



**Thalen
Consult**

Thalen Consult GmbH

Urwaldstraße 39 | 26340 Neuenburg

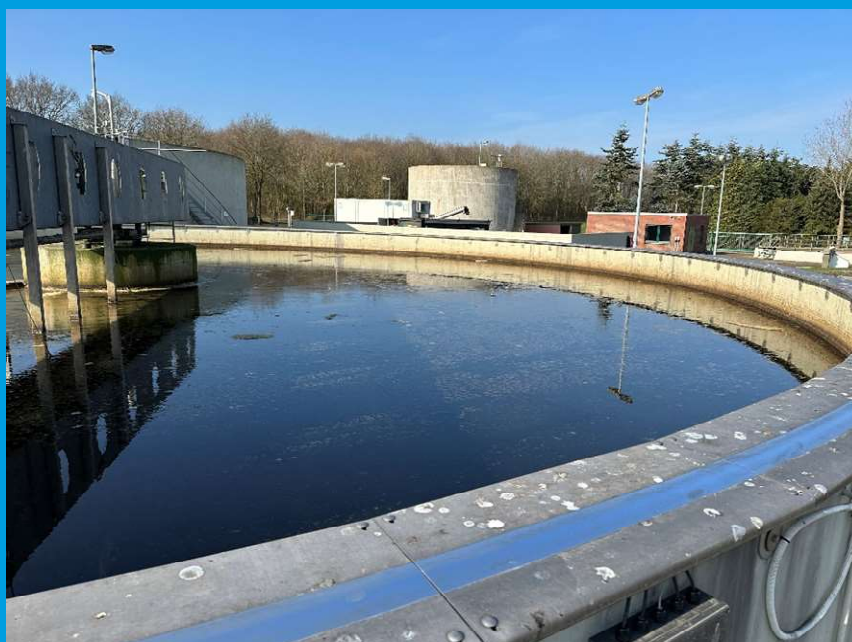
T 04452 916-0 | F 04452 916-101

E-Mail info@thalen.de | www.thalen.de

INGENIEURE - ARCHITEKTEN - STADTPLANER

ÜBERPRÜFUNG DER KLÄRANLAGE WIEFELSTEDE Studie

EWE WASSER GmbH



PROJ.NR. 12212 | 20.09.2023

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Veranlassung	3
2.	Inhalte der Studie	3
3.	Bemessungsgrundlagen	4
3.1.	Auswertung 2020 – 2022 durch Thalen Consult.....	4
3.2.	Ermittlung der angeschlossenen Einwohner	5
3.3.	Belastung der Kläranlage	10
4.	Beschreibung der vorhandenen Kläranlage	11
5.	Nachweis der Biologie	13
5.1.	Belebungsbecken	13
5.2.	Nachweis der Nachklärung	14
5.3.	Belüftungstechnik	15
5.4.	Nachweis mit dem Programm „Belebungsexpert“	16
5.5.	Hydraulischer Nachweis	16
6.	Möglichkeiten zur Erweiterung der Kläranlage Wiefelstede am vorhandenen Standort ..	17
6.1.	Notwendige Maßnahmen für eine aerobe Behandlung des Abwassers	17
6.2.	Bau eines Vorklärbeckens und anaerobe Behandlung des Primärschlammes in Edeweht	17
6.3.	Anaerobe Schlammstabilisierung auf der Kläranlage Wiefelstede	18
7.	Bau einer neuen Kläranlage an einem neuen Standort	19

Überprüfung der Kläranlage Wiefelstede - Studie

1. Veranlassung

Die Gemeinde Wiefelstede ist in den letzten Jahren stetig gewachsen und auch zukünftig kann davon ausgegangen werden, dass die Gemeinde durch die Erschließung von neuen Baugebieten weiter anwachsen wird. Aus diesem Grund ist für die Zukunft eine Anlagenerweiterung unumgänglich. Die vorhandene ARA hat derzeit eine Ausbaugröße von 20.000 EW.

Die Abwasserreinigungsanlage befindet sich im Zentrum der Gemeinde Wiefelstede und ist von Wohn- und Gewerbebebauung umgeben. Für eine Erweiterung steht neben der Anlage eine gemeindeeigene Fläche zur Verfügung. Inwieweit diese Fläche für eine Anlagenerweiterung geeignet ist, soll im Rahmen einer Studie geklärt werden. Alternativ zur Erweiterung der ARA am vorhandenen Standort soll untersucht werden, ob die Neuerrichtung der Anlage an einem anderen, geeigneten Standort technisch machbar ist, unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Kriterien.

2. Inhalte der Studie

- Bestandsüberrechnung der ARA Wiefelstede mit der momentan vorhandenen Anlagenbelastung. Die EWE WASSER stellt dazu Betriebstagebücher und weitere Daten der Anlage zur Verfügung. In der Bestandsüberrechnung soll die bestehende Reinigungsleitung und die Hydraulik der Anlage nachgewiesen werden.
- Ermittlung der erforderlichen Ausbaukapazität der Anlage unter Berücksichtigung der zukünftig hinzukommenden Wohn-/Gewerbegebiete. Diese Leistung erfolgt in enger Abstimmung mit der Gemeinde Wiefelstede, die die Erweiterungsgebiete vorgeben wird.
- Untersuchung, ob eine Anlagenerweiterung am vorhandenen Standort der ARA in Wiefelstede erfolgen kann.
- Dabei soll auch die Errichtung einer anaeroben Schlammbehandlung (z. B. Kompaktfaulung) mit Nutzung des anfallenden Klärgases (BHKW) und Bau aller erforderlichen neuen Anlagenkomponenten dafür betrachtet werden.
- Kann die Anlage am vorh. Standort auch mit einer aeroben Schlammstabilisierung erweitert werden?
- Als zusätzliche Variante soll ein Anlagenumbau mit Neuerrichtung einer Vorklä- rung und einem Schlamm-speicher für den anfallenden Primärschlamm betrach- tete werden. Die EWE WASSER würde den Primärschlamm zur ARA Edeweicht transportieren und dort anaerob im vorh. Faulturm ausfaulen. Nachweis, ob das vorh. Belebungsbecken dann für die zukünftige Anlagenbelastung ausreichend bemessen ist.
- Eine weitere Variante, die untersucht werden soll, stellt die Errichtung der ARA Wiefelstede an einem neuen Standort dar. Dazu würde die vorh. ARA im Zulauf- bereich (Rechen und Sandfang) belassen werden und zusätzlich würde dort ein Abwasserpumpwerk mit entsprechender Druckrohrleitung zur neuen ARA errich- tet werden. Hier kann derzeit zu einem möglichen Standort für eine neue Anlage

Überprüfung der Kläranlage Wiefelstede - Studie

noch keine Aussage getroffen werden. Der potenzielle Standort einer neuen Anlage ist dann zu gegebener Zeit gemeinsam mit der Gemeinde Wiefelstede festzulegen.

- Prüfung der Fördermöglichkeiten für die Anlagenerweiterung. Hier insbesondere für die Variante mit Faulturm und Klärgasverwertung durch eine BHKW-Anlage.

3. Bemessungsgrundlagen

3.1. Auswertung 2020 – 2022 durch Thalen Consult

Die Auswertung der Betriebstagebücher von 2020 – 2022 erfolgt nach der Unterschreitungshäufigkeit.

Bei der spezifischen Belastung des Stickstoffs wird auf der Kläranlage Wiefelstede nur $\text{NH}_4\text{-N}$ gemessen, nicht N_{ges} . Es wurden im Februar 2023 Vergleichsmessungen durchgeführt. Das Verhältnis $\text{N}_{\text{ges}}/\text{NH}_4$ beträgt 1,4 : 1, d. h. die gemessenen $\text{NH}_4\text{-N}$ -Werte sind mit 1,4 zu multiplizieren, um N_{ges} dazustellen. Deshalb wurde mit einem spezifischen Wert von $11 / 1,4 = 8 \text{ mg NH}_4/\text{EW}$ gerechnet (in Anlehnung an die A131).

Nachfolgend die Bemessungswerte (Fracht 85 %, Abwasser 99 %-Wert) zusammengefasst:

85 %-Einwohnerwert					
Zeitraum	CSB [EW]	BSB ₅ [EW]	N [EW]	P [EW]	Q _{dges} [m³/a]
2022	28.867	29.883	16.875	26.500	3.897
2021	34.933	29.383	20.750	30.056	3.658
2020	24.800	26.667	20.125	28.056	3.586
Durchschnitt	29.533	28.644	19.250	28.204	3.714

Nachfolgende Tabelle zeigt alle Messergebnisse für die unterschiedlichen Unterschreitungswerte, wobei die Bemessungswerte markiert sind.

		Gesamt m³/d	CSB kg/d	EW	BSB5 kg/d	EW	NH 4 kg/d	EW	P kg/d	EW
2022	99%-Wert	3897	4245	35375	1989	33150	147	18375	57,5	31944
	85%-Wert	2324	3464	28867	1793	29883	135	16875	47,7	26500
	50%-Wert	1948	2604	21700	1580	26333	122	15250	34,1	18944
2021	99%-Wert	3658	6710	55917	2186	36433	244	30500	83,9	46611
	85%-Wert	2398	4192	34933	1763	29383	166	20750	54,1	30056
	50%-Wert	2149	2471	20592	1600	26667	138	17250	35	19444
2020	99%-Wert	3586	4370	36417	1940	32333	284	35500	88,7	49278
	85%-Wert	2474	2976	24800	1600	26667	161	20125	50,5	28056
	50%-Wert	2141	2447	20392	1400	23333	133	16625	37,7	20944
im Mittel	99%-Wert	3714	5108,3	42569	2038,3	33972	225	28125	76,7	42611
	85%-Wert	2399	3544	29533	1718,7	28644	154	19250	50,8	28204
	50%-Wert	2079	2507,3	20894	1526,7	25444	131	16375	35,6	19778

Überprüfung der Kläranlage Wiefelstede - Studie

Die Auswertung zeigt für die Parameter CSB/BSB/P ein relativ eindeutiges Bild mit ca. 28.500 EW als Bemessungswert (85 %-Unterschreitung) bzw. ca. 22.000 EW als Mittelwert (50 %-Unterschreitung). Der niedrige Stickstoffwert ist nicht nachvollziehbar.

Die Trübwässer aus der Schlammmentwässerung müssen in die Betrachtung der Gesamtbelastung integriert werden, da diese nach der Zulaufmessung der Kläranlage zugeführt werden.

Im November 2022 und im Februar 2023 wurden die Trübwässer aus dem Schlamm-speicher (125 m³ an drei Tagen/Woche) und dem Filtratwasser (135 m³ an fünf Tagen) beprobt.

Schlamm-speicher:	CSB	~	520 mg/l
	P	~	100 mg/l
	NH ₄ -N	~	200 mg/l
Zentrifuge:	CSB	~	1.600 mg/l
	P	~	120 mg/l
	NH ₄ -N	~	280 mg/l

Auf das Tagesmittel pro Woche bezogen ergibt sich folgende zusätzliche Belastung:

CSB: $125 \times 0,52 \text{ kg/m}^3 \times 3/7 + 135 \times 1,6 \text{ kg/m}^3 \times 5/7 = 182 \text{ kg/d} = 1.500 \text{ EW}$

P: $125 \times 0,1 \text{ kg/m}^3 \times 3/7 + 135 \times 0,12 \text{ kg/m}^3 \times 5/7 = 16,9 \text{ kg/d} = 10.500 \text{ EW}$

NH₄-N: $125 \times 0,2 \text{ kg/m}^3 \times 3/7 + 135 \times 0,28 \text{ kg/m}^3 \times 5/7 = 37,7 \text{ kg/d} (8 \text{ g/E} \times \text{d})$
= 4.700 EW

Die hohe P-Fracht ist auf die Rücklösung bei erhöhter biologischer P-Elimination zurückzuführen.

Es wird ein Zuschlag von rund 1.500 EW auf die Belastung für alle Parameter angesetzt.

Gemäß der Auswertung der Betriebstagebücher ergibt sich inkl. der Trübwasser eine Belastung von 30.000 EW.

3.2. Ermittlung der angeschlossenen Einwohner

Allgemeines

Die nachfolgenden Daten sind aufgrund der Unterlagen der Gemeinde Wiefelstede ermittelt worden.

a) Einwohner:	2020 – 2022	
	relativ konstant	16.800 E
	abzgl. Gristede	<u>- 800 E</u>
		16.000 E

~> Momentan sind ca. 16.000 Einwohner an die Kläranlage angeschlossen.

Überprüfung der Kläranlage Wiefelstede - Studie

- b) Es gibt zwei größere Campingplätze
Bernsteinsee 413 Dauercamper
 180 – 200 Stellplätze

Rabensee geschätzt 50 Stellplätze

~> Momentan gibt es ca. 650 Stellplätze in Wiefelstede.

Ansatz: 1 Stellplatz = 2 EW ~> 1.300 EW

Die Entwicklung der Campingplätze wird aufgrund des allgemeinen positiven Trends mit ca. einer Steigerung von 20 % angesetzt, entspricht $0,2 \times 650 = 130$ Stellplätze.

- c) Gewerbe

Genaue Zahlen gibt es nur von der Molkerei Ammerland mit durchschnittlich einem Abwasseranfall von $660 \text{ m}^3/\text{Monat} = 22 \text{ m}^3/\text{d} / 0,12 = 185 \text{ EW}$. Eine ähnlich große Abwassermenge dürfte beim EDEKA-Verteilzentrum anfallen. Weiterhin kann für Gaststätten, Schlachtereien, Bäckereien und Tagestouristen ein Zuschlag von ca. 20 % auf die Belastung durch Einwohner angesetzt werden.

Hinsichtlich der Entwicklung der Gemeinde Wiefelstede sind die beschlossenen Bebauungspläne 147 / 117 / 91 und 65 zu beachten. Insgesamt stehen hier rund 230 Grundstücke zur Verfügung, wobei im Gebiet „Grote Placken“ auch Doppel- und Reihenhäuser sowie Mehrfamilienhäuser gebaut werden. Weitere Baugebiete an der Ofener Bäche und Hörne-Ost sind mittelfristig geplant.

Die allgemeine Einwohnerentwicklung von 2020 bis 2022 zeigt jedoch keine Einwohnersteigerung in Wiefelstede, obwohl auch in diesen Jahren Baugebiete erschlossen wurden.

Trotzdem werden für die mittelfristige Entwicklung ca. 250 Grundstücke à 3 EW berücksichtigt.

~> zusätzlich ca. 750 Einwohner
 zzgl. Reserve 250 Einwohner
 1.000 Einwohner

Überprüfung der Kläranlage Wiefelstede - Studie

Zusammenstellung der Schmutzfrachten und Abwassermengen

Einwohner

Parameter	Einh.	jetzt	später
Einwohner	E	16.000	17.000
Spez. BSB ₅ -Fracht	60 g BSB ₅ /E • d		
Schmutzfracht BSB ₅	kg/d	960	1.020
spez. Abwasseranfall	l/E • d	120	120
Fremdwasser bei Regen	%	60	60
Tägl. Abwassermenge: Schmutzwasser: $Q_s = E \cdot q$ Fremdwasser bei Regen $Q_{f,RW}$	m^3/d m^3/d	1.920 1.152	2.040 1.224
Regenwetter: $Q_{RW} = Q_s + Q_{f,RW}$	m^3/d	3.072	3.264
Std. Abwassermenge: $Q_{h,TW} = 1/10$ $Q_{h,RW} = 1/12$	m^3/h m^3/h	192 96	204 102

Allgemeine Gewerbebetriebe

Es wird für Betriebe, wie Bäckereien, kleine Schlachtereien, Gaststätten etc., ein Zuschlag von 20 % auf die Einwohnerbelastung angesetzt (30 % Fremdwasser bei Regen).

Parameter	Einh.	jetzt	später
Einwohnerwert	EW	3.200	3.400
Schmutzfracht BSB ₅	kg/d	192	204
Abwasseranfall	l/EW • a	ca. 120	ca. 120
Tägl. Abwassermenge: Schmutzwasser: $Q_s = E \cdot q$ Fremdwasser bei Regen $Q_{f,RW}$	m^3/d m^3/d	384 115	408 122
Regenwetter: $Q_{RW} = Q_s + Q_{f,RW}$	m^3/d	499	530
Std. Abwassermenge: $Q_{h,TW} = 1/10$ $Q_{h,RW} = 1/12$	m^3/h m^3/h	38 10	41 10

Überprüfung der Kläranlage Wiefelstede - Studie

Große Betriebe und Campingplätze

1. Molkerei Ammerland 185 EW
2. Edeka-Zentrum 185 EW
370 EW

Eine leichte Steigerung von 30 EW wird eingeplant.

Die Campingplätze werden mit 1.300 EW jetzt und zukünftig mit 1.560 EW angesetzt.

Insgesamt:

$$370 + 1.300 = 1.670 \text{ EW jetzt}$$

$$400 + 1.560 = 1.960 \text{ EW später}$$

Parameter	Einheit	jetzt	später
Einwohnerwert	EW	1.670	1.960
Schmutzfracht BSB ₅	kg/d	100	118
Abwasseranfall	l/EW*a	ca. 120	ca. 120
Tägliche Abwassermenge Q_s	m ³ /d	200	235
Fremdwasser bei Regen $Q_{f,RW}$	m ³ /d	60	71
Regenwetter $Q_{RW} = Q_s + Q_{f,RW}$	m ³ /d	260	306
Std. Abwasser $Q_{h,TW} = 1/10$ $Q_{h,RW} = 1/12$	m ³ /h m ³ /h	20 5	24 6

Überprüfung der Kläranlage Wiefelstede - Studie

Zusammenstellung**Vorhandene Belastung**

	Organische Belastung		Abwassermenge	
	E+ EW	kg BSB ₅ /d	m ³ /d	m ³ /h
1. Einwohner	16.000	960	1.920	192
2. Gewerbebetriebe allgem.	3.200	192	384	38
3. Große Betriebe/Campingplätze	1.670	100	200	20
Zwischensumme Schmutzwasser	20.870	1.252	2.504	250
Interne Kreisläufe 10 % der Fracht 5 % der Menge	2.087	125	125	12
Schmutzwasser	22.957	1.377	2.629	262
Fremdwasser EW			1.152	96
Fremdwasser GE I			115	10
Fremdwasser GE II			60	5
Aufrundung	43	3	44	7
Gesamt	23.000	1.380	4.000	380

Zukünftige Belastung

	Organische Belastung		Abwassermenge	
	E+ EW	kg BSB ₅ /d	m ³ /d	m ³ /h
1. Einwohner	17.000	1.020	2.040	204
2. Gewerbebetriebe allgem.	3.400	204	408	41
3. Große Betriebe/Campingplätze	1.960	118	235	24
Zwischensumme Schmutzwasser	22.360	1.342	2.685	269
Interne Kreisläufe 10 % der Fracht 5 % der Menge	2.236	134	134	13
Schmutzwasser	24.596	1.476	2.819	282
Fremdwasser EW			1.224	102
Fremdwasser GE I			122	10
Fremdwasser GE II			71	6
Aufrundung	104	6	14	0
Gesamt	24.700	1.482	4.250	400

Überprüfung der Kläranlage Wiefelstede - Studie

Zusammenstellung der rechnerisch ermittelten Belastung inkl. der Trübwasser

Parameter	Einh.	jetzt	später
Einwohnerwert	EW	23.000	24.700
$Q_{d,RW}$	m ³ /d	4.000	4.250
$Q_{d,TW}$	m ³ /d	2.630	2.820
$Q_{h,RW}$	m ³ /h	380	400
$Q_{h,TW}$	m ³ /h	262	269

Die rechnerisch ermittelten Werte liegen im Bereich der 50 %-Werte aus den Betriebstagebüchern. Der sogenannte Bemessungswert wird unterschritten, wobei die spezifischen Ansätze (60 g BSB₅/E, 120 l/E x d) eher als Mittelwerte zu betrachten sind. Deshalb sollte die Auswertung der Betriebstagebücher zur Bemessung herangezogen werden.

Die hydraulische Belastung ist rechnerisch höher als in der Auswertung erarbeitet.

Die Steigerung der Belastung wurde mit 1.700 EW ermittelt. Das erscheint für eine mittel- bis langfristige Entwicklung zu gering. Es wird eine Steigerung von 3.000 EW vorgeschlagen.

3.3. Belastung der Kläranlage

Gemäß der Auswertung der Betriebsdaten und der Einwohnerrecherche können folgende Belastungsansätze festgelegt werden:

<u>Belastung</u>	<u>Bestand</u>	<u>zukünftig</u>
	30.000 EW	33.000 EW
$Q_{d,TW}$	2.500 m ³ /d	2.750 m ³ /d
$Q_{d,RW}$	3.700 m ³ /d	4.100 m ³ /d

Für die stündliche Belastung werden folgende Ansätze getroffen:

$$Q_{h,TW} = Q_{d,TW} / 10$$

$$Q_{h,RW} = Q_{h,TW} + Q_f / 12$$

$$\text{mit } Q_f = Q_{RW} - Q_{TW} \text{ in m}^3/\text{h}$$

$$\text{Bestand } Q_{h,TW} = 2.500 / 10 = 250 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{h,RW} = 250 + 1.200 / 12 = \underline{350 \text{ m}^3/\text{h}}$$

$$\text{zukünftig } Q_{h,TW} = 2.750 / 10 = 275 \text{ m}^3/\text{h}$$

Überprüfung der Kläranlage Wiefelstede - Studie

$$Q_{h,RW} = 275 + 1.350 / 12 = \underline{\underline{390 \text{ m}^3/\text{h}}}$$

Zusammenstellung der Belastung

<u>Belastung</u>		<u>Bestand</u>	<u>zukünftig</u>
Belastung	B_d^*	= 30.000 EW	33.000 EW
Abwassermenge	$Q_{d,TW}$	= 2.500 m ³ /d	2.750 m ³ /d
	$Q_{d,ges}$	= 3.700 m ³ /d	4.100 m ³ /d
	$Q_{h,TW}$	= 250 m ³ /h	275 m ³ /h
	$Q_{h,RW}$	= 350 m ³ /h	390 m ³ /h

4. Beschreibung der vorhandenen Kläranlage

Die Kläranlage Wiefelstede wurde in den wesentlichen Anlagen 1998 auf eine Kapazität von 20.000 EW erweitert. Folgende Bemessungswerte lagen der Erweiterung zugrunde:

Anschlusswert: 20.000 EW

$Q_{max,TW}$: 3.200 m³/d

$Q_{max,h}$: 250 m³/h bzw. 200 m³/h nach Speicherung

Derzeit sind von der Aufsichtsbehörde folgende Grenzwerte in mg/l für die Kläranlage festgelegt (in Klammern die Zielwerte für den internen Überwachungswert):

CSB: 65 (52)

BSB: 10 (8)

Phosphat: 1,0 (0,8)

NH₄-N: 5 (4,0)

N_{ges}: 11 (8,0)

Die festgesetzten Grenzwerte gehen über die vorgeschriebenen Mindestwerte hinaus.

Das Abwasser wird über zwei Druckrohrleitungen z. T. direkt von dem Rechen gepumpt. Das Zulaufpumpwerk besteht aus einem Schneckenhebewerk, wobei bei Bedarf noch eine weitere Tauchmotorpumpe zugeschaltet werden kann.

Nachfolgend ist eine Feinrechenanlage (6 mm Spaltweite) angeordnet. Diese ist für eine Belastung von 250 m³/h ausgelegt.

Der nachfolgende belüftete Sandfang ist ebenfalls für 250 m³/h ausgelegt.

Nach Aussage des Betriebes gibt es hier auch bei stärkeren Regenfällen keine größeren Probleme.

Der Ablauf vom Sandfang fließt in den „alten“ Belebungsgraben. Dieses Becken wird zu biologischen Phosphorelimination und zum Teil für die Denitrifikation genutzt.

Überprüfung der Kläranlage Wiefelstede - Studie

Weiterhin kann das Becken auch im Aufstau zur hydraulischen Entlastung genutzt werden.

Das Becken hat ein Gesamtvolumen von 1.365 m³, davon sollen gemäß den „alten“ Entwurfsunterlagen 750 m³ für Bio-P und 615 m³ als Ausgleich genutzt werden. In dieses Becken fließt auch der Rücklaufschlamm aus der Nachklärung. Anschließend wird das Abwasser-Schlamm-Gemisch in das Belebungsbecken gehoben. Hierzu stehen zwei Tauchmotorpumpen mit jeweils ca. 300 m³/h Leistung zur Verfügung.

Das Belebungsbecken hat ein Volumen von rund 6.000 m³ und eine Wassertiefe von 5,90 m.

Es erfolgt eine intermittierende Denitrifikation. Die Belüftung wurde vor kurzem ausgetauscht. Derzeit werden zwei Turboverdichter mit 29 m³/min eingesetzt. Weiterhin sind 63 (= 126 m²) Plattenbelüfter verbaut.

Die Auslegung der Belebung erfolgte mit einem TS-Gehalt von 4,5 g/l und wurde mit einem Schlammalter von ca. 20 Tagen bemessen.

Nach der Belebung fließt der Belebtschlamm in die Nachklärung.

Das Nachklärbecken wurde 1997 für eine Belastung von 200 m³/h dimensioniert.

Die Oberfläche des Nachklärbeckens beträgt 314 m² (D = 20,0 m), die Tiefe im 2/3-Punkt bei 4,0 m.

Der Rücklaufschlamm fließt über einen Verteiler wieder in das Bio-P-Becken, der Ablauf ist mittels getauchter Rohre erstellt worden. Die Regelung des Abzuges erfolgt durch einen Schieber, nachfolgend ergibt es eine Mengenmessung und ein Pumpwerk zur Ableitung des gereinigten Abwassers. Das Pumpwerk ist mit zwei Pumpen ausgestattet und pumpt das Abwasser mittels einer Rohrleitung (DN 300 L = 3.200) in den Vorfluter Rehhörner Bäche.

Der anfallende Überschussschlamm wird in den Voreindicker (mit automatischem Trübwasserabzug) und dann unter Zugabe von Flockungshilfsmittel in dem Schlamm Speicher gepumpt. Im Schlamm Speicher wird nochmal hierdurch Trübwasser abgezogen. Aus dem Schlamm Speicher wird dann der Schlamm für die mobile Schlamm entwässerung mittels Zentrifuge entnommen.

Das anfallende Trübwasser wird in einem weiteren Speicher zwischengespeichert, bevor es der Kläranlage wieder zugegeben wird.

Aufgrund der nahen Wohnbebauung wurde in den letzten Jahren eine Abluftbehandlung für die Vorreinigung installiert.

Die Kläranlage wird derzeit mit folgenden Betriebswerten gefahren:

TS_{BB} = i. M. 3,2 g/l

ISV = i. M. 145 l/mg (2021 130 ml/g, 2022 160 ml/g).

Die hydraulische Belastung beträgt bei stärkeren Regenereignissen über 300 m³/h.

5. Nachweis der Biologie

5.1. Belebungsbecken

Vorhanden sind insgesamt rund 6.600 m³ Belebungsbecken volumen (inkl. anteilig der Belebungsgraben). Nachfolgend ist eine Tabelle aufgeführt, die in Abhängigkeit vom gewählten Schlammalter dem Verhältnis V_D/V_{BB} und dem Trockensubstanzgehalt in der Belebung das erforderliche Beckenvolumen für 30.000 EW und für 33.000 EW ergibt.

Der Prozessfaktor PF ist abhängig vom Überwachungswert (hier 5 mg/l) und den Schwankungen vom Stickstoff im Zulauf (siehe Tabelle 3 der A131).

Das Schlammalter ergibt sich gemäß dem DWA-Blatt A 131 (Juni 2016) zu:

$$T_s = PF \times 3,4 \times 1,103^{(15-T)} \times \frac{1}{1-(V_D/V_{BB})}$$

$T = 12^\circ \text{C}$ als Bemessungstemperatur

$$V_D/V_{BB} = 0,3 - 0,5$$

Die Schwankungen der Stickstofffracht im Zulauf sind in Wiefelstede nicht sehr ausgeprägt (Trübwasserspeicher) und die Belastung mit Stickstoff ist im Verhältnis zum CSB und BSB gering. Der PF-Wert kann deshalb reduziert werden.

Für rund 30.000 EW ergibt sich „normal“ ein PF von 2,2, dieser wird aufgrund der Randbedingungen auf $PF = 1,75$ reduziert.

Belastung 30.000 EW

$$\begin{aligned} \text{erf. } t_s &= 1,75 \times 3,4 \times 1,103^{(15-T)} \times \frac{1}{1-(V_D/V_{BB})} \\ &= 8,0 \times \frac{1}{1-(V_D/V_{BB})} \end{aligned}$$

$$V_D/V_{BB} = 0,30 \Rightarrow \text{erf. } t_s = 11,4 \text{ Tage}$$

$$V_D/V_{BB} = 0,35 \Rightarrow \text{erf. } t_s = 12,3 \text{ Tage}$$

$$V_D/V_{BB} = 0,40 \Rightarrow \text{erf. } t_s = 13,3 \text{ Tage}$$

$$V_D/V_{BB} = 0,45 \Rightarrow \text{erf. } t_s = 14,5 \text{ Tage}$$

$$V_D/V_{BB} = 0,50 \Rightarrow \text{erf. } t_s = 16,0 \text{ Tage}$$

Da in Wiefelstede der Stickstoffwert in Relation zum Kohlenstoff (CSB oder BSB) relativ gering ist, kann der Ansatz von einem Schlammalter von 13 Tagen ($V_D/V_{BB} = 0,4$) sicher angesetzt werden.

Der erforderliche Schlammgehalt (TS in g/l) ergibt sich u. a. aus der Leistungsfähigkeit der Nachklärung. Derzeit wird die Anlage mit einem relativ niedrigen Gehalt ($TS_{BB} = 3,2 \text{ g/l}$) gefahren, gemäß DWA sollte der TS-Gehalt nicht über 5 g/l liegen.

Das Nachklärbecken kann nicht höher belastet werden, deshalb der geringe TS_{BB} .

Überprüfung der Kläranlage Wiefelstede - Studie

Das erforderliche Beckenvolumen ergibt sich somit bei $t_{ts} = 13$ Tage und $V_D/V_{BB} = 0,4$ in Abhängigkeit vom TS-Gehalt zu:

TS_{BB} g/l	3,2	3,5	4,0	4,5	5,0
V_{BB} m³	8.322	7.609	6.658	5.919	5.326

Bei der derzeitigen Verfahrensweise wird ein Schlammalter von 8,5 Tagen erreicht (Belastung 30.000 EW), die Einleitwerte sind trotzdem relativ stabil. Somit könnte rechnerisch der gewählte Prozessfaktor PF noch weiter reduziert werden.

Belastung 33.000 EW

$$\begin{aligned}
 \text{erf. } t_s &= 1,99 \times 3,4 \times 1,103^{(15-T)} \times \frac{1}{1-(V_D/V_{BB})} \\
 &= 9,0 \times \frac{1}{1-(V_D/V_{BB})} \\
 &\text{mit } V_D/V_{BB} = 0,35 \\
 &= \underline{\underline{13,8 \text{ Tage}}}
 \end{aligned}$$

TS_{BB} g/l	3,2	3,5	4,0	4,5	5,0
V_{BB} m³	9.600	8.776	7.680	6.826	6.144

Mit dem Volumen von 6.600 m³ ist für die derzeitige Belastung ein TS-Gehalt in der Belebung von ca. 4,0 g/l erforderlich, bei 33.000 EW ca. 4,6 g/l.

Im nächsten Abschnitt wird die vorhandene Nachklärung nachgewiesen, ob die höheren TS-Gehalte überhaupt in die Nachklärung zurückgehalten werden können.

5.2. Nachweis der Nachklärung

Vorhanden: Durchmesser = 20 m
 Oberfläche = 310 m²
 Schlammindex = 140 ml/g (im Mittel)
 Belastung = 300 – 350 m³/h bei Q_{RW}
 Wassertiefe auf 2/3 = 4,0 m

Die Nachklärung wurde im Entwurf von 1997 für folgende Parameter bemessen:

Q = 200 m³/h (Reduzierung der Spitze durch das Ausgleichbecken)

TS_{BB} = 4,5 kg/m³

ISV = 110 ml/g

t_E = 2,0

⇒ Erforderliche Durchmesser: 20 m

⇒ Erforderliche Wassertiefe: 3,81 m < Bestand

Überprüfung der Kläranlage Wiefelstede - Studie

Für diesen Belastungsansatz reicht das errichtete Becken aus.

Derzeit werden jedoch Belastungen von mehr als 300 m³/h erreicht, jedoch liegt der TS-Gehalt momentan niedriger (3,2 kg/m³), der Schlammindex ist aber mit 160 ml/g in 2022 bzw. 130 ml/g in 2021 höher. Bei 300 m³/h, einem TS_{BB} = 3,2 kg/m³ und einem ISV von 145 ml/g ergibt sich bei einer Oberfläche von 310 m², eine erforderliche Tiefe von 4,80 m (> als Bestand). Somit ist die Kläranlage derzeit schon rechnerisch überlastet, was zum Teil auch im Betrieb bei Starkregenereignissen bestätigt wird.

Um das Schlammalter für eine sichere Nitrifikation und Denitrifikation auf 13 Tage zu erhöhen, ist im Bestand ein TS_{BB}-Gehalt von 4,0 kg/m³ und zukünftig 4,6 kg/m³ erforderlich.

Im Bestand gehen wir von folgender Belastung aus:

Die Eindickzeit kann bei Schlammalter von 13 Tagen von 2,0 auf 2,5 h angehoben werden und der Schlammindex dürfte sich wieder auf 120 ml/g einpendeln.

Das vorhandene Nachklärbecken kann mit diesen Lastdaten mit einer hydraulischen Belastung von $Q = 180 \text{ m}^3/\text{h}$ beaufschlagt werden.

Ein zusätzliches Becken wäre somit für 120 m³/h auszulegen. Bei einem Durchmesser von 20 m ergibt sich eine erforderliche Wassertiefe von 2,95 m.

Wird das Becken für die zukünftige Belastung ausgelegt ($Q_{\text{max}} = 390 \text{ m}^3/\text{h}$, TS_{BB} = 4,6 g/l, ISV = 120 ml/g), schafft das bestehende Becken nur $Q = 150 \text{ m}^3/\text{h}$ und das neue Becken wäre für $Q = 390 - 150 = 240 \text{ m}^3/\text{h}$ auszulegen. Es ergibt sich bei einem Durchmesser von 24 m eine Wassertiefe von 4,40 m. Die Abwasserverteilung der Nachklärbecken ergibt sich zu 60 % für das neue Nachklärbecken und 40 % für das bestehende Becken.

5.3. Belüftungstechnik

Für eine Belastung mit 30.000 EW ergibt sich folgender Sauerstoffbedarf (bei einem Schlammalter von 13 Tagen, TS_{BB} = 4,5 g/l und 20 °C, $F_N = 1,75$, $V_D/V_{BB} = 0,4$)

$$\Rightarrow OV_d = 3.315 \text{ kg O}_2/\text{d}$$

$$SOTR = 398 \text{ kg O}_2/\text{h}$$

Plattenbelüfter 63 Stck. mit 126 m² Fläche (im Bestand)

$$SSOTR = 21 \text{ g/m}^3 \times m_{ET}$$

$$SSOTE = 7 \%$$

$$\sim \rightarrow Q_{L,N} = 398 \times 1.000 / (3 \times 7 \times 5,8) = 3.267 \text{ Nm}^3/\text{h} \quad \rightarrow \text{Beaufschlagung}$$

$$Q_L = 1,15 \times 3.267 = 3.757 \text{ m}^3/\text{h} \quad (3.267 / 126) = 25,9$$

$$= 62,6 \text{ m}^3/\text{min.}$$

Überprüfung der Kläranlage Wiefelstede - Studie

Rechnerisch sind die beiden Turboverdichter mit $Q = 2 \times 29 = 58 \text{ m}^3/\text{min.}$ etwas zu klein. Im Betrieb gibt es derzeit im Sommer Probleme, hier wird bei hoher Belastung und warmen Temperaturen ein altes Gebläse zugeschaltet. Dabei wird die Plattenbeaufschlagung z. T. überschritten. Mittelfristig sollte ein dritter Verdichter und zusätzliche Belüfter installiert werden.

5.4. Nachweis mit dem Programm „Belegungsexpert“

Mit dem Programm „Belegungsexpert“ von der DWA ergeben sich folgende wesentlichen Parameter (in Klammern die Ergebnisse nach A131 Juni 2016):

Für 30.000 EW, $TS_{BB} = 4,5 \text{ g/l}$

$Q_{\max} = 300 \text{ m}^3/\text{h}$, $V_D/V_{BB} = 0,4$

Vollständige Ergebnisliste siehe Anlage 1

Schlammalter erf. $t_{ts} = 13,9 \text{ d}$ (13,3)

Beckenvolumen erf. $V_{BB} = 5.782 \text{ m}^3$ (6.000)

Sauerstoffbecken $OV_D = 2.780 \text{ kg/d}$ (3.426)

$SOTR = 444 \text{ kg O}_2/\text{h}$ (411)

Nachklärbecken $2 \times \varnothing 20 \text{ m}$

$H_{\text{ges}} 3,37 \text{ m}$ (3,48 i. M.)

5.5. Hydraulischer Nachweis

Nach Rücksprache mit dem Kläranlagenbetreiber ist die hydraulische Leistungsfähigkeit der Kläranlage Wiefelstede weitestgehend stabil.

Bei Starkregen gibt es jedoch Probleme in dem System „Ablauf Belegung → Nachklärung → Ablaufwehr“.

Bei Starkregen fließen der Kläranlage Wiefelstede derzeit bis zu $350 \text{ m}^3/\text{h}$ zu (zukünftig $390 \text{ m}^3/\text{h}$). Die Rücklaufschlammmenge aus der Nachklärung beträgt bis zu $250 \text{ m}^3/\text{h}$, so dass sich eine Gesamtmenge von rund $600 \text{ m}^3/\text{h}$ Abwasser ergibt.

Folgende Rohrleitungen sind in dem System betroffen:

Ablauf Belegung: DN 400 ($D_i = 399 \text{ mm}$)

Ablauf Nachklärung: DN 300 ($D_i = 280 \text{ mm}$)

Rücklaufschlamm: DN 300 ($D_i = 280 \text{ mm}$)

Die Fließgeschwindigkeiten ergeben sich zu:

	Innen Ø	Ø m^3/h	V [m/s]
Ablauf BB	399	600	1,3 m/s
Ablauf NKB	280	350	1,5 m/s
Rücklaufschlamm	280	250	1,1 m/s

Überprüfung der Kläranlage Wiefelstede - Studie

Die Fließgeschwindigkeit in den Rohrleitungen sollte 1 – 1,5 m/s nicht übersteigen. Insbesondere die Ablaufleitung der Kläranlage hat keine Reserven mehr.

Insgesamt wäre eine aktuelle Einmessung der jeweiligen Höhen (Ablauf Wehr, BB, Höhe NKB, Höhe Ablaufwehr) sinnvoll, um die Situation zu verbessern. Beim Bau eines zweiten Beckens würden die Probleme zumindest zwischen Belebung und Nachklärung gelöst werden.

6. Möglichkeiten zur Erweiterung der Kläranlage Wiefelstede am vorhandenen Standort

6.1. Notwendige Maßnahmen für eine aerobe Behandlung des Abwassers

Aus den vorherigen Kapiteln geht hervor, dass die Bereiche der Vorreinigung und der Belebungsanlage für eine zukünftige Belastung von rund 33.000 € ausreichend dimensioniert sind. Für die Belebung ist die Ergänzung der Belüftung zu empfehlen. Hinsichtlich der Klärschlammbehandlung ist zukünftig grundsätzlich zu entscheiden, ob eine mobile oder stationäre Klärschlammmentwässerung betrieben wird.

Der Schwachpunkt für alle zukünftigen Varianten liegt bei der Kläranlage Wiefelstede bei der Nachklärung.

Sie wurde für eine Belastung von 200 m³/h konzipiert, wird aber mit bis zu 350 m³/h (trotz Speicherung) belastet. Hier ist kurzfristig eine entsprechende Investition notwendig. Es ist mindestens eine Verdopplung der Kapazitäten notwendig, da die Randbedingungen (ISV, TS) angepasst werden müssen.

Eine Realisierung innerhalb des Kläranlagengeländes ist schwierig. Da ein Nachklärbecken fast geruchsneutral ist, könnte eine Nutzung des Nachbargeländes möglich sein. Hierfür sind folgende Maßnahmen notwendig:

1. Verteilerbauwerk Ablauf Nachklärbecken
2. Neues Nachklärbecken Ø 24 m
3. Rohrleitungen
4. Straßen, Wege
5. Nachklärbeckenräumer
6. Elektroinstallation
7. Anbindung an das Ablaufbauwerk, optional separates Ablaufbauwerk

Eine grobe Kostenschätzung ergibt Baukosten in Höhe von **ca. 1,5 – 2,5 Mio. € brutto**.

6.2. Bau eines Vorklärbeckens und anaerobe Behandlung des Primärschlammes in Edelecht

Die Lösung wäre eine Option bei einer Abwasserbehandlung von über 35.000 EW. Wie in Kapitel 6.3 beschrieben, bringt ein Vorklärbecken zusätzliche Kapazitäten von rund 15 – 20 %, entsprechend ca. 5.000 EW.

Die Kosten für ein Vorklärbecken, einem Schlamm-speicher mit notwendiger Infrastruktur können zu brutto **rund 1,0 – 1,5 Mio. €** geschätzt werden.

Überprüfung der Kläranlage Wiefelstede - Studie

Hier ist ebenfalls der Bau des Nachklärbeckens weiterhin erforderlich.

Der Standort des Vorklärbeckens müsste hydraulisch in der Nähe des Sandfanges angeordnet werden, wobei ohne „Abbruch“ des Belebungsgrabens hier kein Platz vorhanden ist. Weiterhin wäre das „geruchsintensive“ Vorklärbecken dort auch schlecht positioniert, so dass auch hier eine Verlagerung im Nachbargelände notwendig ist.

6.3. Anaerobe Schlammstabilisierung auf der Kläranlage Wiefelstede

Bei der anaeroben Schlammbehandlung wird der Belebtschlamm sowie der Primärschlamm (wird durch den Bau eines Vorklärbeckens erzeugt) in einem Faulbehälter teilweise zu Wasser und Methan (Klärgas) umgewandelt.

Mit dem Klärgas kann mittels eines BHKWs Strom und Wärme erzeugt werden. Der Strom kann energetisch genutzt werden, die Wärme wird i. d. R. für die Beheizung der Faulbehälter benötigt.

Zum Betrieb einer Faulanlage ist neben dem Sekundärschlamm aus der Belebungsanlage auch Primärschlamm aus der Vorklärung notwendig. Hierzu wird ein neues Vorklärbecken zwischen Sandfang und Belebungsanlage angeordnet, um leicht abbaubaren Schlamm abzuscheiden und in der Faulanlage zu behandeln.

Die Leistungsfähigkeit der Belebungsanlage kann um ca. 20 – 25 % gesteigert werden, da die Belastung im Zulauf reduziert wird. Jedoch sinkt der TS-Gehalt dadurch in der Belebungsanlage, so dass zusätzlich ca. 5.000 EW (Summe ~ 38.000 EW) angeschlossen werden können.

Es sind folgende Einrichtungen notwendig:

1. Vorklärbecken
2. Voreindicker
3. Nacheindicker
4. Trübwasserspeicher (evtl. Bestand nutzen)
5. Faulbehälter
6. Technische Anlage
7. BHKW
8. Betriebsgebäude
9. Elektrotechnik
10. Infrastruktur

Die Baukosten betragen grob geschätzt **5 – 6 Mio. €** brutto.

Einsparungen ergeben sich beim Klärschlammabfall (ca. 15 %) und den Energiekosten (ca. 35 %).

Der Bau des Nachklärbeckens ist weiterhin erforderlich.

Überprüfung der Kläranlage Wiefelstede - Studie

7. **Bau einer neuen Kläranlage an einem neuen Standort**

Die Kosten für eine Kläranlage können grob zu 450 €/EW abgeschätzt werden. Bei ca. 33.000 EW, ergibt das brutto rund **15 Mio. €**, zzgl. der Zuleitung von Abwasser, Strom, Wasser etc. sowie einem Grundstück.

Aufgestellt:

Thalen Consult GmbH

Neuenburg, den 20.09.2023

ppa. Dipl.-Ing. Gert Gellmers

P:\12212 EWE Wasser Kläranlage Wiefelstede\11 TIEFBAU\01 Aktuelle Pläne und Berechnungen\02 Vorplanung\2023_09_20_12212_EWE_WASSER_Überprüfung_KA_Wiefelstede_Studie.docx

Tischvorlage zur Besprechung am 20.09.2023

1. Beschreibung der Kläranlage Wiefelstede

Wesentliche Bauteile von 1998
 Ausbaugröße 20.000 Einwohnerwerte
 Kläranlagenstandort sehr zentral
 Hohe Anforderungen an die Einleitung

Vorreinigung, Sandfang
 Belebungs- und Speicherbecken (alt)
 Belebungs- und Nachklärbecken
 Schlammbehandlung
 Biofilter

2. Auswertung der Betriebstagebücher von 2020 bis 2022

Bemessungswert	85 %	50 %
CSB	29.500 EW	21.000 EW
BSB	28.600 EW	25.000 EW
N	19.500 EW	16.500 EW
P	28.200 EW	20.000 EW

zzgl. Trübwasser

⇒ Belastung	85 %	30.000 EW
	50 %	23.500 EW

3. Ermittlung über Einwohner / Gewerbe

Einwohner	16.000 EW (2020-2022 relativ konstant)
Campingplätze	1.300 EW
Gewerbe allgemein 20 %	3.200 EW
Edeka / Molkerei	370 EW
zzgl. interne Kreisläufe	<u>2.130 EW</u>
	<u>23.000 EW</u>

Steigerung:

Einwohner	1.000 EW
Gewerbe	200 EW
Camping	260 EW
Edeka / Molkerei	<u>40 EW</u>
~	<u>1.500 EW</u>

Gewählt 3.000 EW

4. Nachweise der Reinigungsstufen

Bestand 30.000 EW

Zukünftig 33.000 EW

- a) Belebungsbecken ($6.000 + 600 = 6.600 \text{ m}^3$)
 Schlammalter bei $V_D/V_{BB} \sim 13$ Tage
 Mit $TS_{BB} = 4,0 \text{ g/l}$ werden 13 Tage erreicht
 derzeitiger Betrieb $TS_{BB} = 3,2 \text{ g/l} \sim t_{ts} \sim 9$ Tage
 rechnerisch im Bestand zu klein und ebenfalls zukünftig ($t_{ts} \sim 8,0$ Tage)
 $\Rightarrow$ Höherer TS_{BB} erforderlich.
- b) Nachklärbecken $\varnothing 20 \text{ m}$, $t = 4,0 \text{ m}$ (1998 Planung $200 \text{ m}^3/\text{h}$)
 Belastung $300 - 350 \text{ m}^3/\text{h}$
 schlechter Schlammindex, deshalb niedriger TS_{BB} , ansonsten Schlammabtrieb
 rechnerische Leistungsfähigkeit $\sim 180 \text{ m}^3/\text{h}$
 $\Rightarrow$ Verdopplung der Kapazitäten schon jetzt erforderlich, später noch mehr
 $\Rightarrow$ Vorschlag neues Nachklärbecken kurzfristig $\varnothing 24 \text{ m}$
- c) Belüftungstechnik derzeit knapp, zumindest bei warmen Werten gibt es Probleme
 Vorschlag Ergänzung kurz-mittelfristig
- d) Vorreinigung in Ordnung

5. Erforderliche Maßnahmen

1. Zwingend bei allen Varianten am jetzigen Standort

Neubau einer Nachklärung mit Infrastruktur 1,5 - 2,5 Mio. Euro brutto

2. Am Standort ein zusätzliches Vorklärbecken (Erhöhung der Kapazitäten um ca. 15 %) und einen Schlamm-speicher

Kosten ~ 1,0 – 1,5 Mio. Euro Brutto

Problem Standort (Hydraulik, Geruch)

3. Neubau einer anaeroben Schlammbehandlung mit Vorklärbecken, Voreindicker, Faulbehälter, Nacheindicker, BHKW, Gebäude etc.

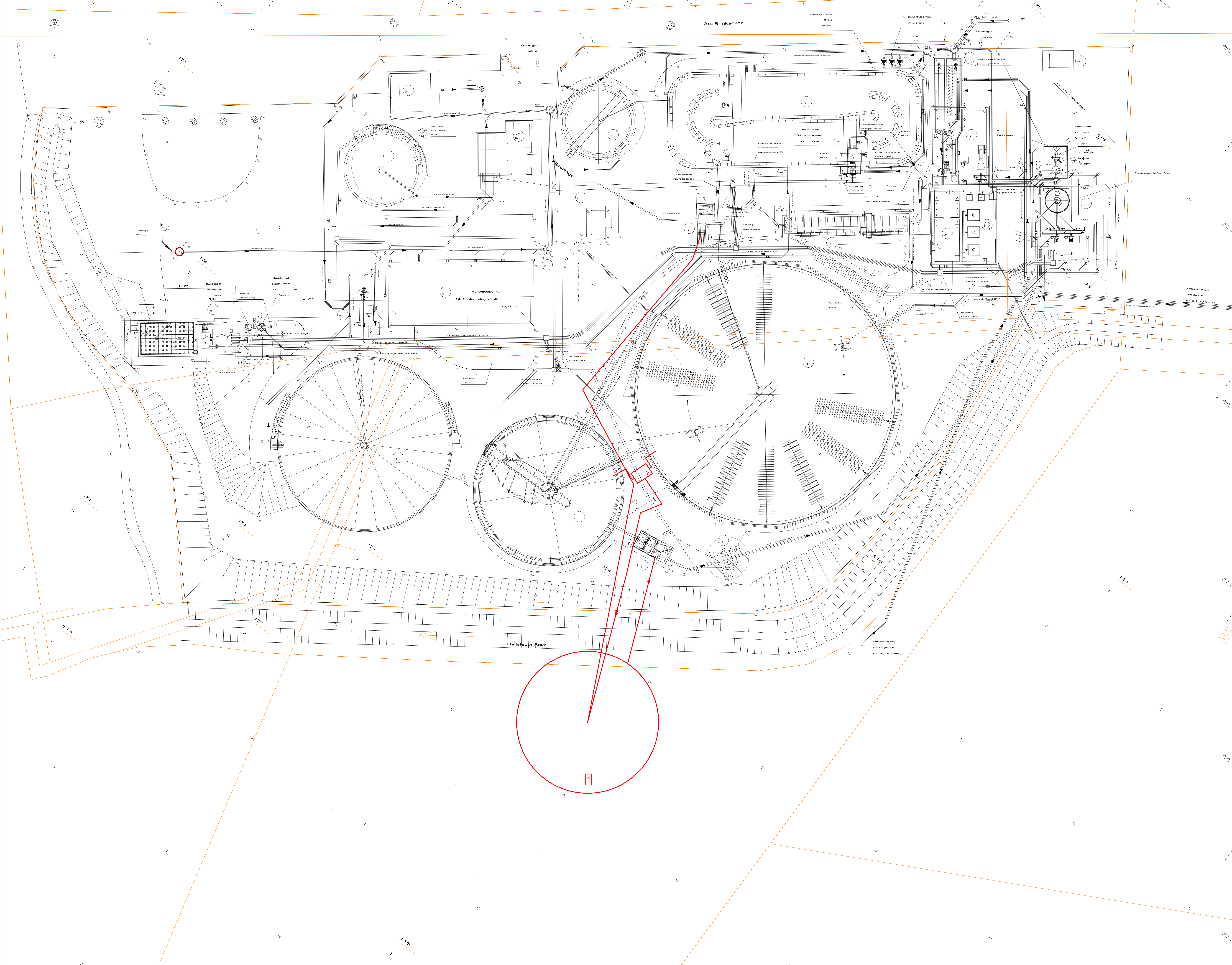
Kosten grobe Schätzung 5 - 6 Mio. Euro brutto

Einsparungen: Klärschlamm ($\sim 15 \%$)
 und Energie ($\sim 35 \%$)

4. Neue Kläranlage am neuen Standort

Kosten ~ 15 Mio. Euro brutto

zzgl. Infrastruktur (Grundstück, Zuwegung, Strom, Wasser, etc.)



LEGENDE

1

NACHKLÄRBECKEN Ø24

2

VERTEILERBAUWERK

ÄNDERUNGEN		DATUM	NAM	INDEX

BAUVORHABEN

ARA WIEFELSTEDE

BAUHERR / AUFTRAGGEBER

EWE WASSER GMBH

PLANNHALT

LAGEPLAN KONZEPT

VARIANTE 1 - NACHKLÄRBECKEN

MASSSTAB

1:200

PROJEKT-NR.	PROJEKT-IT.	BEARBEITUNG	GEPRÜFT	PLANSTAND	BLATT	ANL.-NR.
12212	GELLMERS	GÖDEKE		VORPLANUNG	1	

PLANBEZEICHNUNG	DATUM	INDEX	INDEX-DATUM
12212_TBA_2_PL_LP_0201	18.09.2023		

PLANVERFASSER

Thalen Consult GmbH

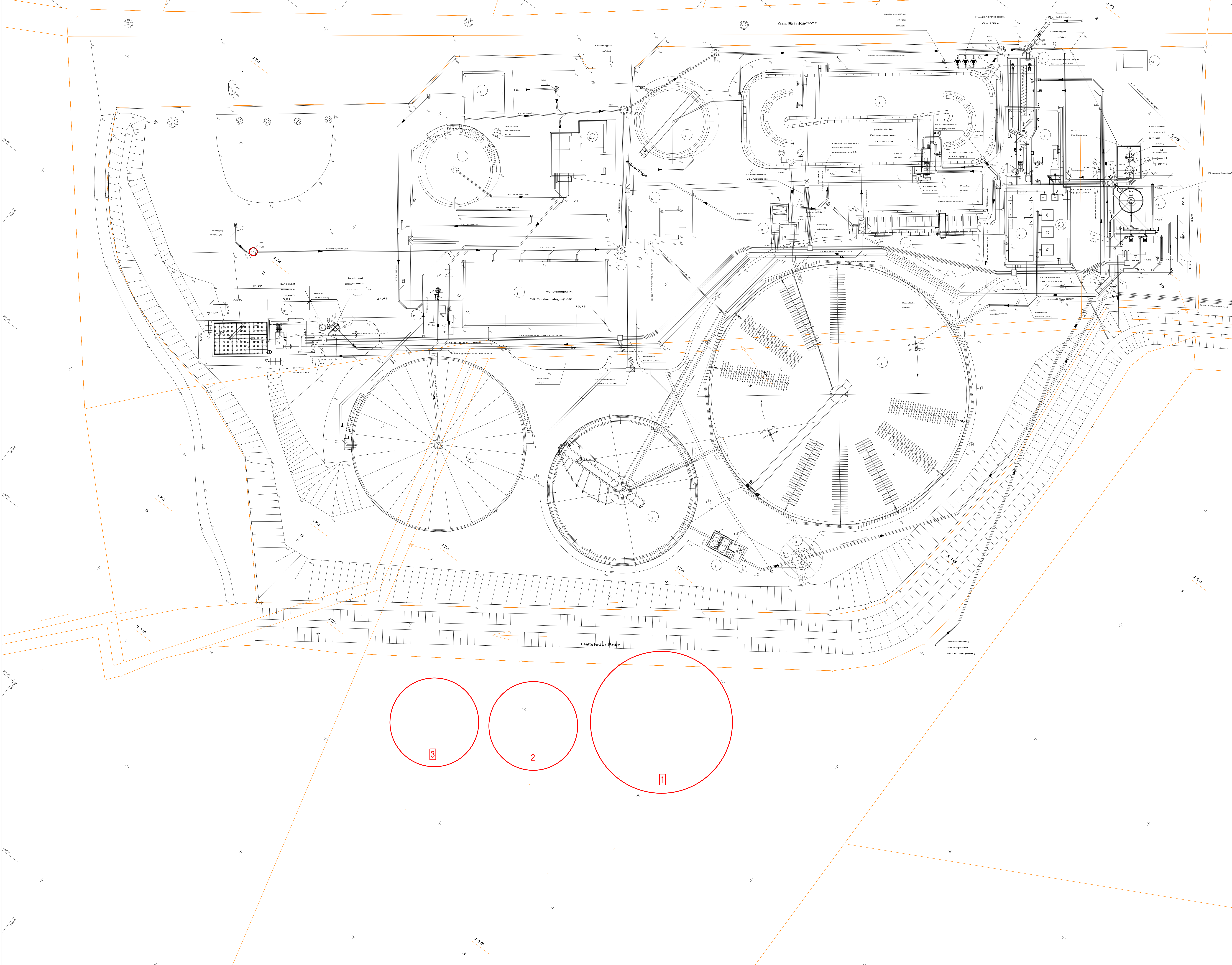
INGENIEURE - ARCHITEKTEN - STADTPLÄNER

Stz der Gesellschaft: Unoldstr. 39 76340 Nuernberg Tel: 0 44 52 - 9 16 - 0 Fax: 0 44 52 - 9 16 - 101 E-Mail: info@thalen.de

TIEFBAU / INFRASTRUKTUR

HIB = 841 / 1250 (1:05m²)

Altplan 202



LEGENDE

1

NACHKLÄRBECKEN 024

2

VORKLÄRBECKEN 015

3

SCHLAMMSPEICHER 015

ÄNDERUNGEN	DATUM	NAM	INDEX

BAUVORHABEN

ARA WIEFELSTEDE

BAUHERR / AUFTRAGGEBER

EWE WASSER GMBH

PLANNHALT

LAGEPLAN KONZEPT

VARIANTE 2 - VORKLÄRBECKEN

MASSSTAB

1:200

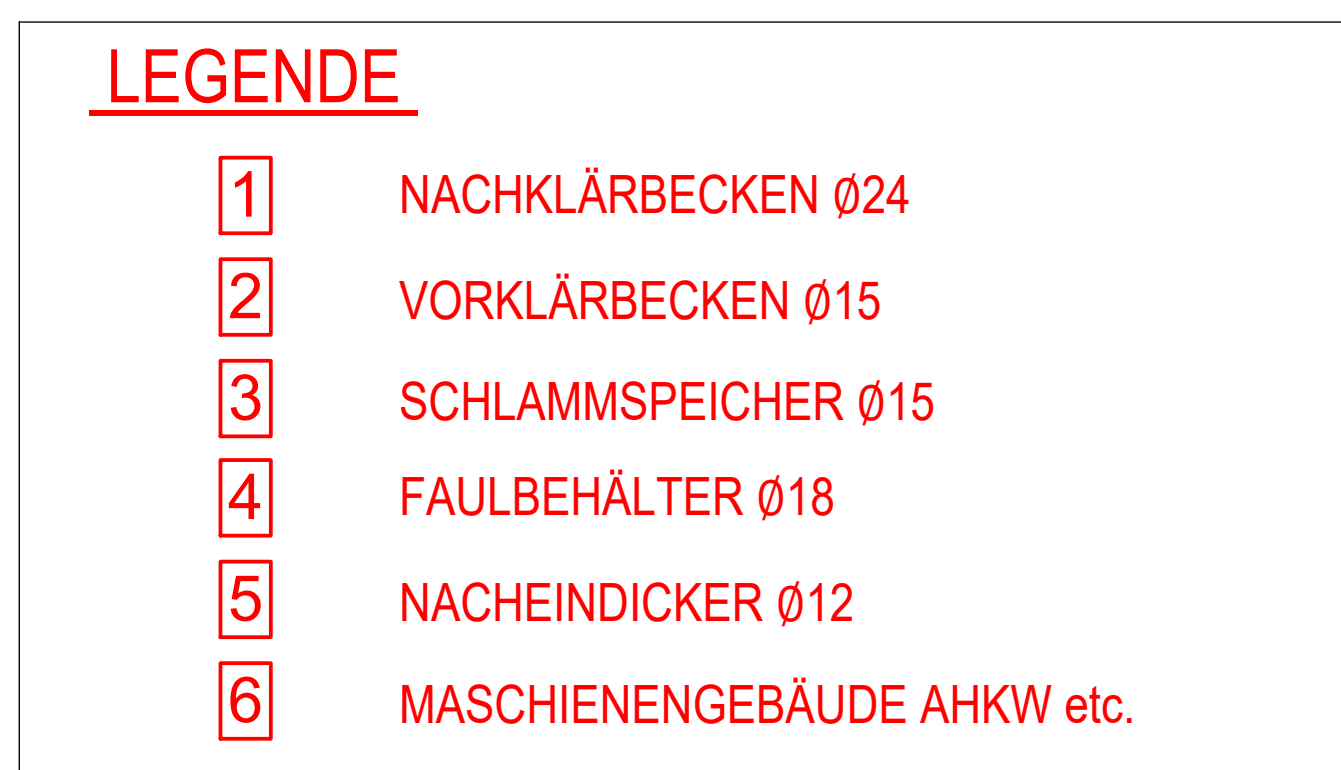
PROJEKT-NR.	PROJEKT-ITG.	BEARBEITUNG	GEPRÜFT	PLANSTAND	BLATT	ANL-NR.
12212	GELLMERS	GÖDEKE		VORPLANUNG	2	

PLANBEZEICHNUNG	DATUM	INDEX	INDEX-DATUM
12212_TBA_2_PL_LP_0202	18.09.2023		

PLANVERFASSER

Thalen Consult GmbH

INGENIEURE - ARCHITEKTEN - STADTPLANER
Stz der Gesellschaft: Unoldstr. 39 26340 Neerburg Tel: 0 44 52 - 9 16 - 0 Fax: 0 44 52 - 9 16 - 101 E-Mail: info@thalen.de
TIEFBAU / INFRASTRUKTUR



ANDERLINGEN	DATUM	NAME	INDEX

URHEBERRECHTE AN ALLEN UNTERLAGEN BLEIBEN DEM PLANVERFASSER. VERVIELFÄLTIGUNGEN UND KOPIEN (AUCH TEILWEISE), SOWIE ZUGÄNGLICHMACHUNG ODER ÜBERLASSUNG AN DRITTE BEDÜRFT DER BESONDEREN GENEHMIGUNG.

BAUVORHABEN

ARA WIEFELSTEDE

BAUHERR / AUFTRAGGEBER

EWE WASSER GMBH

PLANINHAIT MASSSTAR

LAGERPLAN KONZERT	1:200
-------------------	-------

VARIANTE 3 - ANAEROBE STABILISIERUNG

PROJEKT-NR.	PROJEKT-TG.	BEARBEITUNG	GEPRÜFT	PLANSTAND	BLATT	ANI-NR.
-------------	-------------	-------------	---------	-----------	-------	---------

12212	GELLMERS	GÖDEKE		VORPLANUNG	3	
-------	----------	--------	--	------------	---	--

PLANBEZEICHNUNG	DATUM	INDEX	INDEX-DATUM
-----------------	-------	-------	-------------

12212_TBA_2_PL_LP_0203	18.09.2023		
------------------------	------------	--	--

DIANVEREASER

PLANNING AUSSEN

Thalen Consult GmbH INGENIEURE - ARCHITEKTEN - STADTPLANER
Sitz der Gesellschaft: Urwaldstr. 39 26340 Neuenburg Tel: 0 44 52 - 9 16 - 0 Fax: 0 44 52 - 9 16 - 1 01 E-Mail: info@thalen.de

TIEFBAU / INFRASTRUKTUR

H/B = 841 / 1250 (1.05m ²)	Allplan 2014
--	--------------