



Landguth Heimtiernahrung GmbH
Benzstraße 1
26632 Ihlow/Riepe

Unterlage D

Revision 1

Technische Beschreibung
der geplanten Betriebskläranlage
(Gesondertes Genehmigungsverfahren)

Inhaltsverzeichnis

	Seite	
1	Ausgangssituation und Veranlassung	4
2	Darstellung der Ist-Situation	5
2.1	Produktionskapazität und Produktionsabläufe	5
2.2	Abwasserteilströme	8
2.3	Aktueller Abwasseranfall	10
2.4	Aktuelle Abwasserbelastung	10
2.5	Bestehende Abwasservorbehandlungsanlage	13
2.5.1	Produktionsabwasserpumpwerk	13
2.5.2	Abwassersiebung	13
2.5.3	Mischbehälter	14
2.5.4	Flotationsanlage	14
2.5.4.1	Aufbau der Druckentspannungsflotation	14
2.5.4.2	Flotatschlammwässerung	15
2.5.4.3	Auslegungsdaten der Flotationsanlage	15
2.5.5	Pufferbehälter	16
2.5.6	Ablaufmengenregler	16
3	Zukünftige Abwassersituation	16
3.1	Produktionskapazität und Produktionsabläufe	16
3.2	Abwasserteilströme	16
3.3	Zukünftiger Abwasseranfall	17
3.4	Zukünftige Abwasserbelastung	21
4	Einleitgewässer und Einleitungsanforderungen/Überwachungswerte	24
4.1	Einleitgewässer und Einleitungsstelle	24
4.2	Mindestanforderungen	24
4.3	Beantragte Überwachungs- und Betriebsmittelwerte	25
5	Geplante Betriebskläranlage	25
5.1	Standort der Betriebskläranlage	25
5.2	Standorterschließung	27
5.3	Anlagen- und Verfahrenskonzeption	28
5.4	Technische Beschreibung der Betriebskläranlage	31
5.4.1	Überleitungspumpwerk	31
5.4.1.1	Bautechnische Ausführung	31
5.4.1.2	Pumpwerksausrüstung	32
5.4.2	Belebungsbecken	32
5.4.2.1	Verfahrenstechnik	32
5.4.2.2	Bautechnische Ausführung	34
5.4.2.3	Maschinen-, Verfahrens- und Prozesstechnik	37
5.4.3	Membranfiltrationsanlage	39
5.4.3.1	Verfahrenstechnik	39
5.4.3.2	Bautechnische Ausführung	40
5.4.3.3	Maschinen-, Verfahrens- und Prozesstechnik	41
5.4.4	Chemikalienstation	43
5.4.4.1	Chemische Reinigung der Membranen	43
5.4.4.2	Nährstoffe und Fällmittel	44
5.4.5	Schlammbehandlung	45
5.4.5.1	Verfahrenstechnik	45
5.4.5.2	Bautechnische Ausführung	46
5.4.5.3	Maschinen-, Verfahrens- und Prozesstechnik	47
5.4.6	Betriebsabwasserpumpwerk	50
5.4.6.1	Verfahrenstechnik	50
5.4.6.2	Bautechnische Ausführung	50
5.4.6.3	Pumpwerksausrüstung	50

5.4.7	Ablaufpumpwerk und Druckrohrleitung	50
5.4.7.1	Bautechnische Ausführung	50
5.4.7.2	Pumpwerksausrüstung	50
5.4.8	Maschinen- und Betriebsgebäude	51
5.4.8.1	Nutzungskonzept	51
5.4.8.2	Bautechnische Ausführung	51
5.4.8.3	Technische Gebäudeausrüstung	52
5.4.8.4	Zu- und Ablufteinrichtungen	53

1 Ausgangssituation und Veranlassung

Die Firma Landguth Heimtiernahrung GmbH produziert am Standort Ihlow/Riepe aus hochwertigem Frischfleisch vollwertiges Futter für Hunde und Katzen. Bei der Herstellung des Nassfutters fällt organisch belastetes Abwasser an, das aktuell nach Siebung und Vorbehandlung mit einer Flotation und anschließender Neutralisierung über ein Überleitungspumpwerk und Druckrohrleitung zur vom OOWV betriebenen Kläranlage Riepe abgeleitet und dort biologisch gereinigt wird.

Der Abwasseranfall beträgt zurzeit bis zu 800 m³/d aus der Produktion und ca. 380 m³/d fällt als sog. Autoklavenwasser an. Durch den Ausbau der Produktionskapazitäten wird der Abwasseranfall weiter zunehmen. Bei der Abwassermenge ist perspektivisch ein Zuwachs von 100 % einzuplanen. Da die vorhandene kommunale Kläranlage Riepe keine zusätzlichen Abwasserbelastungen aufnehmen kann und eine Überleitung der betrieblichen Abwässer zur Kläranlage Emden nicht wirtschaftlich ist, ist der Bau einer Betriebskläranlage in Riepe aus technischer, wirtschaftlicher und gewässerökologischer Sicht die zweckmäßigste Alternative.

Die Firma Landguth Heimtiernahrung plant daher, innerhalb des im Nahbereich der Produktionsstätte befindlichen Gewerbegebietes Riepe-Leegmoor eine neue Betriebskläranlage zur Abwasserreinigung als Membranbelebungsanlage zu errichten.

Das gereinigte Abwasser der künftigen Betriebskläranlage wird über eine rd. 4,6 km lange Druckrohrleitung in den Ems-Jade-Kanal abgeleitet.

Der mittlere Tageszufluss liegt zukünftig bei 1.600 m³/d und $Q_{d,99\%}$ bei 2.365 m³/d. Der mittlere Stundenzufluss wurde mit 66 m³/h berechnet. Kurzzeitige Spitzenzuflüsse können maximal 150 m³/h betragen. Die BSB₅-Fracht im Rohabwasser vor der Flotation inkl. Autoklavenwasser beträgt rd. 4.292 kg BSB₅/d, was einer Einwohnerbelastung von rd. 71.500 EW₆₀ entspricht.

Bei der Verfahrensauswahl zum Neubau der Betriebskläranlage sind folgende technische Randbedingungen zu berücksichtigen:

- hohe Anforderungen an die Reinigungsleistung
- Einleitorderungen sind als Direkteinleiter jederzeit einzuhalten
- Verfügbare Grundfläche für den Kläranlagenneubau ist begrenzt
- Kläranlagenkonzeption muss noch Erweiterungsflächen vorhalten
- Betriebliche Redundanzen zur Betriebsstabilität sind einzuplanen, i.W.:
 - Ausfall einzelner Aggregate (Pumpen, Verdichter)
 - Ausfall verfahrenstechnischer Einheiten (Nitrifikations- bzw. Denitrifikationsbecken, Schlammabtrennung)

Vor dem Hintergrund der Abwasserzusammensetzung und der Anforderung der Direkteinleitung des gereinigten Abwassers in ein Gewässer sieht das künftige verfahrenstechnische Gesamtkonzept eine mehrstufige Abwasserbehandlungsanlage mit folgenden Verfahrensstufen vor:

- Grobstoffabscheidung von Produktionsrückständen (vorhanden)

- Druckentspannungsflotation zur Abtrennung von lipophilen und suspendierten Stoffen (vorhanden)
- aerob-biologische Abwasserbehandlung zur Reduzierung der Abwasserinhaltsstoffe auf Direkteinleiterqualität mittels Membranbelebungsverfahren
- Schlammbehandlungsanlagen

Die biologische Abwasserreinigung soll in einer Membranbelebungsanlage (MBR-Anlage) erfolgen, da sie im Vergleich zur konventionellen Belebungsanlage eine hohe Flexibilität bieten und darüber hinaus bei einer weitgehenden Hygienisierung des Abwassers auch eine bessere Nährstoffelimination ermöglichen.

Das gereinigte Abwasser der künftigen Betriebskläranlage wird über eine rd. 4,6 km lange Druckrohrleitung in den Ems-Jade-Kanal abgeleitet.

Die vorliegende Unterlage gibt Erläuterungen zu den Eckdaten der geplanten Produktionserweiterungen sowie der Ausbaugröße und Verfahrenstechnik der geplanten Betriebskläranlage.

2 Darstellung der Ist-Situation

2.1 Produktionskapazität und Produktionsabläufe

Die Landguth Heimtiernahrung GmbH betreibt eine Anlage zur Herstellung von Heimtiernahrung mit einer aktuellen Produktionskapazität von 450 t/d.

Die Produktionszeiten sind aktuell:

- Montag bis Samstag: 3-Schicht-Betrieb 24 h/Ad
- Sonntag Revisionsarbeiten und Reinigung
 der Produktionsanlagen

Diese Produktionszeiten sind auch für die Produktionserweiterung mit einer Erhöhung der Produktionskapazität auf 650 t/d vorgesehen und in der neuen BlmSch-Genehmigung geregelt.

Der genaue Produktionsablauf sieht wie folgt aus und ist in der nachfolgenden Abbildung 2.1 dargestellt:

1. Einkauf und Wareneingang

Der Prozess beginnt mit der Beschaffung der Rohstoffe und Verpackungsmaterialien. Nach der Lieferung erfolgt eine Prüfung der Waren (LKW-Überprüfung), bevor sie zur Lagerung weitergeleitet werden.

2. Vorbereitung der Rohware

Die gelagerten Rohwaren werden für die Weiterverarbeitung vorbereitet. Dies umfasst das Chargieren der Rohware sowie eine Überprüfung durch einen Metalldetektor, um sicherzustellen, dass keine Fremdkörper vorhanden sind. Ein Sortierband wird genutzt, um die Rohwaren weiter zu selektieren und zu sortieren.

3. Verarbeitungsschritte: Schneiden und Wolfen

In diesem Schritt werden die Rohmaterialien geschnitten und anschließend gewolft. Dabei wird das Material grob zerkleinert. Danach erfolgt eine Feinzerkleinerung, um eine gleichmäßige Konsistenz zu gewährleisten.

4. Feinzerkleinerung

Die zerkleinerten Rohstoffe werden weiter bearbeitet, um eine feine Masse zu erzielen, die für die Weiterverarbeitung geeignet ist.

5. Gravy-Vorbereitung und Mischung

Parallel zur Verarbeitung der Rohstoffe wird die Gravy (Soße) vorbereitet. Diese wird in speziellen Mixern mit der zerkleinerten Masse vermischt, um eine homogene Mischung zu erzeugen.

6. Abfüllung und Verschließung

Die fertige Mischung wird in Dosen unterschiedlicher Größen (800g, 600g, 400g, 200g, 100g) abgefüllt. Nach der Abfüllung werden die Dosen sicher verschlossen.

7. Sterilisation (CCP2)

Die verschlossenen Dosen durchlaufen einen Sterilisationsprozess, bei dem sie für eine festgelegte Zeit bei hoher Temperatur behandelt werden. Dies stellt sicher, dass alle potenziellen Keime abgetötet werden und das Produkt haltbar ist.

8. Endkontrollen: Etikettierung und Verpackung

Nach der Sterilisation werden die Dosen etikettiert und verpackt. Dabei durchlaufen sie mehrere Kontrollstationen, einschließlich einer Bördelranderkennung (CCP3) und einer Röntgenprüfung, um die Unversehrtheit der Produkte zu garantieren.

9. Lagerung und Versand

Die fertigen Produkte werden entweder ins Lager überführt oder direkt für den Versand vorbereitet. In einigen Fällen erfolgt die Verpackung oder Weiterverarbeitung bei einem externen Dienstleister.

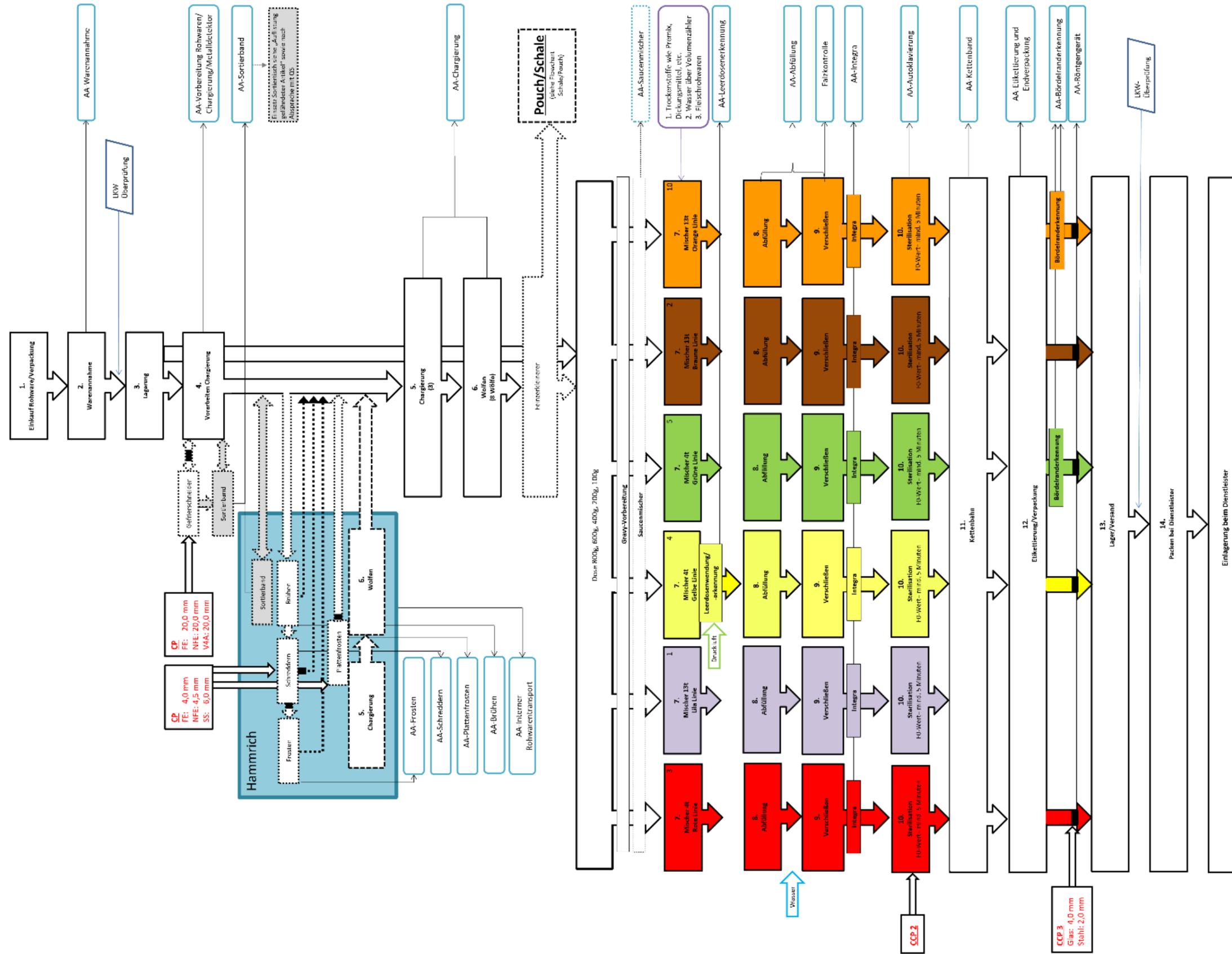


Abbildung 2.1: Produktionsabläufe Landguth Heimiternahrung

2.2 Aktuelle Abwasserteilströme

Bei der Firma Landguth Heimtiernahrung fallen folgende Abwasserteilströme an:

- Schwarzwasser (Sozialabwasser)
Ableitung über SW-Kanal zur KA Riepe
- Produktionsabwasser
Mechanisch-physikalische Abwasservorbehandlung und anschließende Abwassertransport über Druckrohrleitung zur KA Riepe
- Autoklavenwasser
Vermischung mit vorgereinigtem Produktionsabwasser und Abwassertransport über Druckrohrleitung zur KA Riepe
- Abwasser gemäß Anhang 31 der AbwV
Interne Abwasserteilströme für die Wasseraufbereitung, Kühlsysteme und Prozessdampferzeugung
- Abfälle aus der Fleischverarbeitung
Externe Entsorgung

In Abbildung 2.2 sind alle abwasserrelevanten Teilströme nach Art, Herkunft und Menge dargestellt.

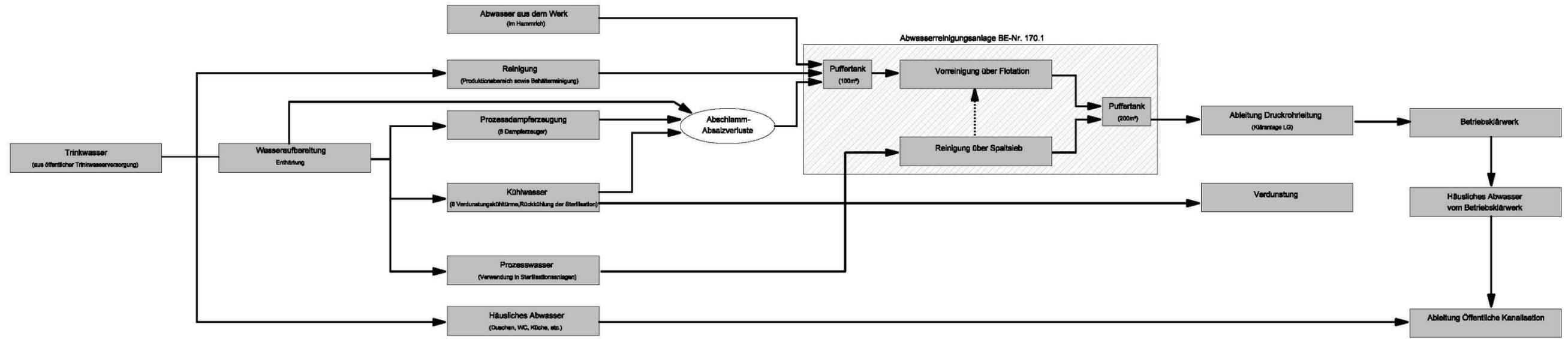


Abbildung 2.2: Fließbild der abwasserrelevanten Teilströme

2.3 Aktueller Abwasseranfall

Aus der Auswertung der Betriebsaufzeichnungen ergibt sich für 2022 folgender Abwasseranfall, siehe auch Abbildung 2.3:

- Schwarz-/Sozialabwasser 10 bis 15 m³/d
- Produktionsabwasser
 - Tagesmenge $Q_{d,i.M.} = 560 \text{ m}^3/\text{d}$
 $Q_{d,99\%} = 801 \text{ m}^3/\text{d}$
 - Jahresmenge $Q_a = 204.765 \text{ m}^3/\text{a}$
- Autoklavenwasser
 - Tagesmenge $Q_{d,i.M.} = 231 \text{ m}^3/\text{d}$
 $Q_{d,99\%} = 383 \text{ m}^3/\text{d}$
 - Jahresmenge $Q_a = 84.315 \text{ m}^3/\text{a}$
- Vorbehandeltes Abwasser
 - Tagesmenge $Q_{d,i.M.} = 791 \text{ m}^3/\text{d}$
 $Q_{d,99\%} = 1.184 \text{ m}^3/\text{d}$
 - Jahresmenge $Q_a = 289.080 \text{ m}^3/\text{a}$

2.4 Aktuelle Abwasserbelastung

Für die Ist-Belastung wird vereinfacht angenommen, dass das Produktionsabwasser gleichmäßig über 24 Stunden am Tag und an 6 Tagen pro Woche im Jahr in gleicher Konzentration, Temperatur und pH-Wert anfällt.

Aus der aktuellen Abwassersituation (siehe Abbildung 2.3) ergibt sich folgende Abwasserbelastung für die Ist-Situation (Tabelle 2.1) bei Einsatz von Eisenchlorid und Flockungshilfsmittel bei der Flotation.

Tabelle 2.1: Aktuelle Abwasserbelastung (Juni/Juli 2023)

Parameter	Einheit	Produktionsabwasser				Auto- klaven- wasser	Gesamt für KA Riepe
		vor Flotation		nach Flotation mit FeCl ₃ + FHM			
Abwassermenge	m ³ /d	716		716		383	1.099
Konzentrationen		i. Mittel	Max.	i. Mittel	Max.		
• CSB	mg/l	2.970	4.800	624	1.008	60	
• P _{ges.}	mg/l	14,9	32,0	3,9	8,3	0	
• TN _b	mg/l	196	280	94	134	18	
• NO ₃ -N	mg/l	< 0,5		-		0	
• AFS	mg/l	1.370	3.500	69	175	0	
• lipophile Stoffe	mg/l	400	1.100	16	44	0	
• Chlorid	mg/l	166	520	166	520	0	

Frachten		i. Mittel	Max.	i. Mittel	Max.		i. Mittel	Max.
• CSB	kg/d	2.124	3.178	446	667	23	469	690
• P _{ges.}	kg/d	12,4	21,4	3,2	5,6	0	3,2	5,6
• TN _b	kg/d	134	185	64	89	7	71	96
• NO ₃ -N	kg/d	< 2		-		0	-	
• AFS	kg/d	1.107	2.173	55	109	0	56	109
• lipophile Stoffe	kg/d	205	806	8	32	0	8	32
• Chlorid	kg/d	105	188	105	188	0	105	188
Einwohnerwerte		i. Mittel	Max.	i. Mittel	Max.		i. Mittel	Max.
• CSB	EW _{CSB}	17.700	26.480	5.580	8.340		5.860	8.630
• P _{ges.}	EW _{Pges.}	6.890	11.890	2.000	3.500		2.000	3.500
• TN _b	EW _{TNb}	12.180	16.820	6.400	8.900		7.100	9.600
• AFS	EW _{AFS}	15.810	31.040	2.200	4.360		2.200	4.360

Die aktuelle Abwassersituation ist auch in der nachfolgenden Abbildung 2.3 dargestellt.

Bei einem CSB/BSB₅-Verhältnis von 1,8 : 1 beträgt die BSB₅-Fracht im Rohabwasser vor der Flotation inkl. Autoklavenwasser rd. 1.778 kg BSB₅/d. Dies entspricht einer Einwohnerbelastung von rd. 29.600 EW₆₀.

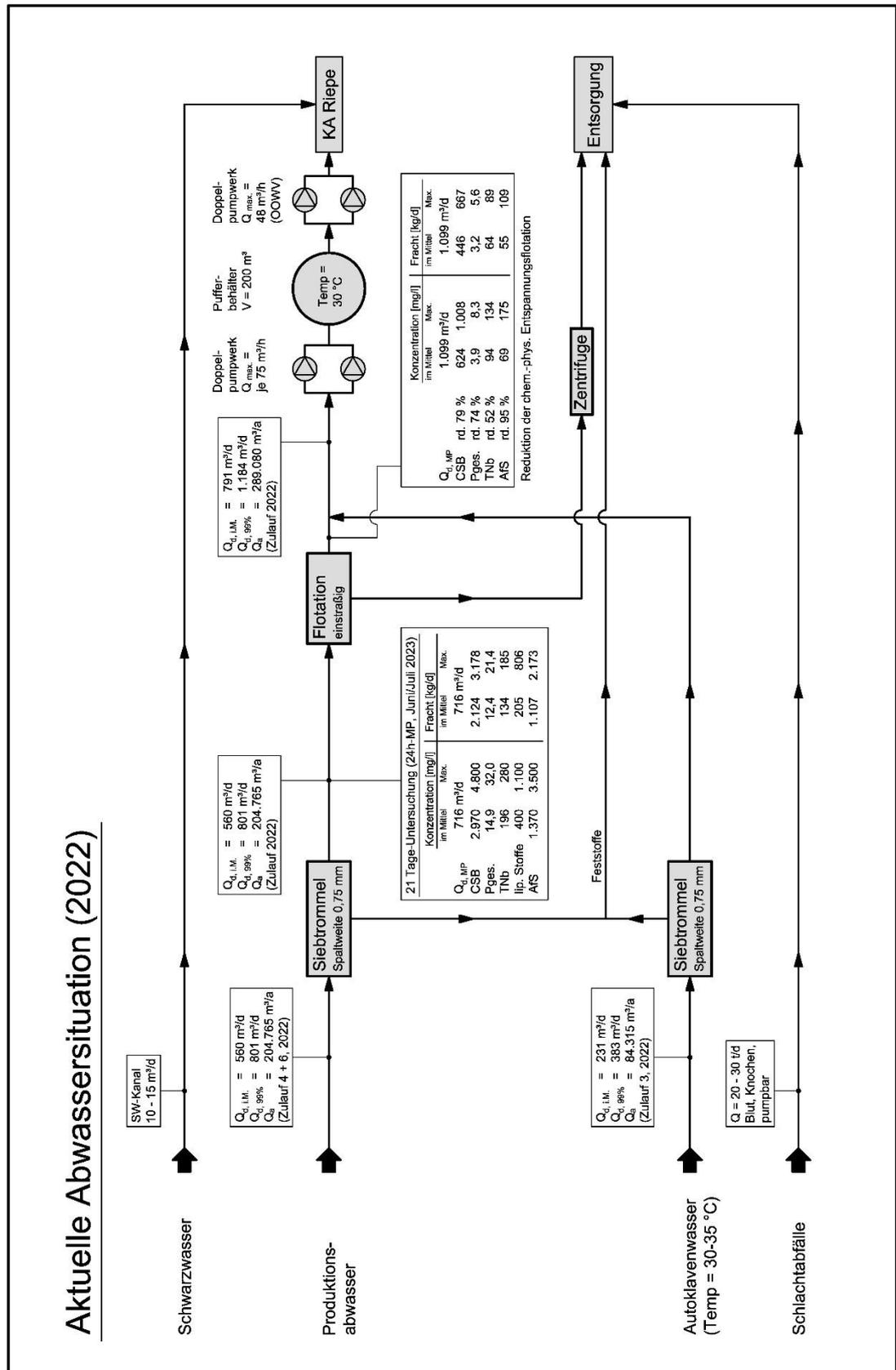


Abbildung 2.3: Aktuelle Abwassersituation (2022)

2.5 Bestehende Abwasservorbehandlungsanlage

Das Betriebsgelände der Firma Landguth Heimtiernahrung liegt in der Benzstraße 1 im OT Riepe der Gemeinde Ihlow. Die vorhandene Abwasservorbehandlungsanlage hat folgende Lagekoordinaten:

- Gemeinde: Ihlow
- Gemarkung: Riepe
- Flur: 9
- Flurstück: 255/10 + 255/11
- Straße: Dieselstraße
- Ortschaft: 26632 Riepe

Auf diesem Betriebsgelände verbleibt die mechanisch-physikalische Abwasservorbehandlung, bestehend aus Siebanlagen für das Produktions- und Autoklavenwasser, einer 1-straßigen Druckentspannungsflotation, Pufferbehälter, 2 Flotatbehälter und einer Zentrifuge zur Entwässerung des Flotatschlammes. Das vergleichmäßigte und mechanisch-physikalisch vorgereinigte Abwasser wird direkt zum Überleitungspumpwerk des OOWV geleitet und über eine Druckrohrleitung der kommunalen Kläranlage Riepe zur Weiterbehandlung zugeführt.

Die Abwasservorbehandlung wurde zur Abtrennung bzw. Elimination folgender Abwasserinhaltsstoffe konzipiert:

- Störstoffe und grobe Produktionsrückstände $\geq 0,75$ mm
- gelöste und halbgelöste Fette/Eiweiß (durch Chemikaliendosierung)
- freies Fett und andere Schwimmstoffe
- Schwebstoffe, d.h. feinste Partikel
- Sinkstoffe (durch Sedimentation)

Zur mechanisch-physikalischen Abwasservorbehandlung wird eine mehrstufige Anlage mit folgenden Anlagenkomponenten eingesetzt.

2.5.1 Produktionsabwasserpumpwerk

Das im Produktionsbetrieb anfallende Abwasser wird über Freigefälleleitungen dem Produktionsabwasserpumpwerk zugeführt und mittels Tauchmotorpumpen auf das Niveau der Feinsiebanlage gefördert.

Das Produktionsabwasserpumpwerk besteht aus zwei getrennten Schachteinheiten, die mittels eines freien Überlaufes miteinander verbunden sind.

In jedem Pumpenschacht ist eine Tauchmotorpumpe installiert, die mit einer Förderleistung von $75 \text{ m}^3/\text{h}$ für den maximalen Stundenzufluss ausgelegt und dimensioniert ist. Durch diese redundante Ausführung ist eine ausreichende Betriebssicherheit mit 100 % Reserve gegeben. Bei Ausfall einer Tauchmotorpumpe fließt das Rohabwasser über den freien Überlauf in den zweiten Pumpenschacht.

2.5.2 Abwassersiebung

Zur weitgehenden Abtrennung von Feststoffen aus dem Rohabwasser ist in der Flotationshalle eine rotierende Siebanlage mit $0,75$ mm Siebweite installiert. Das abge-

schiedene Siebgut wird in einen Behälter abgeworfen und mittels einer Druckluftförderanlage in den Flotatschlammcontainer/Mulde gefördert.

Nach Durchlauf des Siebes fließt das Abwasser direkt in den Mischbehälter. Zur automatischen Spülung der Trommel ist die Siebanlage mit einer Spülvorrichtung ausgerüstet. Die Spülung erfolgt nach Bedarf.

2.5.3 Mischbehälter

Zur gezielten Fällung gelöster Kohlenstoffverbindungen, wie Eiweiß und Kohlenhydrat, wird im Mischbehälter Eisenchlorid (FeCl_3) zudosiert. Die Dosierung von Eisenchlorid erfolgt pH-Wert abhängig und übernimmt folgende Funktionen:

- pH-Wert-Absenkung
- Initiieren der Flockungsreaktion

Im zweiten Mischbehälter wird in Abhängigkeit vom aktuellen pH-Wert Natronlauge zur Neutralisation dosiert.

Zur optimalen Rückhaltung auch feinerer Abwasserinhaltsstoffe in der Flotationsanlage wird ein synthetisches Flockungshilfsmittel zur Bildung stabiler Makroflocken dosiert und eingemischt. Das Flockungsmittel wird nach den Mischbehältern eindosiert.

2.5.4 Flotationsanlage

2.5.4.1 Aufbau der Druckentspannungsflotation

Die Flotationsanlage wird als Druckentspannungsflotation mit horizontalem Durchfluss und der Zugabe von Chemikalien zur Fällung und Neutralisation betrieben.

In Druckentspannungsflotationen werden zur Abtrennung der abfiltrierbaren Stoffe Teilströme des gereinigten Abwassers über eine Recycleanlage geführt und in den Abwasserzulauf zur Flotation geleitet.

Das vorgereinigte Abwasser wird mit einer Kreiselpumpe unter Zudosierung von Luft über eine Kompressorstation mit Druckluft übersättigt. Diese Wasser-Luft-Emulsion wird über Düsen in den Flotationsbehälter eingeleitet, wobei sich mit dem Eintritt der Wasser-Luft-Emulsion im Becken unmittelbar die Druckluft entspannt und in feinsten Mikrobblasen zur Oberfläche aufsteigt. Bei diesem Prozess werden der überwiegende Teil abfiltrierbarer Stoffe und die freien Fette an die Wasseroberfläche transportiert, wo sie eine Flotatdecke bilden. Nicht auftriebsfähige Stoffe sinken in den Sohlbereich der Flotation und können dort abgezogen werden.

Das vorgereinigte Abwasser wird über den Überlauf aus der Flotationsanlage abgezogen und fließt direkt in den Vorlagebehälter der Pumpstation zur Beschickung des Pufferbehälters.

Zur Flotationsanlage gehören noch folgende Nebenanlagen:

- Polymeraufbereitungsanlage mit Dosierstation
- Fällmittellagerbehälter ($V = 30 \text{ m}^3$) mit Dosierstation

- Natronlaugelagerbehälter ($V = 30 \text{ m}^3$) mit Dosierstation
- Flotatschlammpumpe und 2 Flotatschlammvorlagebehälter ($V = 2 \times 30 \text{ m}^3$)

2.5.4.2 Flotatschlamm entwässerung

Die Entwässerung des Flotatschlammes erfolgt über eine Zentrifuge, Fabrikat Westfalia Separator/GEA, Typ UCD 205, die auf einem Stahlpodest im Dekanterraum aufgestellt ist. Der Flotatschlamm wird auf 22 bis 25 % TR entwässert und über eine drehbare Abwurfschurre direkt in einen 20 m^3 Abrollcontainer abgeworfen. Der entwässerte Flotatschlamm wird abschließend durch eine Fremdfirma zur Weiterbehandlung in eine Biogasanlage abgefahren.

2.5.4.3 Auslegungsdaten der Flotationsanlage

Die vorhandene mechanisch-physikalische Abwasservorbehandlungsanlage ist für folgende Produktionsabwassermengen ausgelegt:

- Tagesabwassermenge
 - $Q_{d, \text{Ist}} = 400 \text{ m}^3/\text{d}$
 - $Q_{d, \text{Soll}} = 750 \text{ m}^3/\text{d}$
- Stundenzufluss
 - $Q_{h, \text{Ist}} = 25 \text{ m}^3/\text{h}$
 - $Q_{h, \text{Soll}} = 75 \text{ m}^3/\text{h}$

Die Auslegungsdaten für die Druckentspannungsflotation sind nachfolgend in Tabelle 2.2 aufgeführt:

Tabelle 2.2: Rohabwasserrichtwerte für die Druckentspannungsflotation

Parameter	Einheit	Ist-Situation
CSB	mg/l	≤ 4.500
BSB ₅	mg/l	≤ 2.400
N _{ges.}	mg/l	≤ 180
P _{ges.}	mg/l	≤ 45

Ausgehend von diesen Rohabwasserrichtwerten wurden folgende Reinigungsleistungen garantiert, Tabelle 2.3.

Tabelle 2.3: Wirkungsgrad der Vorbehandlung und Grenzwerte

Parameter	Schmutzfrachtreduktion bei chemisch unterstützter Druckentspannungsflotation	Grenzwerte für vorgereinigtes Abwasser
	[%]	[mg/l]
CSB	75 - 85	900
BSB ₅	75 - 85	540
N _{ges.}	35 - 50	133
P _{ges.}	85 - 95	18
Gesamt Fette	95 - 99	< 100

2.5.5 Pufferbehälter

Die Beschickung des Pufferbehälters erfolgt über ein Doppelpumpwerk in Trocken- aufstellung mit einer Förderleistung von jeweils max. 75 m³/h. Im Pufferbehälter mit einem Nutzvolumen von 200 m³ erfolgt die Vergleichmäßigung und Homogenisierung der Abwassermenge, Ablaufkonzentrationen und Abwassertemperaturen. Der Pufferbehälter wird grundsätzlich mit einem Mindestfüllstand betrieben um die Funktion des Mischaggregates zu ermöglichen und somit eine gute Homogenisierung des Abwassers sicherzustellen. Ein oberhalb des max. Wasserspiegels angeordneter Notüberlauf verhindert eine mögliche Überfüllung des Pufferbehälters.

2.5.6 Ablaufmengenregler

Zur kontrollierten und vergleichmäßigten Ableitung des mechanisch-physikalisch vorgereinigten Abwassers ist nach dem Pufferbehälter ein Ablaufmengenregler mit magnetisch-induktiver Durchflussmessung und Motorschiebern angeordnet. An dieser Stelle besteht auch die Möglichkeit der Beprobung des abfließenden Abwassers. Über einen Freigefällekanal erfolgt anschließend die Abwasserableitung zum Überleitungspumpwerk des OOWV zur Weiterbehandlung auf dem Klärwerk Riepe.

3 Zukünftige Abwassersituation

3.1 Produktionskapazität und Produktionsabläufe

Die Produktionskapazität wird in den nächsten Jahren durch Produktionserweiterungen von 450 t/d auf 650 t/d erhöht.

Beim Produktionsablauf sowie bei den Produktionszeiten sind keine Änderungen vorgesehen.

3.2 Zukünftige Abwasserteilströme

Da die vorhandene kommunale Kläranlage Riepe keine zusätzlichen Abwasserbelastungen aufnehmen kann, plant die Firma Landguth an einem neuen Standort im Gewerbegebiet Riepe-Leegmoor eine Betriebskläranlage zu errichten.

Für die anfallenden Abwasserteilströme sind zukünftig folgende Behandlungs-/Entsorgungswege geplant:

- Schwarzwasser (Sozialabwasser)
Ableitung über SW-Kanal zur KA Riepe
- Produktionsabwasser
Mechanisch-physikalische Abwasservorbehandlung und anschließende Abwassertransport über Druckrohrleitung zur neuen Betriebskläranlage
- Autoklavenwasser
Vermischung mit vorgereinigtem Produktionsabwasser und Abwassertransport über Druckrohrleitung zur neuen Betriebskläranlage

- Abwasser gemäß Anhang 31 der AbwV
Interne Abwasserteilströme für die Wasseraufbereitung, Kühlsysteme und Prozessdampferzeugung
- Vorgereinigtes Produktions- und Autoklavenwasser
Aerob-biologische Abwasserreinigung in einer Membranbelebungsanlage (MBR-Anlage) und Ableitung über eine neue Druckrohrleitung mit Direkteinleitung in den Ems-Jade-Kanal
- Abfälle aus der Fleischverarbeitung
Externe Entsorgung

3.3 Zukünftiger Abwasseranfall

3.3.1.1 Abwasserherkunft und -mengen

Für die Prognose der zukünftigen Abwassermenge wird eine arbeitstägliche Erhöhung der Produktionsmenge von 450 t auf 650 t zugrunde gelegt. Zudem werden bei der Ermittlung des künftigen Abwasseranfalls verschiedene Aspekte berücksichtigt, die sich aufgrund geänderter bzw. modifizierter Produktionstechniken sowie der erforderlichen Anforderungen an die Herstellungs- und Hygienebedingungen ergeben bzw. welche betriebstechnisch als erforderlich anzusehen sind:

- Verdoppelung der Kochungen der Rohware
- Verdreifachung der zu reinigenden Produktionsfläche (sog. Weiß-Bereich)
- Integration neuer Produktionsverfahren mit größerer Silotechnik
- Erhöhung des Paloxenreinigungsumsatzes

Nachfolgend sind die neuen spezifischen Ansätze für die Berechnung des zukünftigen Abwasseranfalls aufgeführt:

- Beim Kochen (ca. 600 pro Tag) in den Autoklaven wird durchschnittlich 0,6 m³ pro Kochung benötigt. Zusätzlich muss nach 5 Kochungen das Wasser einmal komplett getauscht werden. Zur Neufüllung der Vorlage werden jeweils 1,3 m³ benötigt.
- Die Menge für das Reinigungswasser wird aus dem spezifischen Wasserbedarf von 0,042 m³ pro m² Bodenfläche und der künftig zu reinigenden Gesamtfläche von 25.500 m² hochgerechnet.
- Der Bedarf für die Kühlwasserabsalzung wird aus den Durchschnittswerten der vorhandenen Anlagen und dem neuen Bedarf abgeleitet.
- Für die Wasseraufbereitung fallen als wässrige Rückstände 35 % der Summe der Teilströme Autoklavenwasser, Kühlung bzw. Prozessdampferzeugung an.
- Bei der Paloxenreinigung wird die zukünftige Produktionskapazität von maximal 650 t/d berücksichtigt. Der Abwasseranfall wird über die Rohware von 0,35 t je Paloxe bzw. Box, einer zweimaligen Waschung je Box und einem spezifischen Verbrauch von rd. 40 l je Reinigung errechnet.

Aus den vorgenannten Produktionsbedingungen und Umsätzen ergibt sich je Arbeitstag mit Nenn-Auslastung folgende Abwassermengenprognose:

- Autoklavenwasser
600 Kochungen/d x 0,6 m³/Kochung 360 m³/Ad
600 / 5 x 1,3 m³ 156 m³/Ad

• Reinigungswasser 25.500 m ² x 0,042 m ³ /(m ² x d)	1.071 m ³ /Ad
• Abwasser aus Kühlsystemen 6,5 m ³ /h x 24 h/d	156 m ³ /Ad
• Prozessdampferzeugung 3,0 m ³ /h x 24 h/d	72 m ³ /Ad
• Wasseraufbereitung (360 m ³ /d + 156 m ³ /d + 156 + 72 m ³ /d) x 0,35	260 m ³ /Ad
• Paloxenreinigung (650 t/d / 0,35 t/Box) x 2 x 0,04 m ³ /Reinigung	145 m ³ /Ad
Summe Q _{Ad} bei voller Nennproduktion	2.223 m ³ /Ad

Ausgehend von jährlich 250 bis 270 Tagen mit Nennauslastung der Produktion und gleichzeitigem Abwasseranfall aus allen vorgenannten Teilströmen bzw. durchschnittlich 21 bis 22 abwassertechnisch relevanten Arbeitstagen je Monat errechnet sich eine durchschnittliche, tägliche Abwassermenge Q_{d,iM} im Bereich von rd. 1.560 bis 1.630 m³ und dadurch eine Jahresabwassermenge Q_a von ca. 580.000 m³/a.

Mit Berücksichtigung typischer Produktionsschwankungen, unvorhersehbarer Ereignisse und betrieblichen Anforderungen wie z.B. verdichtetem Tausch des Autoklavenwassers, zusätzliche Reinigungen aufgrund einzelner Produktionsunterbrechungen oder -unwägbarkeiten, wird für die Ermittlung der maximalen Abwassermenge Q_{d,99} ein Spitzenaufschlag von 6 % der arbeitstäglichen Abwassermenge bei Nennauslastung angesetzt. Daraus leitet sich rechnerisch die Größe der antragsgegenständlichen, maximal täglichen Abwasser- bzw. Einleitmenge als sog. 99 %-Wert von

$$Q_{d,99} = 2.223 \text{ (m}^3\text{/d)} / 0,94 = 2.365 \text{ m}^3\text{/d}$$

ab.

3.3.1.2 Abwasser gemäß Anhang 31 der AbwV

Bei Nennauslastung fallen im Betrieb bis zu 2.223 m³/Ad an Gesamtabwasser an. Davon entfallen in der Summe ca. 490 m³/Ad auf interne Abwasserteilströme für die Wasseraufbereitung, Kühlsysteme und Dampferzeugung, die im Anhang 31 der AbwV als separat zu überwachende Teilströme definiert sind.

• Abwasser aus Kühlsystemen	156 m ³ /Ad
• Prozessdampferzeugung	72 m ³ /Ad
• Wasseraufbereitung	260 m ³ /Ad

Für diese Teilströme geltend die im Anhang 31 der AbwV genannten Anforderungen nach Teil D, 1.-3., vor Vermischung mit anderen Abwässern.

Für diese drei Teilprozesse werden die in Tabelle aufgeführten Hilfsmittel eingesetzt.

Tabelle 3.1: Für Abwässer gem. Anhang 31 eingesetzte Hilfsmittel

Teilprozess	Produkt	CAS-Nummern
Kühlungssystem	Oxyzid D 10	7681-52-9, 7758-19-2, 7681-52-9
	Härtestabilisator CQ250	37971-36-1, 55965-84-9
Prozessdampferzeugung	Caltrol 8010	100-37-8
	Demkor 30 A GH	1310-73-2
	Demkor 30 K GH	1310-73-2, 1336-21-6
Wasseraufbereitung	Oxiplus CW 650	7722-84-1, 79-21-0
	Kochsalz	k. A.

Die spezifischen Einsatzmengen der eingesetzten, zugelassenen Hilfsstoffe ergeben sich insbesondere aus den vorherrschenden Rohwasserbeschaffenheiten. Sie orientieren sich in der Regel an den Durchsatzleistungen der jeweiligen Verfahren und übergeordnet anhand fester zeitlicher Intervalle prophylaktischer Reinigungen oder Regenerationen. Ein geregelter Hilfsmiteleinsetz, z. B. anhand der gem. Anhang 31 zu gewährleistenden Parameter, ist technisch nicht möglich.

Für jeden der vorgenannten drei Teilströme wird eine separate Beprobungsmöglichkeit geschaffen und die regelmäßigen Überwachungen der gem. Anhang 31 maßgebenden Parameter für die einzelnen Teilströme werden durch akkreditierte, externe Labore sichergestellt

3.3.1.3 Möglichkeiten zur Reduktion innerbetrieblicher Abwassermengen

Für innerbetriebliche Maßnahmen werden die Anforderungen an die Reduzierung der Abwassermenge nach Anhang 3, Teil B, Absatz 1 der Abwasserverordnung berücksichtigt. Limitiert werden diese Maßnahmen durch die Bestimmungen der Hygienevorschriften des Veterinärämtes und der Lebensmittel- und Futtermittelsicherheit.

Der Erhalt einwandfreier Produktionsbedingungen ist i. W. in der DIN 10516 „Lebensmittelhygiene - Reinigung und Desinfektion“ vom September 2020 geregelt. Diese Vorschrift ist Grundlage zur Auswahl und Durchführung geeigneter Maßnahmen für die Reinigung und Desinfektion im Lebensmittelbereich. Die in der DIN formulierten Handlungsanleitungen für die Planung und Durchführung der Hygienemaßnahmen sowie die Anforderungen zur Reinigung und Desinfektion der Oberflächen von Räumen, Vorrichtungen und Geräten in der Betriebsstätte werden verfolgt. Das Hygienemanagement sowie der Ressourcenverbrauch werden hinsichtlich aktueller technischer Möglichkeiten und Maßnahmen kontinuierlich validiert und weiterentwickelt.

Für die betrieblichen Reinigungsmaßnahmen werden folgende chemische Hilfsmittel eingesetzt:

Tabelle 3.2: Für Reinigungsmaßnahmen eingesetzte Hilfsmittel

Anwendung/Gegenstand	Produkt	CAS-Nummern
Autoklaven	Citronensäure	5949-29-1
	Steritrol 620	1310-73-2
	Stericlean 604 AS	1310-73-2
Maschinen	P3-Topax 990	2372-82-9
	Calgonit DS666	1310-73-2, 112-34-5, 2372-82-9
	Topaz AC 5	7664-38-2, 308062-28-4
Paloxen	P3-Aquanta Oxi	7664-93-9, 28348-53-0, 75-75-2, 7722-84-1, 146340-16-1
Handdesinfektion	P3 Manodes LI	71-23-8
	P3 Manosoft	keine Angabe verfügbar
Kleidung	Ecobrite Magic Emulsion	69011-36-5, 1310-73-2, 69011-36-5, 160875-66-1, 3913 02 8
	Ozonit Super	7722-84-1, 64-19-7, 79-21-0
	Ecobrite Delicate Finish	69011-36-5

Alle Hilfsstoffe und Reinigungsprodukte sind geeignet und zugelassen zur Verwendung in der Lebensmittelproduktion. Sie sind nicht schädlich für die aquatische Umwelt und enthalten bedeutsamen Stoffkonzentrationen im Hinblick auf die Anlage 8 der Oberflächengewässerverordnung.

Infolge der notwendigen Vergrößerung der Fläche des Produktionsbereiches wird auch der Wasserbedarf zur Reinigung des sog. Weiß-Bereiches ansteigen müssen, da diese mit ausreichenden Chemikalienkonzentrationen, Einwirkzeiten und Spülwassermengen zu erfolgen hat. Direkt oder indirekt produktberührte Arbeits- und Herstellungsflächen, müssen nach Ablauf der Einwirkungszeit des Desinfektionsmittels vor erneutem Arbeitsbeginn mit Trinkwasser gespült werden. Die aktuellen Vorschriften für die Reinigung von Produktionsanlagen bedingen einen Einsatz von Wasser gemäß Trinkwasserverordnung. Daher ist eine kurzfristige Verringerung der absolut einzusetzenden Reinigungswassermenge aus hygienischen Gründen nicht oder nur in einem sehr begrenzten Maß möglich. Gleichwohl wird der Einsatz wassersparender Verfahren sowie des Hilfsmitelesinsatzes laufend überprüft und neu bewertet.

Im Falle technischer Ersatz- oder Neubaumaßnahmen, z. B. für das Kühlsystem, die Wasseraufbereitung oder die Prozessdampferzeugung, werden sukzessive Technologien mit höherer Effizienz und geringerer, spezifischer Rückstandserzeugung eingesetzt.

Nach Inbetriebnahme der Membran-Betriebskläranlage ist es geplant, ein Teil des entstehenden Permeates in das Werk zurückzuführen und mittels Nanofiltration oder Umkehrosiose-Verfahren und zusätzlicher Desinfektionsstufe weiter aufzubereiten. Ziel ist es, ein Produkt mit hinreichender Trinkwasseräquivalenz zu erzeugen, um den Frischwasserverbrauch ersetzen und damit den betrieblichen Abwasseranfall reduzieren zu können. Bei einer technisch-wirtschaftlichen Wiederverwendungsrate des Permeates aus der Betriebskläranlage von ca. 50 % der durchschnittlich anfallenden Abwassermenge von 1.600 m³/d steht künftig ein mittleres Brauchwas-

ser-Potenzial von bis zu 800 m³/d an theoretisch nutzbarem, wiedergewonnenem Abwasser zur Verfügung.

Vorzugsweise könnte ein solch hochwertig recyceltes Abwasser, in der Regel nach Verschnitt mit aufbereitetem Trinkwasser, für die Nutzung in den Autoklaven, für die Paloxenreinigung sowie für die Kühlsysteme und die Prozessdampferzeugung genutzt werden. Mittel- bzw. längerfristig könnte auch für Teilprozesse der Reinigung eine kombinierte bzw. sequentielle Nutzung von Brauchwasser mit abschließender Trinkwasserspülung etabliert werden.

Die in das Gewässer eingeleitete Jahresabwassermenge könnte im Sinne des Anhanges 3, Teil B, Absatz 1 der AbwV, vorbehaltlich der Sicherstellung hygienischer Anforderungen, entsprechender behördlicher oder herstellerseitigen Genehmigungen zur Nutzung recycelten Abwassers bzw. auf Basis einer geänderten Betriebslaubnis theoretisch um bis zu 300.000 m³ bzw. um bis zu 50% verringert werden.

3.4 Zukünftige Abwasserbelastung

Für die Prognose der Abwasserbelastung wurden auf Basis der Ist-Situation folgende Festlegungen getroffen:

- Die Abwassermenge wird sich aufgrund der geplanten Produktionserweiterungen und der weiteren Zunahme der Produktionskapazitäten mittelfristig stark zunehmen.
- Die Abwasserkonzentrationen im unbehandelten Produktionsabwasser werden sich nicht wesentlich verändern.
- Die Flotation wird zukünftig ohne den Einsatz von Eisenchlorid (FeCl₃) betrieben, so dass kein Nickel mehr ins Produktionsabwasser gelangt. Zur optimalen Rückhaltung auch kleinerer Abwasserinhaltsstoffe in der Flotationsanlage wird nur noch ein systematisches Flockungshilfsmittel zur Bildung stabiler Makroflocken dosiert und eingemischt. Die Eliminationsleistungen werden sich dadurch wie folgt ändern:

	Flotation mit Einsatz von FeCl ₃ und Flockungshilfsmitteln (Ist-Situation)	Flotation mit Einsatz von Flockungs- hilfsmitteln (Zukünftige Situation)
CSB/BSB ₅	rd. 75 %	rd. 50 %
P _{ges.}	rd. 85 %	rd. 40 %
TN _b	rd. 35 %	rd. 25 %
AFS	rd. 95 %	rd. 95 %

Mit diesen Festlegungen und Annahmen ergibt sich künftig folgende Abwassersituation (Abbildung 3.1, Tabelle 3.3) bei Einsatz von Flockungshilfsmitteln in der Flotation.

Tabelle 3.3: Zukünftige Abwasserbelastung (2025)

Parameter	Einheit	Produktionsabwasser				Auto- klaven- wasser	Gesamt für neue Betriebs-KA	
		vor Flotation		nach Flotation mit FHM				
Abwassermenge	m ³ /d	1.600		1.600		765	2.365	
Konzentrationen		i. Mittel	Max.	i. Mittel	Max.			
• CSB	mg/l	2970	4.800	1.490	2.400	60		
• P _{ges.}	mg/l	14,9	32,0	8,9	19,2	0		
• TN _b	mg/l	196	280	147	210	18		
• AFS	mg/l	1.370	3.500	69	175	0		
• lipophile Stoffe	mg/l	400	1.100	< 20	110	0		
• Chlorid	mg/l	166	520	200	600	0		
Frachten		i. Mittel	Max.	i. Mittel	Max.		i. Mittel	Max.
• CSB	kg/d	4.754	7.680	2.377	3.840	46	2.423	3.886
• P _{ges.}	kg/d	23,8	51,2	14,3	30,7	0	14,3	30,7
• TN _b	kg/d	314	448	235	336	14	249	350
• AFS	kg/d	2.194	5.600	110	280	0	110	280
• lipophile Stoffe	kg/d	640	1.760	< 30	176	0	< 30	176
• Chlorid	kg/d	266	832	320	960	0	320	960
Einwohnerwerte		i. Mittel	Max.	i. Mittel	Max.		i. Mittel	Max.
• CSB	EW _{CSB}	39.620	64.000	26.410	42.670		26.920	43.180
• P _{ges.}	EW _{P_{ges.}}	13.220	28.440	8.940	19.190		8.940	19.190
• TN _b	EW _{TN_b}	28.550	40.730	23.500	33.600		24.900	35.000
• AFS	EW _{AFS}	31.340	80.000	4.400	11.200		4.400	11.200

Die zukünftige Abwassersituation ist auch in der nachfolgenden Abbildung 3.1 dargestellt.

Bei einem CSB/BSB₅-Verhältnis von 1,8 : 1 beträgt die BSB₅-Fracht im Rohabwasser vor der Flotation inkl. Autoklavenwasser rd. 4.292 kg BSB₅/d. Dies entspricht einer Einwohnerbelastung von rd. 71.500 EW₆₀.

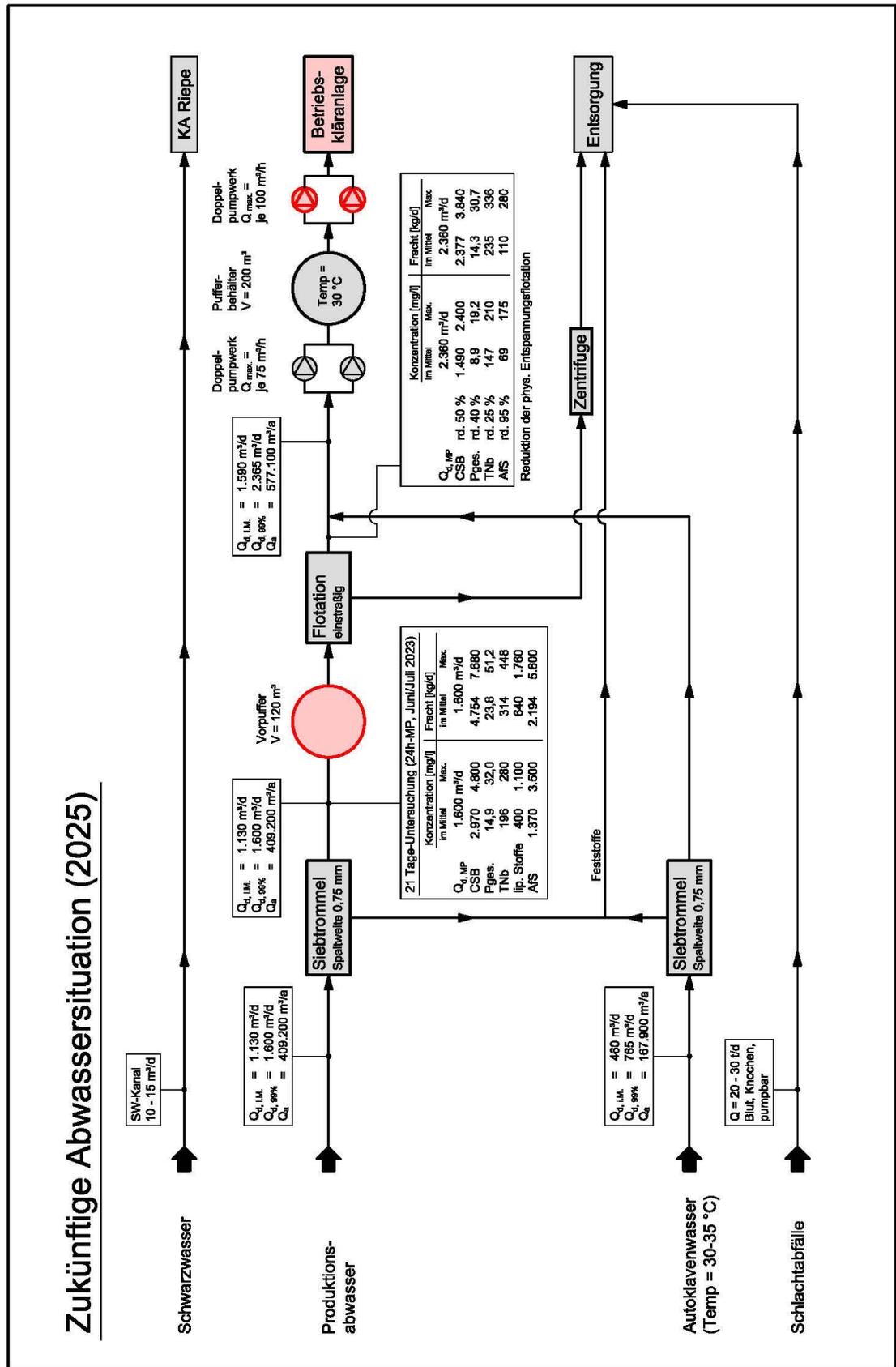


Abbildung 3.1: Zukünftige Abwassersituation (2025)

4 Einleitgewässer und Einleitungsanforderungen/Überwachungswerte

4.1 Einleitgewässer und Einleitungsstelle

Die Einleitungsstelle besitzt folgende Kennwerte und Koordinaten:

- Gemeindegebiet: Ihlow
- Gewässername: Ems-Jade-Kanal
- Gewässerart und Ordnung: Gewässersondertyp „Schiffahrtskanäle“
- Topographische Karte: 2509 „Hinte“
- Gemarkung: Riepe
- Flur: 4
- Flurstück: 2/3
- East und North:
(ETRS89/UTM 32 N): East: 388578,678
North: 5918339,923
- Station: EJK ca. 12+563

Die geplante Einleitstelle befindet sich im Verlauf des Kanals zwischen Aurich und Emden an der Ems-Jade-Brücke „Zum Mittelhaus“. Von hier aus erstreckt sich der Wasserkörper 06040 etwa 12,5 km stromabwärts bis zur Mündung in die Ems und 21 km stromaufwärts über Aurich bis zur Wiesener Schleusenbrücke.

4.2 Mindestanforderungen

Die Einleitung von gereinigtem Abwasser in Gewässer ist genehmigungspflichtig. Bei einer Direkteinleitung können aufgrund der Abwasserherkunft (Industriezweig) und der Vorbelastung des Einleitgewässers unterschiedliche Anforderungen an das gereinigte Abwasser gestellt werden, siehe Tabelle 4.1.

Tabelle 4.1: Anforderungen für die Direkteinleitung

Parameter	Einheit	Anforderungen aus AbwV		Kommunale Kläranlage der GK4 mit Einleitung in die Ems (nachrichtlich)
		Herstellung von Nahrungs-/Futtermittel Anhang 3	Häusliches/kommunales Abwasser Anhang 1 (GK4) (nachrichtlich)	
CSB	mg/l	100	90	72
BSB ₅	mg/l	20	20	20
TOC	mg/l	35	-	-
AFS	mg/l	30	20	20
TN _b *	mg/l	18	-	-
N _{ges.} *	mg/l	15	18	18
NH ₄ -N*	mg/l	5,0	10	8,0
Phosphor	mg/l	2,0	2,0	1,6

* Anforderung gilt bei Abwassertemperatur von $\geq 12^{\circ}\text{C}$

4.3 Beantragte Überwachungs- und Betriebsmittelwerte

Für die Einleitung des gereinigten Abwassers der Betriebskläranlage der Firma Landguth in den Ems-Jade-Kanal sind vom Antragsteller folgende Überwachungswerte vorgesehen:

- CSB \leq 60 mg/l
- BSB₅ \leq 10 mg/l
- TOC \leq 20 mg/l
- NH₄-N * \leq 3 mg/l
- NO₃-N \leq 10 mg/l
- N_{ges.} * \leq 15 mg/l
- TN_b * \leq 18 mg/l
- P_{ges.} \leq 0,6 mg/l
- Chlorid \leq 300 mg/l

* Anforderungen gelten bei einer Abwassertemperatur von $\geq 12^{\circ}\text{C}$ im Ablauf des Bioreaktors der Kläranlage

Der Betrieb der Betriebskläranlage strebt ganzjährig eine signifikante Minimierung der Ablaufkonzentrationen an. Über die Gewährleistung der Überwachungswerte hinaus, sollen konzeptionell mindestens folgende Betriebsmittelwerte im Kläranlagenablauf eingehalten werden:

- CSB \leq 40 mg/l
- TOC \leq 15 mg/l
- NH₄-N * \leq 1 mg/l
- NO₃-N \leq 8 mg/l
- N_{ges.} * \leq 10 mg/l
- TN_b * \leq 13 mg/l
- P_{ges.} \leq 0,4 mg/l
- Chlorid \leq 150 mg/l

Weitere allgemeine physikalisch-chemische Parameter werden voraussichtlich im Bereich folgender Werte liegen:

- Sauerstoffgehalt: 6 - 9 mg/l
- Sauerstoffsättigung: 85 - 95 %
- Temperatur: 16 - 25°C
- pH-Wert: 6,8 - 7,5
- AFS: 10 - 20 mg/l
- Eisen: ca. 1 mg/l

5 Geplante Betriebskläranlage

5.1 Standort der Betriebskläranlage

Die Firma Landguth Heimtiernahrung beabsichtigt innerhalb des im Nahbereich der Produktionsstätte befindlichen Gewerbegebietes Riepe-Leegmoor eine neue Betriebskläranlage zur biologischen Abwasserreinigung als Membranbelebungsanlage zu errichten. Der Standort der neuen Betriebskläranlage hat folgende Lagekoordinaten:

- Gemeinde: Ihlow
- Gemarkung: Riepe
- Flur: 12
- Flurstück: 2/18
- Straße: Schmiedestraße
- Ortschaft: 26632 Riepe

Die Abbildung 5.1 zeigt das künftige, eingefriedete Klärwerksgelände mit einer Fläche von rd. 4.350 m². Auf dem Luftbild ist eine Leichtbauhalle mit einer Grundfläche von ca. 1.160 m² bzw. einem Baukörper mit einem Raumvolumen von ca. 5.800 m³ erkennbar. Diese wurde in der Zwischenzeit abgebrochen/aufgelassen, so dass für das Vorhaben bis auf geringfügige Abbrucharbeiten bestehender versiegelter Flächen keine weiteren Abrissarbeiten erforderlich sind.



Abbildung 5.1: Künftiges Betriebsgelände mit Bebauung, Stand 2019

Unter Berücksichtigung des nicht bebaubaren Pflanzstreifens beträgt die nutzbare Grundstücksfläche rd. 3.730 m², vgl. Abbildung 5.2 und Konzeptlageplan im Anhang.

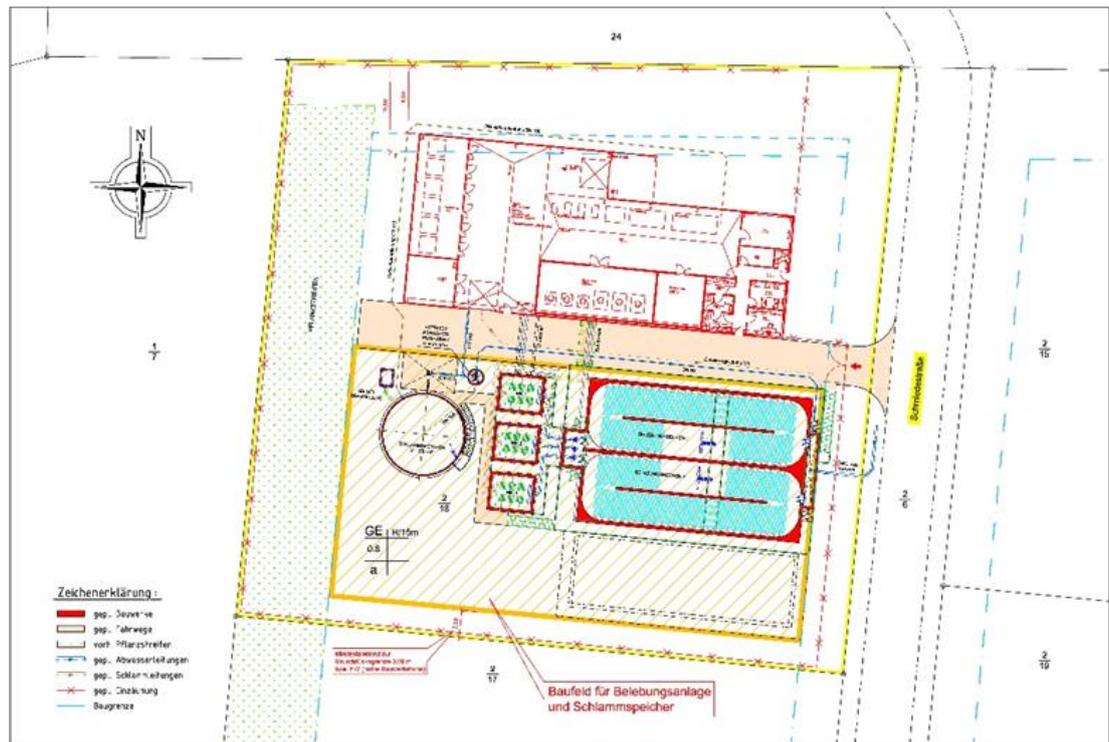


Abbildung 5.2: Auszug aus Lageplan mit geplanten Bauwerken

5.2 Standorterschließung

Die Erschließung des Betriebskläranlagengeländes ist teilweise schon vorhanden bzw. erfolgt im Zuge der Baumaßnahme durch den Auftraggeber.

Verkehrerschließung:

Das Betriebskläranlagengelände liegt in der Schmiedestraße. Diese Straße ist asphaltiert und für den Schwerlastverkehr ausgelegt.

Produktionsabwasserzuleitung:

Das mechanisch vorgereinigte Produktionsabwasser wird über eine neue Druckrohrleitung DN 200 der Betriebskläranlage zugeführt. Schnittstelle ist der Abwasserverteiler vor den Belebungsbecken.

Schmutzwasserableitung:

Das auf der Betriebskläranlage anfallende häusliche Schmutzwasser wird über bauseitige Freigefälleleitungen der öffentlichen Schmutzwasserkanalisation zugeführt.

Schlammwasserrückführung:

Das bei der Abwasserreinigung und Schlammbehandlung anfallende Schlammwasser ist über ein Betriebspumpwerk wieder dem Klärprozess zuzuführen.

Klarwasserableitung:

Das biologisch-chemisch gereinigte Abwasser wird über eine Ablaufmessstation und einem Ablaufpumpwerk mit einer Druckrohrleitung DN 200 in den Ems-Jade-Kanal eingeleitet.

Trinkwasseranschluss:

Ein Trinkwasseranschluss ist auf dem Betriebsgelände vorhanden.

Energieversorgung:

Zur Versorgung der Betriebskläranlage mit Strom wird durch das EVU bzw. dem Bauherrn auf den Betriebsgrundstück eine Kompakttrafostation errichtet.

5.3 Anlagen- und Verfahrenskonzeption

Vor dem Hintergrund der Abwasserzusammensetzung mit hoher organischer Fracht und einer sicheren Einhaltung der Überwachungswerte wurde aus technischen und wirtschaftlichen Gründen eine mehrstufige Abwasserbehandlungsanlage, bestehend aus mechanisch-physikalischer Vorreinigung und aerob-biologischer Abwasserreinigung zur Reduzierung der organischen und anorganischen Abwasserinhaltsstoffe gewählt.

Bei der Anlagenkonzeption wurden folgende Planungsziele verfolgt:

- hohe Flexibilität der Abwasserreinigungsprozesse aufgrund der häufig wechselnden Abwasserqualität
- hohe Verfügbarkeit der Gesamtanlage durch hohe Betriebsstabilität und Betriebssicherheit
- Minimierung der Emissionen (Geruch/Geräusch)
- Optimierung der Investitions- und Betriebskosten

Die vorgegebenen Auslegungswerte erfordern eine hohe Flexibilität in der Anlagenkonzeption. Aus der zu erwartenden Abwasserzusammensetzung ergeben sich erheblich schwankende Schmutzfrachten, die durch Misch- und Ausgleichsbecken oder -volumen auszugleichen sind.

Die biologische Abwasserreinigung soll daher in einer Membranbelebungsanlage (MBR-Anlage) erfolgen, da sie im Vergleich zur konventionellen Belebungsanlage eine hohe Flexibilität bieten und darüber hinaus bei einer weitgehenden Hygienisierung des Abwassers auch eine bessere Nährstoffelimination ermöglichen.

Ein vereinfachtes Verfahrensschema der bestehenden und geplanten Abwasser- und Schlammbehandlungsanlage ist in Abbildung 5.3 dargestellt. Die Anlagenteile bzw. Verfahrensstufen der Bestandsanlage sind grau, geplante Erweiterungen rot dargestellt.

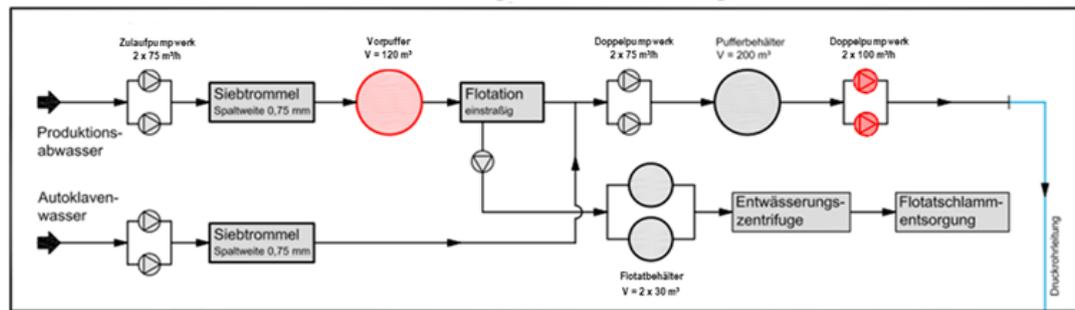
Für den Neubau der Betriebskläranlage sind innerhalb der vorhandenen Abwasservorbehandlung folgende wesentliche Maßnahmen erforderlich, vgl. rot eingezeichnete Elemente im oberen Teil der Abbildung 5.3:

- Neuausrüstung des bestehenden Pumpwerkes zur Beschickung der geplanten biologischen Reinigungsstufe
- Ausrüstung der Bestandsanlage mit einem zweiten Pufferbehälter zur Vergleichmäßigung der Abwassermengen vor der bestehenden Flotationsanlage

Die Erschließung des an der Schmiedestraße gelegenen Betriebskläranlagengeländes ist teilweise vorhanden bzw. erfolgt im Zuge der Baumaßnahme durch den Auftraggeber. Hier sind für den Neubau der Betriebskläranlage folgende wesentliche Maßnahmen erforderlich, vgl. unterer Teil der Abbildung 5.3:

- Bau eines neuen zweistraßigen Ortbeton-Belebungsbeckens mit zwei Umlaufbelebungsbecken (Volumen jeweils 885 m³) einschließlich der erforderlichen Ausrüstungstechnik für die intermittierende Nitrifikation/Denitrifikation.
- Errichtung einer dreistraßigen Membranfiltrationsanlage mit Mikro- bzw. Ultrafiltrationsmembranen als Teil der biologischen Abwasserbehandlung, einschließlich Beschickungspumpwerk, Spülluftgebläse, Permeatabzugs- und Rückspülsystem
- Bau eines Betriebsgebäudes zur Aufnahme:
 - einer Verdichterstation
 - einer Chemikalienstation, bestehend aus IBC-Lager- und Dosierstationen zur chemischen Reinigung der Membranen und optionalen Nährstoff- oder Fällmitteldosierung im Betriebsgebäude gem. AwSV, den TRGS sowie den Vorschriften und Merkblättern der Berufsgenossenschaft
 - einer Anlage zur Überschussschlammeindickung
 - einer Brauchwasseranlage zur Entnahme von Brauch- bzw. Waschwasser aus dem Permeatvorlagebehälter, einschl. einer Druckerhöhungsanlage
 - der Schaltanlagen und der EMSR-Technik
- Bau eines abgedeckten Schlammspeichers mit einem Volumen von 300 m³ inkl. einer Abluftbehandlungsanlage zur photochemischen Geruchsminderung
- Bau eines Ablaufpumpwerkes mit Druckrohrleitung zum Einleitgewässer

Vorhandene Abwasservorbehandlung mit Erweiterungen



Geplante biologische Reinigungsstufe mit Schlammbehandlung

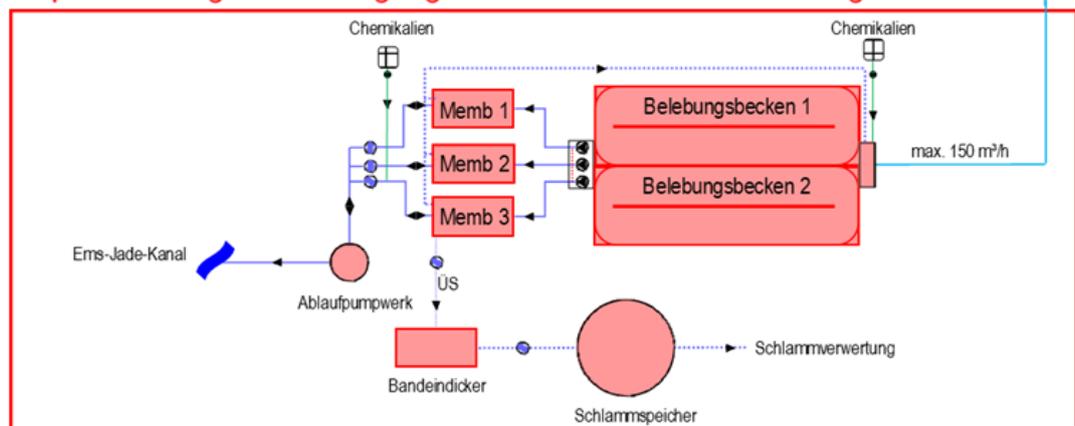


Abbildung 5.3: Verfahrensschema der Abwasserbehandlung

Die genannten Maßnahmen werden bis auf den Leitungsbau und Modifikationen an der bestehenden Anlage größtenteils auf dem künftigen Betriebsgelände durchgeführt.

Die Abbildung 5.4 zeigt die Standortsituation mit geplanter Leitungsführung der Druckrohrleitungen vom Produktionsbetrieb/Abwasservorbehandlung zur Betriebskläranlage und zur Einleitungsstelle im Ems-Jade-Kanal.



Abbildung 5.4: Standortsituation mit geplanten Druckrohrleitungen vom Produktionsbetrieb/Abwasservorbehandlung zur Betriebskläranlage und zum Ems-Jade-Kanal

Das im Maschinen- und Betriebsgebäude der Betriebskläranlage anfallende häusliche Schmutzwasser wird über bauseitige Freigefälleleitungen der öffentlichen Schmutzwasserkanalisation zugeführt.

5.4 Technische Beschreibung der Betriebskläranlage

5.4.1 Überleitungspumpwerk

5.4.1.1 Bautechnische Ausführung

Pumpenschacht

Für den neuen Pumpenschacht kommen verschiedene Materialien in Frage. Neben Betonfertigteilen bieten sich auch korrosionsbeständige Kunststoffschächte aus Polyethylen (PE-HD) und glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) oder Polymerbetonschächte an.

Aufgrund der flotativen Abwasservorbehandlung kann die Bildung von Schwefelsäure und somit auch eine biogene Schwefelsäurekorrosion im Pumpenschacht ausge-

geschlossen werden. Für das neue Tauchmotorpumpwerk ist deshalb der Einbau eines Pumpenschachtes aus Stahlbetonfertigteilen ausreichend.

- Pumpwerksschacht aus Stahlbetonfertigteilen

Innendurchmesser D_i = 2,00 m

Außendurchmesser D_A = 2,30 m

Schachthöhe H = 4,20 m

Der Pumpwerksschacht ist mit einer Stahlbetonplatte abgedeckt. Als Einstiegs- und Montageöffnung ist eine Edelstahlabdeckung (0,90 x 1,40 m) vorgesehen.

Zur Vermeidung von Ablagerungen und Schwimmdeckenbildung ist auf der Schachtsohle eine Saugraumprofilierung mit > 45°-Neigung geplant.

5.4.1.2 Pumpwerksausrüstung

Tauchmotorpumpen

Für die Entwurfsplanung ist der Einbau folgender Tauchmotorpumpen vorgesehen.

- 2 Tauchmotorpumpen (1x Betrieb, 1x Reserve)
Förderleistung Q = max. 30 l/s (im Einzelbetrieb)
Förderhöhe $H_{man.}$ = ca. 20 m WS

Rohrleitungen und Armaturen

Für den Pumpwerksneubau werden folgende Abmessungen für die Rohrleitungen und Armaturen gewählt:

- 2 Steigleitungen aus Edelstahl DN 150 mm
- 2 Rückschlagklappen DN 150 mit Anhebevorrichtung
- 2 Erdbauschieber DN 150 außerhalb des Pumpwerkes
- Erdbauschieber DN 150 zur Absperrung der ankommenden Freigefälleleitungen

5.4.2 Belebungsbecken

5.4.2.1 Verfahrenstechnik

Die aerob-biologische Abwasserbehandlung zur Reduzierung der Abwasserinhaltsstoffe aus Direkteinleiterqualität erfolgt mit einer Membranbelebungsanlage (MBR-Anlage), da sie im Vergleich zur konventionellen Belebungsanlage eine hohe Flexibilität bietet und darüber hinaus bei einer weitgehenden Hygienisierung des Abwassers auch eine bessere Nährstoffelimination ermöglicht.

Beim MBR-Verfahren übernimmt die Membranfiltration anstelle der konventionellen Nachklärung die Abtrennung des belebten Schlammes.

Während in den Nachklärbecken nur der Anteil des belebten Schlammes abgetrennt werden kann, der auch sedimentiert, d. h. absetzbare Flocken bildet, wer-

den bei der Membranfiltration alle Anteile des belebten Schlammes abgeschieden, die größer als der Trennbereich (Größe der abzutrennenden Partikel bzw. Moleküle) der Membran sind. Dadurch wird die Abtrennung des belebten Schlammes vom gereinigten Abwasser unabhängig von den Sedimentationseigenschaften des belebten Schlammes und ist nur von der eingesetzten Membran abhängig. Zudem kann dadurch ein höherer Feststoffgehalt im biologischen Reaktor eingehalten werden als beim konventionellen Belevungsverfahren, sodass weniger Reaktorraum benötigt wird. Übliche Feststoffgehalte bewegen sich im Bereich bis etwa 15 g/L.

Hinsichtlich der Anordnung der Module lassen sich beim MBR-Verfahren zwei Varianten unterscheiden:

- MBR-System mit trocken aufgestellten externen Filtrationseinheiten

Die Membranfiltration wird im Anschluss an das Belebungsbecken in einer extern aufgestellten, geschlossenen Filtrationseinheit durchgeführt. Die Module (z. B. Rohrmodule) sind nach Abbildung 5.5 trocken aufgestellt. Der belebte Schlamm wird durch die Module gepumpt, weshalb bei diesem Verfahren auch Drücke > 1 bar möglich sind. Für MBR-Anlagen mit belebten Schlämmen ist diese Variante jedoch untypisch.

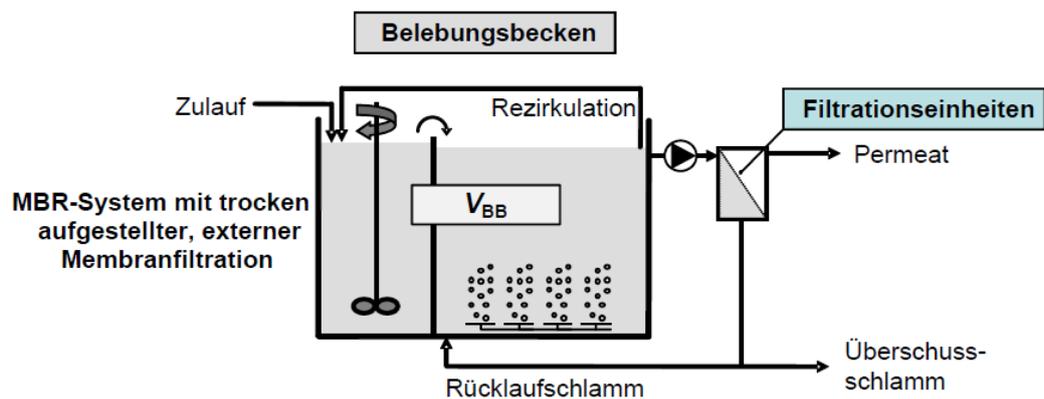


Abbildung 5.5: MBR-System mit trocken aufgestellten externen Filtrationseinheiten

- Getauchte Filtrationseinheiten

Bei der getauchten Membranfiltration befinden sich die Filtrationseinheiten im Abwasser-Belebtschlamm-Gemisch. Die Filtrationseinheiten können entweder im Belebungsbecken selbst oder in einem separaten Membranbecken untergebracht sein. Abbildung 5.6 zeigt beide Einbaumöglichkeiten exemplarisch, wobei hier jeweils Anlagen mit vorgeschalteter Denitrifikation dargestellt sind.

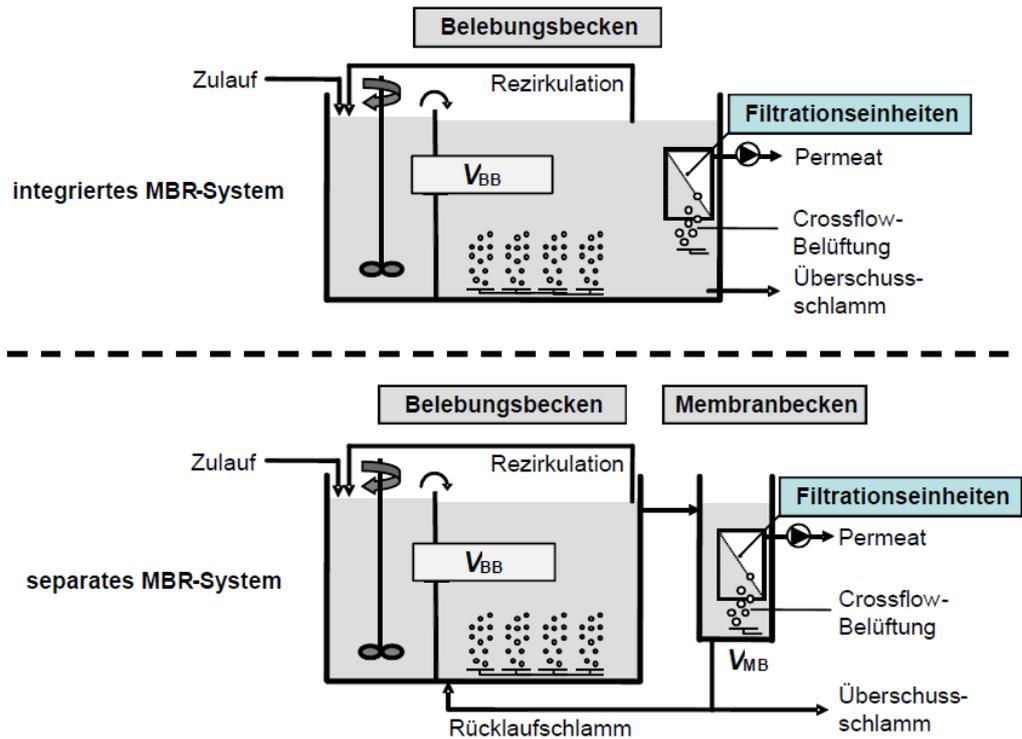


Abbildung 5.6: Einbaumöglichkeiten von getauchten Filtrationseinheiten

Bei der getauchten Anordnung wird die Deckschichtkontrolle üblicherweise durch Einsatz einer Belüftung (Crossflow-Belüftung) erreicht. Hierzu ist ein entsprechendes Gebläse mit Luftzufuhreinrichtungen unter den getauchten Filtrationseinheiten sowie eine geeignete Strömungsführung erforderlich. Neben der Crossflow-Belüftung ist üblicherweise auch eine separate Belüftung im Belebungsbecken notwendig.

5.4.2.2 Bautechnische Ausführung

Das Belebungsbecken besteht aus einem rechteckigen Baukörper und wird komplett in Ortbetonbauweise gefertigt. Die zweistraßige Anlage besteht aus zwei Umlaufbecken, die mit entsprechenden Verteilerbauwerken und Überfällen erstellt werden.

Geplant ist ein zweistraßiges Belebungsbecken zur intermittierenden Denitrifikation, mit einem Mindest-Gesamtnutzvolumen von rund 1.700 m³.

Bauwerksabmessungen

Das Gesamtbecken besitzt folgende geometrische Abmessungen:

2 Umlaufbecken

- | | | |
|----------------|----------|-------------------------|
| • Länge innen | L_i | = 24,00 m |
| • Breite innen | B_i | = 7,50 m |
| • Wassertiefe | W_T | = 5,00 bis 5,30 m |
| • Wandhöhe | W_H | = 5,90 m |
| • Freibord | f | = 0,60 bis 0,90 m |
| • Volumen | V_{BB} | = je 885 m ³ |

Der Wasserspiegel in den Belebungsbecken soll zwischen 5,00 und 5,30 m schwanken können und wird durch den Betrieb der Beschickungspumpen der Membranfiltrationsanlage im sog. „Pump-To“-Betrieb eingestellt, um ein ca. 100 m³ großes Puffervolumen zur hydraulischen bzw. energetischen Optimierung des Betriebes der Filtrationsanlage zu ermöglichen.

Das mechanisch vorgereinigte Abwasser wird den Belebungsbecken über eine stirnseitig angeordnete Verteilerkammer zugeleitet und wird im regulären Betrieb auf beide Becken gleichmäßig verteilt. Die Auslässe sind über Absenkschütze (1.000 x 500 mm) absperrbar ausgeführt.

Zur Erzeugung der Umlaufströmung werden in den Belebungsbecken jeweils ein langsam laufendes, aushebbares Tauchmotorrührwerk installiert.

Verteilerkammer - Zulauf

- Länge innen L_i = 7,85 m
- Breite innen B_i = 0,90 m
- Wassertiefe W_T = 5,35 m
- Wandhöhe W_H = 5,90 m
- Freibord f = 0,55 m

Der aus den Membrankammern rückgeführte Schlamm fließt ebenfalls in die Verteilerkammer, von der aus ein oder beide Belebungsbecken beschickt werden.

Im Ablauf der Belebungsbecken ist ein Schachtbauwerk für die Tauchmotorpumpen des Beschickungspumpwerkes Membranfiltrationsanlage angeordnet.

Beschickungspumpwerk Membranfiltrationsanlage

- Länge innen L_i = 3,70 m
- Breite innen B_i = 2,00 m
- Wassertiefe W_T = 3,25 m
- Wandhöhe W_H = 4,45 m
- Freibord f = 1,20 m

Zur Verlegung der Permeatleitungen von den Permeatpumpen zu den Filtrations-einheiten und der Entleerungs- bzw. Überschussschlammmentnahmeleitung vom biologischen Teil zum Maschinen- und Betriebsgebäude, der Schutz- und Dosierleitungen zur chemischen Reinigung der Membranen und der Nährstoff- und Fällmittelleitung ist ein mit Schwerlastverkehr überfahrbarer Rohrkanal (B x H = 1,50 x 1,50 m) aus Stahlbeton vorgesehen.

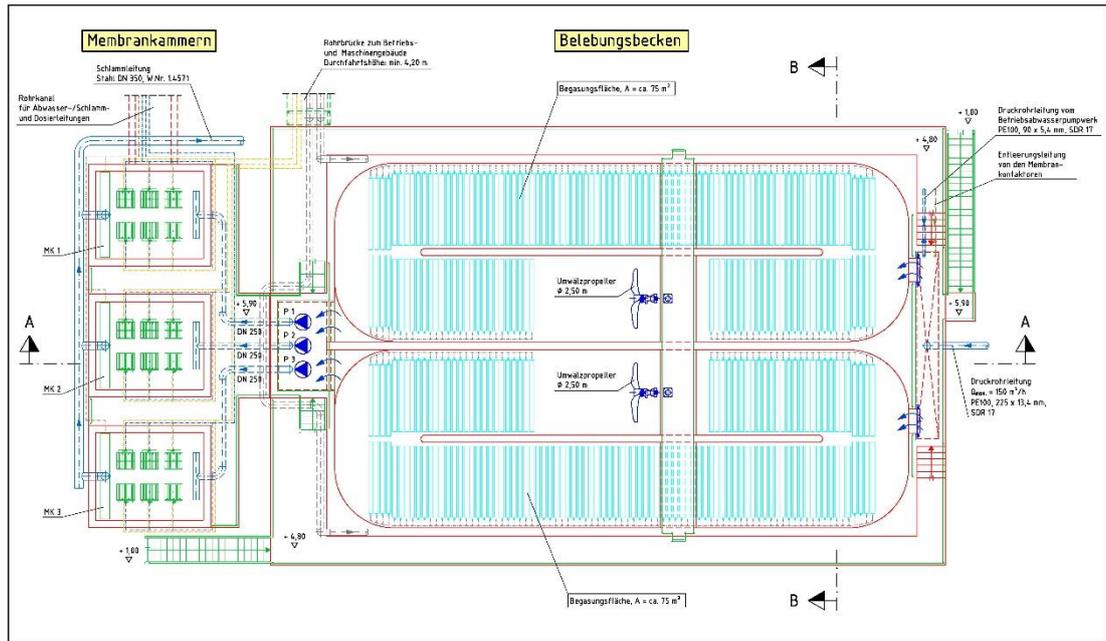


Abbildung 5.7: Schema des biologischen Kläranlagenteiles mit Abwasser- und Schlammengen in der Belebungsanlage

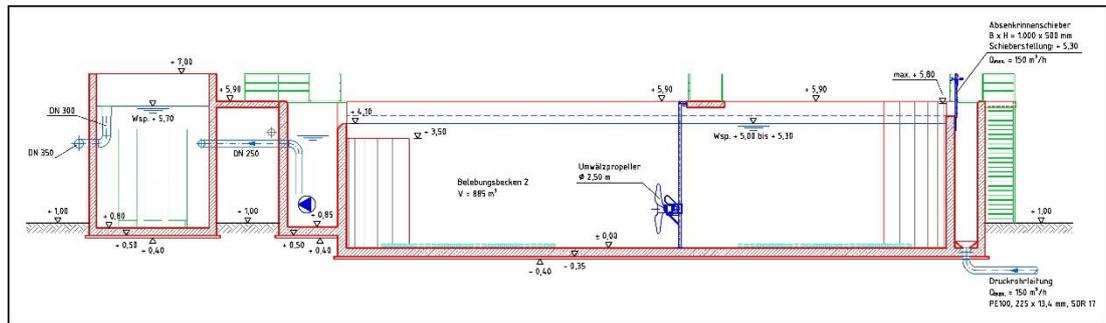


Abbildung 5.8: Hydraulischer Schnitt des geplanten biologischen Kläranlagenteiles

Das Belebungsbecken ist umlaufend mit Bedienstegen und Treppenaufgängen versehen. Der Laufsteg in 1,10 m Breite ist als Ortbetonausführung mit Edelstahlgeländer als Absturzsicherung geplant. Die Treppen mit stabiler Profilstahlunterkonstruktion und Schutzgeländer sind entsprechend den Vorgaben des GUV aus verzinktem Rund- und Flachstahl, geschweißt, bestehend aus Pfosten, Handlauf, Knie- und Fußleisten vorgesehen.

Baukonstruktion

Das Belebungsbecken ist als monolithisches Stahlbetonbauwerk in Ortbetonbauweise mit schlaffer Bewehrung geplant. Die Bauteilabmessungen der kreuzweise bewehrten Sohl- und Deckenplatte sowie der Bauwerkswände betragen gemäß der statischen Bemessung:

- Sohlplatte $d = 35 \text{ cm}$
- Deckenplatte $d = 30 \text{ cm}$
- Wände $d = 30/35 \text{ cm}$

Die Ausführung des Bauwerkes erfolgt in WU-Stahlbeton C 30/37 (langsam erhärtend) mit den Expositionsklassen XC4, XD2, XF3, XA2 und WA. Für unbewehrten Profilbeton ist die Fertigkeitsklasse C 25/30 mit der Expositionsklasse XA2, WA vorgesehen. Die Sauberkeitsschicht ist in Beton C 12/15 und der Expositionsklasse X0, WA geplant.

Sohlplatten/Gründung

Die Sohlplatten sind gleichzeitig Gründungselement und Bodenplatten des Schneckenpumpwerkes. Die Sohlplatten werden als elastisch gebettete Platten berechnet und bemessen. Die Wände sind biegesteif mit den Sohlplatten verbunden. Im Übergang zu den Außenwänden sind die zwangsläufige Arbeitsfuge mit einem geeigneten Dichtungsdetail (z.B. Fugenband oder Duellband mit Schlauch zum ggf. nachträglichen Verpressen) geplant.

Wände

Die Bauwerkswände werden als einachsig oder zweiachsig gespannte Platten berechnet. Zusätzlich zu den Plattenmomenten müssen die Wände auch Scheibenkräfte (z. B. aus Wasserdruck, Erddruck) aufnehmen. Der Anschluss einer Wand an Sohlplatte, Decke oder benachbarte Wand erfolgt ebenfalls biegesteif. Die Wände sind in der Höhe fugenlos geplant. In Längsrichtung sind nur Betonierfugen vorgesehen.

Rohrbrücke in Stahlbauweise

Als Verbindung des Maschinen- und Betriebsgebäudes mit dem biologischen Teil ist eine Rohrbrücke in Stahlbauweise zur Aufnahme der Lufttransportleitungen von den Verdichtern zu den Belebungsbecken und den Membrankammern/Filtrationseinheiten mit einer Mindestdurchfahrtshöhe von 4,20 m geplant.

5.4.2.3 Maschinen-, Verfahrens- und Prozesstechnik

Belüftungsanlage der Belebungsbecken

Verdichter/Gebläse

Die Belüftungsanlage für die Belebungsbecken soll i.W. aus vier Schraubengebläsen oder -verdichtern, den verbindenden Lufttransportleitungen, Armaturen und den Belüfterelementen bestehen.

Vorgesehen sind vier baugleiche, frequenzgeregelte Schraubengebläse mit einer Ansaug-Förderleistung von maximal 2.400 m³/h bzw. 40 m³/min bei einem Druck von maximal 600 mbar.

- 4 Drehkolbenverdichter (3 x Betrieb + 1 Reserve)
z.B. Firma Kaeser, Typ EBS 410

Normvolumenstrom	Q	=	8,8 bis 36,2 m ³ _N /min
Ansaugluftmenge	Q	=	10,0 bis 40,9 m ³ /min
Überdruck	p _Ü	=	600 mbar
Schalldruckpegel	L _P	=	72 dB (A) mit Haube

Lufttransportleitungen

Die Luftleitungen im Gebläseraum sind aus Edelstahl Werkstoff-Nr. 1.4571 im Nenndurchmesser DN 400 konzipiert. Aus dem Gebläseraum wird die Luftleitung DN 400 aus Edelstahl Werkstoff-Nr. 1.4571 über eine Rohrbrücke zu den Belebungsbecken geführt und auf den Beckenkronen mit entsprechenden Anschlüssen für absperrbare Falleleitungen der Belüfterelemente verlegt.

Luftleitungen in Edelstahl W.-Nr. 1.4571 mit folgenden Abmessungen:

- Sammelleitung DN 400
- Leitungen am Belebungsbecken DN 300
- Falleleitungen DN 100

Belüftungsanlage

Als Belüfterelemente exemplarisch vorgesehen sind flächige Membranbelüfter, Typ AeroStrip, mit Grundplatten und Randleisten aus Edelstahl 1.4571 und PUR-Flachmembranen für eine maximale spezifische Beaufschlagung von $45 \text{ m}^3_{\text{N}}/(\text{m}^2 \text{ h})$ und einer Sauerstoffausnutzung SSOTR von $20 \text{ g O}_2/(\text{m}^3_{\text{N}} \times \text{m})$. Rechnerisch ergibt sich bei einer Belüfterfläche von 75 m^2 ein Sauerstoffeintrag SOTR von 334 kg/h je Belebungsbecken mit maximalem Wasserstand von $5,30 \text{ m}$.

- Druckbelüftung mit Membranbelüftern
z.B. Fa. AQUACONSULT, Typ AeroStrip

Belüfterabmessungen (B/H/L)	=	180/3.000 mm
spez. Plattenoberfläche	=	0,53 m ² /Stück
Membranwerkstoff	=	TPU
Plattenanzahl	=	142 Stück/Becken
Belüfterfläche	=	75 m ² /Becken
Belegungsichte	=	43 %
spez. Plattenbeaufschlagung	=	max. $42 \text{ m}^3_{\text{N}} /(\text{h} \times \text{Belüfter})$ bzw. max. $80 \text{ m}^3_{\text{N}} /(\text{h} \times \text{m}^2)$
Druckverlust	≤	30 mbar
spez. Sauerstoffausnutzung	=	20 bis $27 \text{ g O}_2/(\text{m}^3_{\text{N}} \times \text{m}_{\text{ET}})$

Aufgrund der 2-straßigen Belebungsbecken werden die Belüfterelemente fest auf der Beckensohle installiert. Ein Wechsel von schadhafte Belüftern ist deshalb nur mittels Taucher bzw. bei Außerbetriebnahme und entleerten Becken möglich. Dieser Sachverhalt ist aus betrieblicher Sicht akzeptabel.

Umwälzaggregate

Für die ausreichende Durchmischung der Belebungsbecken sind folgende Umwälzaggregate geplant:

- 1 Umwälzpropeller je Belebungsbecken

Propellerdurchmesser	D	=	2.500 mm
Propellerdrehzahl	U	=	20 U/min.

Absperrarmaturen

Für die Abwasser- bzw. Rücklaufschlammverteilung sind folgende Armaturen vorgesehen:

- Verteilerkammer-Zulauf
2 x Absenkschütz, B x H = 1.000 x 500 mm
- Ablauf aus den Belebungsbecken
2 x Absenkschütz, B x H = 1.500 x 500 mm

Beschickungspumpwerk Membranfiltrationsanlage

Im Ablauf der Belebungsbecken ist ein Pumpwerk zur Beschickung der Membranfiltration und zur Ermöglichung einer ausreichenden Schlammrückführung vorzusehen. Konzipiert ist ein Rezirkulationsverhältnis von 4, woraus sich eine erforderliche Beschickungsmenge im regulären Betrieb von bis zu 750 m³/h errechnet.

Das Pumpwerk besteht aus drei regelbaren, aushebbaren Tauchmotorpumpen mit Mindestförderleistungen von jeweils 375 m³/h. Jeder Membrankammer ist im regulären Betrieb eine Pumpe zugeordnet. Die Pumpen sollen über eine verbindende und mit Absperrarmaturen versehene Rohrleitung so betreibbar sein, dass eine Pumpe ggf. zwei Membrankammern beschickt.

Tauchmotorpumpen

- 3 Tauchmotorpumpen
Förderleistung Q = max. 375 m³/h
Förderhöhe H_{man.} = max. 3,00 m WS

Rohrleitungen und Armaturen

Die Beschickung der Membrankammern soll über drei Edelstahlrohrleitungen DN 250 erfolgen und mit den in den Membrankammern installierten T-förmigen Zuflussverteilern verbunden werden.

- 3 Steigleitungen aus Edelstahl DN 250
- 3 Rückschlagklappen DN 250
- 3 Absperrschieber DN 250

5.4.3 Membranfiltrationsanlage

5.4.3.1 Verfahrenstechnik

Für die zu errichtende Membranbelebungsanlage (MBR) ist eine Mikro- bzw. Ultrafiltrationsanlage zur Abtrennung des belebten Schlammes vorgesehen. Die Filtrationsanlage wird in den Belebungsbecken nachgeschalteten Membrankammern (MK) installiert und im Nebenschluss betrieben, d.h. die MK werden über das Beschickungspumpwerk mit dem Ablauf der Nitrifikation beschickt, der Überlauf aus den MK wird dem Verteiler vor den Nitrifikationsbecken im freien Gefälle zugeleitet.

Im Rahmen der Entwurfsplanung wird exemplarisch ein modular aufgebautes, rückspülbares Plattenmembransystem der Firma BlueFoot als Filtrationseinheit mit einer Grundfläche von 74 x 84 cm und einer Höhe von 4,10 m berücksichtigt, woraus sich produktspezifisch die aufgezeigte Geometrie von Bauwerken, Leitungsführungen und Betriebsmethodik ergibt.

Für die Entwurfsplanung wurden folgende Randbedingungen zugrundegelegt:

- Der maximale Zufluss zu den Membrankammern mit allen internen Rückflüssen und Prozesswässern der Betriebskläranlage beträgt 750 m³/h. Die maximale Permeatmenge beträgt 150 m³/h.
- Es sind drei unabhängig voneinander betreibbare Membranfiltrationsstraßen vorgesehen.
- Die MK sind im regulären Betrieb hydraulisch entkoppelt.
- Es sind je Membrankammer drei baulich zusammenhängende Filtrationseinheiten (Koppelung einzelner Membranmodule) vorgesehen.
- Die Rückspülung erfolgt jeweils für die drei zusammenhängenden Filtrationseinheiten.
- Die Filtrationseinheiten sollen mit bauseits gestelltem Hebezeug aushebbar und in andere MK versetzbar sein.
- Jeder Membranstraße sind mindestens eine Permeatpumpe sowie ein Spülluftgebläse fest zugeordnet.
- Alle chemischen Haupt- und Zwischenreinigungen der Membran bzw. Filtrationseinheiten müssen im eingebauten Zustand möglich sein.
- Die Vorgänge der chemischen Reinigungen erfolgen automatisiert.

5.4.3.2 Bautechnische Ausführung

Für die exemplarisch vorgesehene Membranfiltrationseinheiten der Firma BlueFoot ist eine Membrankammer mit folgenden Abmessungen erforderlich:

3 Membrankammern

- | | | |
|----------------|----------|------------------------|
| • Länge innen | L_i | = 4,50 m |
| • Breite innen | B_i | = 3,70 m |
| • Wassertiefe | W_T | = 4,90 m |
| • Wandhöhe | W_H | = 5,60 m |
| • Freibord | f | = 0,70 m |
| • Volumen | V_{MK} | = je 80 m ³ |

Grundsätzlich ist es möglich, die Membrankammern als Edelstahl- oder als Ortbetonkonstruktion auszuführen. Die bauliche Ausführung ist so gestaltet, dass alle Filtrationseinheiten, Anschlüssen, Rohrleitungen, Armaturen sowie Zu- und Ablaufkonstruktionen installiert werden können und die zu bedienenden Armaturen gut zugänglich sind.

Zur Sicherstellung des Korrosionsschutzes und des Angriffes der verwendeten Reinigungschemikalien sind bei Ausführung in Edelstahl Werkstoffe Nr. 1.4571 oder gleichwertig bzw. bei Ausführung in Ortbeton Expositionsklasse XA 3 oder gleichwertig, mit zusätzlichen Beschichtungen und/oder Auskleidung mit Betonschutzplatten aus PEHD, zu berücksichtigen.

Zu- und Abläufe der Membrankammern sind auf gegenüberliegenden Seiten angeordnet. Der Zulauf erfolgt über zwei Einleitstellen bzw. ein Gerinne. Der Ablauf ist über einseitig überströmte Gerinnekästen (L x B min. 3.600 x 400 mm) mit abschließbaren Anschlüssen an die Schlammrückführung zur Ermöglichung eines Schwimmschlammaustrages und zur Einstellung eines konstanten Wasserspiegels geplant.

Die Wasserspiegellage in den MK ist so vorgesehen, dass die Schlammrückführung in die Belebungsbecken im freien Gefälle erfolgt.

Im Sohlbereich der MK wird eine absperrebare Rohrleitung DN 100 angeschlossen, mit der die MK über eine im Maschinen- und Betriebsgebäude befindliche Drehkolbenpumpe sowohl in Richtung Belebungsbecken entleert als auch der Überschussschlamm zur maschinellen Eindickung abgezogen werden kann.

Die MK ist mit Bedienstegen, Schutzgeländern und Zugangstreppen aus verzinktem Profilstahl als geschweißte Profilstahlunterkonstruktion mit Schutzgeländern aus Pfosten, Handlauf, Knie- und Fußleisten und Gitterrosten versehen.

5.4.3.3 Maschinen-, Verfahrens- und Prozesstechnik

Ausrüstung Membranfiltration

Mikro/Ultrafiltrationsmembranen

Je Membrankammer bzw. Membranstraße sind sechs aushebbare Filtrationseinheiten mit drei übereinander angeordneten Filtrationsmodulen mit folgenden Leistungsdaten vorgesehen:

- 6 x 3 Filtrationseinheiten

Hersteller	BlueFoot
Membrantyp	IPC® Flex Ocean
Porengröße/nominell	40 nm
Membranfläche je Einheit	291 m ²
Abmessungen der Filtrationseinheit (L x B x H)	74 x 84 x 410 cm
Trockengewicht einer Filtrationseinheit	450 kg
Nassgewicht einer Filtrationseinheit	1.470 kg

- Filtrationsleistungen:

- maximaler Netto-Flux im Dauerbetrieb	29 l/(m ² x h)
- maximaler Netto-Flux über 10 Tage	43 l/(m ² x h)
- maximaler Netto-Flux im Jahresmittel	13 l/(m ² x h)

- Spülluft:

- maßgebende Einblastiefe	m _{ET}
- bei maximalem Netto-Flux	0,186 m ³ _N /(m ² x h)
- bei einem Netto-Flux von 20 l/(m ² x h)	0,148 m ³ _N /(m ² x h)
- maximaler Spülluftbedarf je Filtrationsstraße	325 m ³ _N /h
- mittlerer Spülluftbedarf je Filtrationsstraße	258 m ³ _N /h

Spülluftgebläse

Jeder Membranstraße ist im regulären Betrieb ein Spülluftgebläse oder Verdichter zur Erzeugung der Cross-Flow-Belüftung zugeordnet.

Vorgesehen sind drei baugleiche, frequenzgeregelte Schraubengebläse mit einer Ansaug-Förderleistung von maximal 360 m³/h bzw. 6 m³/min. bei einem Druck von maximal 600 mbar.

- 3 Drehkolbenverdichter (3 x Betrieb)
z.B. Firma Kaeser, Typ CBS 121

Normvolumenstrom	Q	= 2,3 bis 9,8 m ³ _N /h
Ansaugluftmenge	Q	= 2,5 bis 10,5 m ³ /min
Überdruck	p _Ü	= 600 mbar
Schalldruckpegel	L _P	= 69 dB (A) mit Haube

Lufttransportleitungen

Die Luftleitungen im Maschinen-/Betriebsgebäude sind über Absperrarmaturen so verschaltet, dass Verdichter über By-Pass-Leitungen verbunden werden können.

Luftleitungen in Edelstahl W.-Nr. 1.4571 mit folgenden Abmessungen:

- Leitungen im Maschinenhaus DN 125
- Leitungen in den Membrankammern DN 80
- Leitungen zu den Filtrationseinheiten DN 50

Rückführungsleitung von den Membrankammern zum Zulaufverteiler

Die Schlammrückführung aus den Membrankammern erfolgt drucklos über eine Rohrleitung DN 350. Jeder Anschluss des Überlaufkastens an die Sammelleitung DN 350 ist mit einem Absenkschieber ausgerüstet.

Die Sammelleitung aus Edelstahl 1.4571 ist dem Zulaufverteiler zu den Belebungsbecken zugeführt und mit geeigneten Befestigungsmaterialien am Beckenrand bzw. den Beckenkronen verlegt.

- 3 Anschlussleitungen aus Edelstahl DN 250
- 1 Sammelleitung aus Edelstahl DN 350

Permeatabzugs- und Rückspülsystem

Das Permeatabzugs- bzw. Rückspülsystem besteht aus den dafür erforderlichen Pumpen, den saug- und druckseitigen Verrohrungen nebst Armaturen und Überwachungseinrichtungen sowie einem Permeat-Pufferbehälter als Brauchwasservorlage.

Permeatpumpen

Jeder Membranstraße ist im regulären Betrieb eine Permeatpumpe zugeordnet, mit der sowohl Permeat gewonnen wird als auch ggf. erforderliche Rückspülungen und die Zugabe von Reinigungschemikalien erfolgen soll.

Geplant sind regelbare Verdrängerpumpen als horizontal aufgestellte, trockenlaufgeschützte Drehkolbenpumpen, montiert auf einem verwindungssteifen Grundrahmen mit Antrieb über einen auf einer stufenlos justierbaren Getriebemotorplatte montierten Stirnradgetriebemotor.

- 3 Drehkolbenpumpen

Förderleistung	Q	= max. 95 m ³ /h
Regelbereich	Q	= 60 bis 95 m ³ /h
max. Saugdruck	p _U	= - 0,70 bar
max. Förderdruck	p _Ü	= 1,75 bar

Permeatleitungen

Die Permeatleitungen verbinden die Permeatpumpen mit den Filtrationseinheiten.

- Permeatabzugsleitung aus Edelstahl DN 100
- Permeatsammelleitung zum Vorlagebehälter aus Edelstahl DN 150

Permeatvorlagebehälter

Permeatvorlagebehälter mit Ablaufleitung und MID.

- 1 Permeatvorlagebehälter

Nutzvolumen	= rd. 14 m ³
Abmessungen (D x W _T)	= 3.000 x 2.000 mm
- 1 MID DN 200 als Ablaufmengenmessung
Messbereich = 0 bis 200 m³/h

5.4.4 Chemikalienstation

5.4.4.1 Chemische Reinigung der Membranen

Chemische Haupt- und Zwischenreinigungen sind im regulären Betrieb ausschließlich im eingebauten Zustand (in-situ) geplant. Die hierfür erforderlichen Chemikalien, Verbrauchsmengen und einzustellenden Konzentrationen und Dosierleistungen sind gem. der erforderlichen Verbrauchsmengen anzugeben.

Vorgesehen sind drei betriebsfertige Lager- und Dosierstation zur chemischen Reinigung der Membranen zum Erhalt ausreichender Permeabilitäten entsprechend den Erfordernissen des gewählten Membranfiltrationssystems zum Einbau in einen abgetrennten Chemikalienlagerraum im Maschinen- und Betriebsgebäude.

Vorgesehen ist eine Zugabe der Reinigungschemikalien über die Permeatleitungen durch die Permeatpumpen in die Membranen im belebten Schlamm oder für leere Membrankammern.

Es sind sowohl Produkte mit organischen als auch anorganischen Säuren (z.B. Zitronensäure, Salzsäure) als auch oxidierende Chemikalien (z.B. Natriumhypochlorid, Wasserstoffperoxid) sowie alkalische Produkte (z.B. Natronlauge) zu berücksichtigen. Zum Schutz der Filtrationseinheiten sind geeignete Überwachungseinrichtungen zu Verhinderung unzulässiger pH-Werte vorgesehen.

Der Anschluss der einzelnen Chemikalien an die Permeatleitung über jeweils separate Impfstellen wird über automatisch zu öffnende bzw. zu schließende Armaturen und Einrichtungen zur Rückflussverhinderung realisiert.

Es wird durch geeignete technische Vorrichtungen dafür Sorge getragen, dass die pH-Werte im Permeat durch die chemischen Reinigungen nicht in einen unzulässigen Bereich geraten und Reinigungslösungen ggf. neutralisiert werden müssen.

Gefährdungen der Umwelt und vor allem des Bedienpersonals sind in einem besonderen Maße bei der Ausführung der Lager- und Dosierstationen für die hoch konzentrierten Chemikalien auszuschließen. Besonders sorgfältig sind Einrichtungen zum Spritzschutz auszuführen und mögliche Unverträglichkeiten aller eventuell miteinander in Kontakt tretenden Chemikalien zu prüfen. Zu beachten sind insbesondere die Ausführungen der AwSV, der Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) sowie die Vorschriften und Merkblätter der Berufsgenossenschaften.

Rohrleitungen und Dosiereinrichtungen sind für die Rückspülung auf die entsprechenden Medien oder Mischungen abzustimmen. Alle Chemikalien innerhalb und außerhalb des Maschinen- und Betriebsgebäudes sind in separaten Leitungen, ggf. in doppelwandiger Ausführung, in einem dichten Schutzrohr gem. AwSV zu verlegen. Es sind Überwachungseinrichtungen zur Leckagedetektion vorgesehen.

Zur unterbrechungsfreien Dosierung von Hilfsstoffen und Chemikalien sind folgende Dosierstationen geplant:

- 3 IBC-Lager- und Dosieranlagen
Fabrikat Prominent
Auffangwanne aus PE-HD mit einem Volumen von 1.300 l
Zwischenbehälter aus PE-HD mit 200 l Fassungsvermögen
Auffangwanne und Zwischenbehälter mit GIBT-Zulassung Z-40.211-585
- Chemikalie 1 = Zitronensäure, 50 %
- Chemikalie 2 = Natronlauge, 25 %
- Chemikalie 3 = Natriumhypochlorid bzw. H_2O_2

Die Lager- und Dosierstationen werden mit Niveauschalter, Leckagesensoren, kontinuierlichen Füllstandserfassungen und Gaspendelleitungen mit Dunstabscheider erstellt.

Die Dosiereinheiten werden aus PVC bzw. EPDM und als geschlossene PE-Dosiertafel mit Spritzschutzhaube und Tropfschutzwanne ausgeführt. Die Dosieranlagen sollen im Wesentlichen aus zwei Magnet-Membrandosierpumpen, Saugwindkessel, Handvakuumpumpe, Pulsationsdämpfer, Membrandruckmittler mit Manometer, Druckhalteventil mit Überströmeinrichtung, Spülanschluss und internem Leckagesensor bestehen. Für den regulären Betrieb sind jeweils feste, einsträngige Zuordnungen einer Dosierpumpe mit den Permeatleitungen der Membranstraßen vorzusehen.

5.4.4.2 Nährstoffe und Fällmittel

Aufgrund der schwankenden Abwasserzusammensetzung und temporär zu erwartender Limitationen der Nährstoffe Phosphor und Stickstoff sind entsprechende Chemikalien für die technische Anwendung vorzuhalten und im Bedarfsfalle auf Basis der kontinuierlichen Analysen in einem Belebungsbecken bedarfsgerecht in den Verteilerschacht zur Belegung zu dosieren.

Als Mindestkonzentration für Phosphor im belebten Schlamm ist ein Wert von 0,1 bis 0,2 mg/l anzusetzen, für den anorganischen Stickstoff von ca. 2 mg/l. Eingesetzt werden soll eine ca. 40%ige Harnstofflösung sowie eine maximal 70%ige Phosphorsäure. Es ist auf Basis der bekannten Abwasserzusammensetzungen mit erforderlichen Zugaben von bis zu 40 kg Stickstoff und 20 kg Phosphor an einzelnen Tagen zu rechnen. Als Dosierleistungen wurden Mengen von 0-20 l/h errechnet.

Aufgrund der besonders schwankenden CSB- und Phosphorfrachten bzw. deren Relationen sowie der zzt. nicht abschätzbarer Effizienz einer erhöhten biologischen Phosphorelimination ist zur Gewährleistung der besonders niedrigen P-Konzentrationen im Permeat eine Zugabe von Fällmitteln in Form von FeCl_3 (42%ige-Lösung) oder auch von Produkten auf Basis von Polyaluminiumchloriden nicht auszuschließen. Um an einzelnen Tagen eine Phosphorfracht von bis zu 6 kg/d fällen zu können, wurde eine erforderliche Dosierleistung von bis zu 20 l/h Fällmittel kalkuliert.

Es sind hierfür ergänzend zu den Tank- und Dosieranlagen für die chemische Reinigung der Membranen im Chemikalien-Lageraum drei weitere Prominent-Safe-IBC-Stationen gleicher Bauart und Ausführung betriebsfertig mit Verlegung der Dosierleitungen, Schutzrohre, Trassen und Impfstellen zu liefern und zu installieren.

- 3 IBC-Lager- und Dosieranlagen
Fabrikat Prominent
Auffangwanne aus PE-HD mit einem Volumen von 1.300 l
Zwischenbehälter aus PE-HD mit 200 l Fassungsvermögen
Auffangwanne und Zwischenbehälter mit GIBT-Zulassung Z-40.211-585
- Anlage 1 = Harnstoff, 40 %ige Lösung
- Anlage 2 = Phosphorsäure, 50 - 70 %ige Lösung
- Anlage 3 = FeCl_3 - oder Polyaluminiumchlorid-Lösung

5.4.5 Schlammbehandlung

5.4.5.1 Verfahrenstechnik

Auf der Betriebskläranlage fällt ausschließlich der den Membrankammern entnommene Überschussschlamm aus dem biologischen Teil der Betriebskläranlage an.

Dieser Überschussschlamm ist in einer 1-straßigen maschinellen Eindickanlage auf ca. 5 bis 7 % TR aufzukonzentrieren und anschließend in einem Schlamm Speicher zwischenzuspeichern. Alle 3 Wochen erfolgt die Abholung des Schlammes durch ein Lohnunternehmen zur Weiterbehandlung und Entsorgung.

Die Anlagen und Einrichtungen zur Schlammbehandlung und -lagerung umfassen im Wesentlichen folgende bauliche und verfahrenstechnische Anlagenteile:

- Verdrängerpumpe zum Abzug des Überschussschlammes
- Maschinelle Anlage zur Aufkonzentration des Überschussschlammes
- Anlage zur Lagerung und Aufbereitung des Flockungshilfsmittels

- Dickschlammpumpe zur Beschickung des Schlammspeichers
- abgedeckter Schlammspeicher zur Zwischenlagerung des Schlammes
- Abluftbehandlungsanlage in Außenaufstellung

5.4.5.2 Bautechnische Ausführung

Maschinen- und Betriebsgebäude

Die maschinelle ÜS-Eindickung mit Polymerstation und Dünn-/Dickschlamm-pumpen ist im neuen Maschinen- und Betriebsgebäude aufgestellt. Die Beschreibung dieses Gebäudes erfolgt im Kapitel 5.4.8.

Schlammspeicher mit GFK-Abdeckung

Zur Zwischenlagerung des eingedickten Überschussschlammes über einen Zeitraum von ca. 20 Tagen ist ein Schlammspeicher mit einem Nutzvolumen von 300 m³ vorgesehen.

Der Schlammspeicher (Ex-Schutz) besteht i.W. aus folgenden Bauteilen:

- Ortbetonsohle (d = 30 cm) mit umlaufendem Streifenfundament (B x H = 40 x 70 cm) und Grundablass
- Rundbehälter mit einem Innendurchmesser von z. B. 9,20 m und einer Höhe von ca. 5,10 m, aus Edelstahl 1.4571, emailliertem Stahl oder Ortbeton mit Mannloch DN 800 und Entnahmestutzen DN 150 mit Schnellschluss-Absperrschiebern auf ca. 0,50 m Höhe über Sohle
- Dickschlamm-Beschickungsleitung DN 100 mit Einführung über dem Schlamm-spiegel
- Tankmanteltreppe mit Bedienpodest aus verzinktem Stahl mit Aufnahme für eine Hebevorrichtung
- Notüberlaufeinrichtung mit Ablaufrohr und Anschlussstutzen DN 150 in Edelstahl 1.4571 sowie Freigefälleleitung zum Betriebsabwasserpumpwerk
- Versiegelte Kuppelabdeckung mit profilierten GFK-Elementen aus GFK mit hoher Leitfähigkeit, mit Durchführklappe für das Rührwerk und Anschluss DN 250 an eine außen liegende Kunststoffleitung zum Anschluss an die Abluftbehandlung

Der aus dem Schlammspeicher über die Entnahmestutzen abgezogene Schlamm wird zur weiteren Verwertung in Transportfahrzeuge gefüllt und abgefahren.

Im Inneren des Schlammspeichers ist die Ex-Zone 1, im Umkreis von 1 m um den Speicher herum ist die Ex-Zone 2 zu beachten.

5.4.5.3 Maschinen-, Verfahrens- und Prozesstechnik

Überschussschlammabzug

Der Überschussschlamm ist den Membrankammern über die Grundablassleitung DN 100 mittels einer stufenlos regelbaren Drehkolbenpumpe mit einer Leistung von bis zu 30 m³/h zu entnehmen und der Konditionierungseinheit der maschinellen Schlammeindickung über eine Leitung DN 100 zuzuführen.

Mit dieser Pumpe soll es auch ermöglicht werden, die Membrankammern bedarfsweise zu entleeren und in das Belebungsbecken zu führen.

Geplant ist eine regelbare Verdrängerpumpe als horizontal aufgestellte, trockenlaufgeschützte Drehkolbenpumpe.

- 1 Drehkolbenpumpe

Förderleistung	Q	= max. 30 m ³ /h
Regelbereich	Q	= 10 bis 30 m ³ /h
max. Saugdruck	p _u	= n. erforderlich
max. Förderdruck	p _ü	= 2,00 bar

Zur Messung der Dünnschlammmenge ist in die Schlammeleitung zum Bandeindicker eine Mengenummessung eingebaut.

- 1 MID für ÜS-Mengenmessung
Messbereich: 5 bis 40 m³/h

Schlammeindickungsaggregat

Zur Eindickung des Überschussschlammes ist die Installation eines Bandeindickers vorgesehen.

- 1 Bandeindicker
z. B. Firma Bellmer, Typ TurboDrain TDC 08

Durchsatzleistung	Q	= 10 bis 20 m ³ /h
Durchsatzfracht	TS	= 80 bis 200 kg TS/h
Band-/Arbeitsbreite	B _B	= 800/680 mm
Bandlänge	B _L	= 5.800 mm
Abmessungen	L/B/H	= 3.150/1.920/1.350 mm
Leer-/Betriebsgewicht	M	= 1.200/2.100 kg

Der Bandeindicker arbeitet nach dem Schwerkraftprinzip. Das Filtrat läuft auf der waagerechten Entwässerungsstrecke durch ein kontinuierlich umlaufendes Sieb ab. Feststoffe werden dabei auf dem Sieb zurückgehalten. Durch geeignete Einbauten wird sichergestellt, dass der Schlamm ständig umgeschichtet wird, um zu verhindern, dass Wasser auf der Oberfläche der sich bildenden Schlammsschicht bleibt. Gleichzeitig wird dabei Zwischenraumwasser freigesetzt und Siebflächen werden für das Abfließen noch vorhandenen Wassers offen gelegt. Hierdurch wird die Trennung von Wasser und Schlamm wesentlich verbessert.

Der Dünnschlamm sowie die FHM werden einer Konditionierungseinrichtung vor dem Bandeindicker zugeführt.

Die Konstruktion des Bandeindicker besteht i.W. aus Edelstahl Werkstoff Nr. 1.4404 bzw. PE-100. Der Siebtisch ist mit einer aus GFK-Elementen auf Edelstahlrahmen

bestehenden Abdeckung mit einlaminiertem Absaugstutzen DN 200 zum Anschluss der Abluftventilation zu kapseln.

Die Aufbereitung der FHM erfolgt über eine vollautomatische Löse- und Dosierstation für flüssige Ausgangsprodukte als kontinuierlich oder diskontinuierlich arbeitende Zweikammer-Pendelanlage nach den einschlägigen CE- bzw. DIN-Vorschriften mit allem erforderlichen Zubehör, Anbauteilen, Überwachungseinrichtungen.

Der eingedickte Schlamm wird einer stufenlos regelbaren Drehkolbenpumpe zur Abförderung des anfallenden Dickschlammes zum Schlammspeicher über eine Druckleitung DN 100 zugeführt.

Der Filtratablauf wird an eine bauseits gestellte Ablaufleitung DN 100 unterhalb des Siebtisches angeschlossen und dem Betriebsabwasserpumpwerk zugeführt.

Die Gesamtanlage ist mit einer VDE-gerechten, elektrischen Anlage in Schaltschrankeinbau mit SPS-Steuerungen und Bedienpanel zur Steuerung der Gesamtanlage und Anzeige aller Betriebsparameter zu liefern und zu installieren.

Polymeraufbereitungsstation

Um eine Eindickung des Überschussschlammes auf einen Feststoffgehalt von 5 bis 7 % TR zu erreichen, werden dem Überschussschlamm polymere Flockungsmittel zugegeben. Zur Aufbereitung und Dosierung ist eine Polymerdosierstation vorgesehen.

Bei einer max. Durchsatzleistung des Bandeindickers von 230 kg TS/h, einer Aufbereitungszeit von 45 Minuten und einem pFM-Bedarf von max. 3 g WS/kg TS beträgt die Aufbereitungsleistung max. 520 l/h für 0,1 %-ige Dosierlösung.

Zur Aufbereitung und Dosierung wird eine 2-Kammer-Pendelanlage für den Einsatz von flüssigen Polymeren vorgesehen.

- 1 Polymeraufbereitungsstation
2-Kammer-Pendelanlage für Flüssigpolymer
Dosierleistung Q = 1.000 l/h
Behältergröße V = 2 x 1.000 l

Vollautomatische Flockungshilfsmittelaufbereitungs- und -dosieranlage für Flüssigpolymere nach dem 2-Kammer-Prinzip als Pendelanlage.

Für die Polymerdosierung sind folgende Pumpen eingeplant:

- 1 x Excenterschneckenpumpe für Polymerkonzentratförderung
- 1 x Excenterschneckenpumpe für Förderung der Polymerdosierlösung

Dickschlammpumpe

Zur Förderung des eingedickten Überschussschlammes in den Schlammspeicher wird der Dickschlamm in einen unter dem Bandeindicker aufgestellten Pumpenvorlagebehälter gegeben.

Zur Dickschlammförderung wird eine Excenterschneckenpumpe eingesetzt, da sich dieser Pumpentyp zur Förderung nicht mehr selbstfließender Medien eignet.

Geplant ist eine regelbare Verdrängerpumpe als horizontal aufgestellte, trockenlaufgeschützte Excenterschneckenpumpe.

- 1 Excenterschneckenpumpe

Förderleistung	Q	= max. 15 m ³ /h
Regelbereich	Q	= 5 bis 15 m ³ /h
max. Saugdruck	p _U	= n. erforderlich
max. Förderdruck	p _Ü	= 2,0 bar

Ausrüstung Schlamm-speicher

Zur Umwälzung und Homogenisierung des Klärschlammes wird ein aushebbares Rührwerk im Schlamm-speicher installiert:

- 1 Tauchmotorrührwerk

Propellerdurchmesser	D	= 570 mm
Propellerdrehzahl	U	= 480 U/min.

Abluftbehandlung

Zur Behandlung der Abluft aus dem Schlamm-speicher ist eine betriebsfertige Anlage zur photochemischen Geruchsminderung dem Schlamm-speicher und dem Betriebsgebäude räumlich zugeordnet in Außenaufstellung zu installieren.

Ziel der physikalisch-chemisch Geruchsbehandlung mittels Photoionisation ist ein Wert 300 GE/m³ am Austritt der Geruchsbehandlungsanlage. Ein optional durchzuführender Leistungsnachweis erfolgt anhand der dynamischen Olfaktometrie nach DIN EN 13725 durch eine vom AG beauftragte Prüfstelle.

Die Anlage für eine Luftbehandlungsleistung von 800 m³/h ist als Edelstahlkonstruktion mit allen Steuerungs- und Überwachungseinrichtungen auszuführen. Die Zuführung der Abluft aus dem Schlamm-speicher soll über eine Kunststoffleitung DN 250 erfolgen.

Die Photoionisationsanlage besteht im Wesentlichen aus Gehäuse, Filter, UV-Einheit, Katalysator, Ventilator und Schaltschrank.

Photoionisationsanlagen werden direkt im belasteten Luftstrom installiert. Das abgesaugte Rohgas wird zunächst durch einen Vorfilter von Staubpartikeln befreit. Somit werden die Strahler und der Katalysator vor Verschmutzungen durch Feststoffpartikel geschützt. Die Feinfilter sind mit einem Delta-P-Manometer zur Beurteilung des Verschmutzungsgrades ausgestattet. Im Schaltschrank wird der bevorstehende Filterwechsel angezeigt. Nach dem Staubfilter passiert die Luft die UV-Strahler, hier werden Oxidationsmittel gebildet und Geruchsschadstoffe aufgebrochen. Im nachgeschalteten Katalysator erfolgt die Endreinigung und das Reingas wird über den Ventilator in die Atmosphäre entlassen.

Photoionisationsanlage zur Abluftbehandlung:

- Rohluftqualität geringe/mittlere Geruchsintensität
- Reinluftqualität < 500 GE/m³
- Rohgasvolumenstrom 800 m³/h
- Modulmaße 1.600 x 1.120 x 3.090 mm
- Gehäusematerial Edelstahlblech, 1.4301
- Radialventilator reingasseitig montiert

5.4.6 Betriebsabwasserpumpwerk

5.4.6.1 Verfahrenstechnik

Zur Erfassung und Ableitung diverser Prozesswässer ist ein Betriebsabwasserpumpwerk als Kompaktstation vorgesehen. Dieses nimmt das Filtratwasser aus der Schlammeindickung, den Notüberlauf des Schlammspeichers und sonstiges Betriebsabwasser aus allgemeinen Reinigungen innerhalb des Maschinen- und Betriebsgebäudes auf.

Die Kompaktstation als betriebsfertige Komplettseinheit besteht i.W. aus einem Schachtbauwerk, ausgerüstet mit Tauchmotorpumpen, Verrohrungen, Überwachungseinrichtungen und einer Schaltanlage.

5.4.6.2 Bautechnische Ausführung

Glasfaserverstärkter Pumpenschacht in monolithischer Bauweise mit anlaminierem Pumpensumpf und anlaminierter Abdeckplatte. Komplett vormontiert als komplette Einheit zur Befestigung auf Auftriebssicherungsplatte bzw. mit Anker in Verbindung mit bauseitiger Auftriebssicherung aus Frischbeton.

- Pumpwerksschacht aus glasfaserverstärktem Polymer
Innendurchmesser D_i = 1.500 mm
Schachthöhe H = 2.500 mm

Der Pumpwerksschacht ist mit einer Edelstahlschachtabdeckung (0,80 x 0,80 m) abgedeckt.

5.4.6.3 Pumpwerksausrüstung

Abwassertauchmotorpumpen als Blockaggregat mit folgenden Leistungsdaten:

- 2 Tauchmotorpumpen (1x Betrieb, 1x Reserve)
Förderleistung Q = max. 10 l/s
Förderhöhe $H_{\text{man.}}$ = max. 10 m WS

5.4.7 Ablaufpumpwerk und Druckrohrleitung

5.4.7.1 Bautechnische Ausführung

Das Ablaufpumpwerk mit den Abwasserpumpen in Trockenaufstellung wird im Maschinen- und Betriebsgebäude aufgestellt. Als Vorlagebehälter/Saugraumvolumen zur Begrenzung der Schalthäufigkeiten der Pumpstation wird der Permeatvorlagebehälter mitgenutzt. Bei einer Differenz zwischen Ein- und Ausschaltspiegel der Betriebspumpe von 1,50 m beträgt das Volumen rund 9,00 m³.

5.4.7.2 Pumpwerksausrüstung

Geplant sind regelbare Verdrängerpumpen als horizontal aufgestellte Drehkolbenpumpe mit Trockenlaufschutz und mit drehzahlgeregeltem Stirnradtriebemotor.

- 2 Drehkolbenpumpen (1x Betrieb, 1x Reserve)
- Förderleistung Q = max. 100 m³/h
- Regelbereich Q = 30 bis 100 m³/h
- max. Saugdruck p_U = n. erforderlich
- max. Förderdruck p_Ü = 1,50 bar

5.4.8 Maschinen- und Betriebsgebäude

5.4.8.1 Nutzungskonzept

Im geplanten Maschinen- und Betriebsgebäude befinden sich folgende Funktionsbereiche und Räumlichkeiten:

- Betriebs- und Sozialräume
 - Büro mit Leitwarte
 - Aufenthaltsraum mit Küche
 - S/W-Bereich mit Dusche, WC für Herren
 - Eingangsbereich und Flur
 - Gäste-WC
 - Abstellraum
 - Labor mit Chemikalienschrank
- Betriebsräume für abwassertechnische Anlagen
 - Gebläsestation
 - Chemikalienstation
 - Werkstattraum
 - Abwasserhalle mit Pumpen- und Vorlagebehälter sowie Bandeindicker und Polymerstation
- Elektroraum
 - Niederspannungsschaltraum

5.4.8.2 Bautechnische Ausführung

Das Maschinen- und Betriebsgebäude ist als eingeschossiges Bauwerk mit Satteldach und folgenden Außenabmessungen geplant:

- Länge L = 42,02 m
- Breite B = 13,75 bzw. 18,90 m
- Traufhöhe H_T =
- Firsthöhe H_F =

Das Maschinen- und Betriebsgebäude wird in folgender bautechnischer Ausführung realisiert:

Gründung:

Streifenfundamente mit aufliegender Stahlbetonsohlplatte laut Statik.

Konstruktion:

Zwei-Gelenk-Rahmenkonstruktion aus Stahl-Walzprofilen
Stahl-Walzprofile in feuerverzinkter Ausführung
Satteldach mit 10° Dachneigung

Fassade:

50 cm zweischaliger Betonssockel
darüber Thermowandelemente, Farbton RAL 9006 (weißaluminium)

Dach:

Thermodachelemente, Farbton RAL 9007 (graualuminium)
Ortgang und First, Farbton RAL 7016 (anthrazitgrau)

Türen und Fenster:

Alu-Profile thermisch getrennt mit Isolierverglasung, u-Wert = 1,1 W/(m² x k), pulverbeschichtet in Farbton RAL 9007.
Sektionaltor in wärmegeämmter Ausführung mit Lichtelementen und Haspelkettenantrieb in Farbton RAL 9007.

Innenwände:

Kalksandsteinmauerwerk, d = 11⁵ - 24 cm (gem. Statik) beidseitig verputzt.
Räume je nach Nutzung verfliest bzw. Latexanstrich.

Decke:

Stahlbetondecke über den innenliegenden Räumen laut Statik.

Innentüren:

Röhrenspantüren mit HPL-Oberfläche eingebaut in Stahlzargen, Bänder und Beschläge in Edelstahl-Ausführung.

Bodenbeläge:

Betriebsräume + Maschinenhalle: Verbund-Zementestrich mit Schutzbeschichtung;
Sozialräume: schwimmender Estrich mit Fliesenbelag;
Niederspannungsraum: aufgeständerter Doppelboden mit PVC-Belag.

5.4.8.3 Technische Gebäudeausrüstung

Sanitärtechnische Einrichtungen

Folgende sanitärtechnischen Einrichtungen sind vorgesehen:

- Waschraum Herren mit 1 Dusche, 1 Waschbecken sowie Toilette mit Wand-WC und Urinal
- Gäste-WC mit Wand-WC und Waschbecken

- Küche mit Spülbecken

Heizung und Warmwasser

Heizung der Betriebs- und Sozialräume mit Splittgeräten.

Frostwächter für Werkstatt und Dosierstationen.

Warmwasserbereitung mit elektrotechnischem Durchlauferhitzer (z. B. Fa. Vaillant, VED E 24/8, 8 l/min.).

Laborausrüstung

Für die Lagerung und Untersuchung von Abwasserproben im Rahmen der Eigenkontrollverordnung ist ein Laborraum vorgesehen. Das Labor wird mit dem erforderlichen Labormöbiliar (Unterschränke mit Arbeitsplatte, Hängeschränken, säurefester Spüle, Laborabzugsschrank, Säuren- und Laugenschrank, Abluftanlage etc.) und der erforderlichen Laborausrüstung zur Bestimmung von absetzbaren Stoffen, Sichttiefenmessung, Filtration, TS-Bestimmung, Ermittlung des Glühverlustes/Glührückstandes, BSB₅-Bestimmung, CSB-Bestimmung, Mikroskopie und Sicherheitsausrüstungen ausgerüstet.

5.4.8.4 Zu- und Ablufteinrichtungen

Zu-/Ablufteinrichtung für den Gebläseraum

Die Unterbringung der Verdichter/Gebläse für das Belebungsbecken und die Membrankammern erfolgt in einem separaten Gebläseraum im Maschinen- und Betriebsgebäude.

Beim Betrieb der Gebläse wird ein Teil der von den Antriebsmotoren aufgenommenen elektrischen Leistung als Abstrahlwärme von den Aggregaten an die Umgebungsluft abgegeben. Die Berechnung des Volumenstroms des Abluftventilators sowie der erforderliche Querschnitt der Zuluftöffnung erfolgt nachfolgend mit einem Raumbelüftungsrechner für folgende Betriebszustände:

- Betrieb von 4 Drehkolbenverdichtern für die Belüftung der Belebungsbecken
P_M = je 45,0 kW, Ansaugluftmenge je 2.400 m³/h
- Betrieb von 3 Drehkolbenverdichtern für Cross-Flow-Belüftung
P_M = je 11,0 kW, Ansaugluftmenge je 360 m³/h

Für die Luftzuführung in den Gebläseraum sowie die Abführung der warmen Raumluft sind nach der Raumbelüftungsberechnung folgende Zu-/Ablufteinrichtungen geplant.

- 2 Zuluftkanäle mit Kulissenschalldämpfer und Insektenschutzgitter und Jalousie

Volumenstrom	Q	= je 6.000 m ³ /h
Wandöffnung	H/B	= 530/1.220 mm
Schalldämmkulisse	C/D/L	= 1.200/495/1.830 mm

- 1 Abluftkanal mit Kulissenschalldämpfer und Insektenschutzgitter und Jalousie
Abluftventilator Q = 6.000 m³/h
Wandöffnung H/B = 530/1.220 mm
Schalldämmkulisse C/D/L = 1.200/495/1.830 mm

Aufgestellt:

Vechta, 05.03.2025

INGENIEURBÜRO
FRILLING+ROLFS GMBH
Part of Sweco

i.A. Michael Schütte

