemischt und auf die vier Belebungsbecken der 2. Bio-Stufe verteilt.

### 08. Schwachlastbelebung und Nachklärung

Die 2. biologische Stufe besteht aus vier Umlaufgräben mit einem Gesamtvolumen von 32.000 m<sup>3</sup> Inhalt, in denen das Abwasser fast einen Tag durch die Rührwerke in Fließbewegung gehalten wird. Intensive feinblasige Luftpfeinträge verschaffen den Mikroorganismen auch hier bestmögliche Voraussetzungen. Die in der 1. Biostufe beschriebenen 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 Nitrates in gasförmigen Stickstoff und Sauerstoff (Denitrifikation).

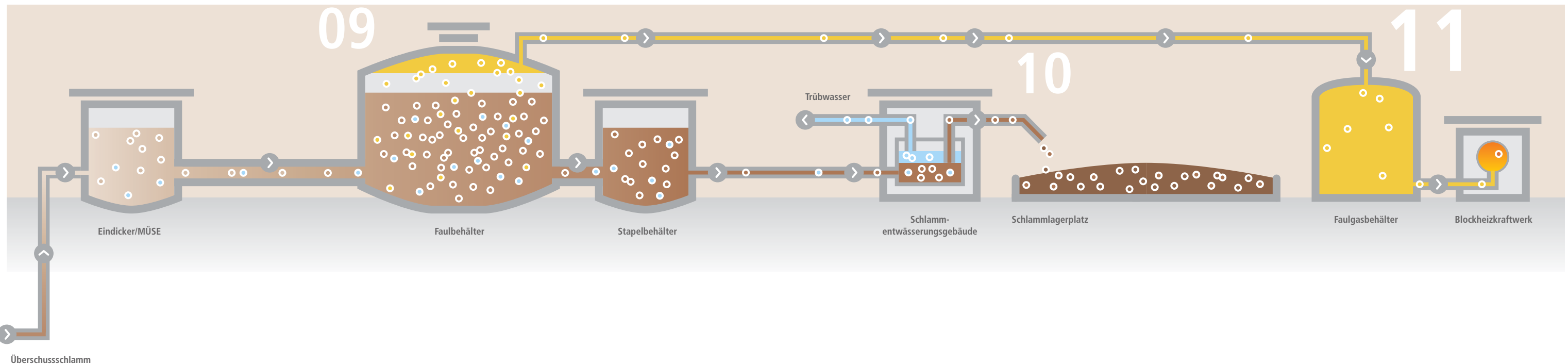
Durch gezielte Lüftungsbereiche und lüftungsfreie Zonen wird sowohl den Belangen der Nitrifikation als auch denen der Denitrifikation Rechnung getragen, so dass eine weitgehende Stickstoffentfernung auf Ablaufkonzentrationen von kleiner 10 mg/l ( $N_{anorg}$ ) erreicht wird.

Ebenfalls in der 2. Stufe wird durch biologische Vorgänge und Simultanfällung die Phosphorelimination vorgenommen. Hierzu werden dem Abwasser Eisensalze zugegeben, die das gelöste Phosphat in eine feste Form überführen. Dabei bilden sich Flocken, die mit dem überschüssigen Belebtschlamm aus dem Abwasser entfernt werden.

Den Belebungsbecken sind fünf runde Nachklärbecken mit einem Durchmesser von je 38,8 m und einem Gesamtvolumen von 16.400 m<sup>3</sup> nachgeschaltet, in denen der Belebtschlamm vom gereinigten Abwasser durch Sedimentation getrennt wird. Die Becken sind mit Räumbrücken für den Abzug des Schlammes ausgerüstet.

Im neuen Rücklaufschlammumpwerk sind zwei frequenzgeregelte Schnecken installiert, die den Rücklaufschlamm in die Schwachlastbelebung zurückfördern. Überschüssiger Schlamm wird entnommen und der Schlammbehandlung zugeführt.

Das gereinigte Abwasser fließt im freien Gefälle über die Ablaufmessstation in den Ablaufsammler zum Rhein.



### 09. Schlammbehandlung

Der in der 1. biologischen Stufe angefallene sehr wasserreiche Schlamm wird zur Volumenreduzierung in den Eindicker gepumpt. Der Überschussschlamm der 2. biologischen Stufe wird maschinell eingedickt. 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.

### 10. Schlammentwässerung

Nach der Faulung wird der Schlamm in einem Stapelbehälter gesammelt und maschinell entwässert. Der entwässerte Schlamm wird in einer externen Verbrennungsanlage thermisch verwertet.

Das Becken 1 der Zwischenklärung kann zur Trübwasserbewirtschaftung verwendet werden. Dabei wird das Zentrat der Entwässerung in den Tagstunden gesammelt und in den Nachtstunden bei niedriger Belastung zudosiert.

### 11. 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 Rheinhausen deutlich reduzieren. Die Abwärme wird zur Beheizung der Faulbehälter und der Betriebsgebäude genutzt. Eine Zweitgasversorgung über Propan steht bereit, um bei Faulgasmangel den Betrieb der BHKW-Anlage abzusichern. Zusätzlich zur Notstromversorgung durch die BHKW ist ein Notstromdieselaggregat vorhanden, das bei Stromausfall eingesetzt wird.

### Energieanalyse

2010 wurde für die Kläranlage Rheinhausen eine Energieanalyse durchgeführt. Ziel einer solchen Analyse ist es, Optimierungspotenziale 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 energieeffizientere Motoren bis hin zur kompletten Neuausrichtung der Faulgasverstromung.



## LEISTUNGSDATEN

### Einzugsgebiet

Stadt Duisburg

Rheinhausen, Rumeln-Kaldenhausen, Essenberg

Stadt Moers

Kapellen, Asberg, Schwafheim

Neukirchen-Vluyn

Gemeinde Rheurdt Neufeld

Gewerbegebiet

Logport Rheinhausen

### Ausbaugröße

Die Kläranlage ist für 220.000 EW ausgebaut. Teile des Einzugsgebietes entwässern im Mischsystem.

Einwohnerwerte (EW = EZ + EGW)	220.000 EW
CSB – Tagesfracht	26.400 kg/d
BSB <sub>5</sub> – Tagesfracht	13.200 kg/d
P <sub>ges</sub> – Tagesfracht	550 kg/d
N <sub>ges</sub> – Tagesfracht	2.420 kg/d
Trockenwetterzufluss	2.525 m <sup>3</sup> /h
Regenwetterzufluss	4.970 m <sup>3</sup> /h

Eigenstromerzeugung > 35 %

#### Impressum

Herausgeber: Linksniederrheinische Entwässerungs-Genossenschaft,  
47475 Kamp-Lintfort, [www.lineg.de](http://www.lineg.de)

Gestaltung und Realisation: Schröter Werbeagentur GmbH, Mülheim an der Ruhr

Fotografie: jpm, Moers

Druck: SetPoint Medien, Kamp-Lintfort

