

BAUENTWURF 2023

Ertüchtigung Kläranlage

Antrag auf Erteilung einer gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis

nach § 10 Absatz 1 Wasserhaushaltsgesetz (WHG)
in Verbindung mit § 15 WHG
für die Einleitung von abgeschlagenem Abwasser
aus der Kläranlage Eslarn in den Loisbach

Erläuterungsbericht

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Veranlassung und Aufgabenstellung	4
1.1 Träger der Maßnahme	4
1.2 Veranlassung der Planung	4
1.3 Gegenstand der Planung	4
1.4 Planungsabstimmung	5
2. Bestehende Verhältnisse	6
2.1 Gemeindestruktur	7
2.2 Fremdwasserabfluss	8
3. Technische Grundlagen	10
3.1 Grundlagenermittlung nach A 198	10
3.2 Brauerei Bauriedl und Kommunbrauerei	12
3.3 Einleitungen Trennsystem zwischen Regenüberlaufbecken und Zulaufpumpwerk Kläranlage	14
3.4 Ausgangswerte für die Bemessung	17
3.5 Anforderungen an die Einleitungen in Gewässer	18
4. Geplante Maßnahmen	21
4.1 Zulaufpumpwerk	21
4.2 Rechen und Sandfang (neu)	22
4.3 Zwischenhebewerk (neu)	23
4.4 Schreiber-Anlage (Tropfkörper)	23
4.5 Belebungsbecken (neu)	24
4.6 Phosphatfällung	24
4.7 Säurekapazität	24
4.8 Nachklärbecken (neu)	25
4.9 Rücklaufschlammumpwerk (neu)	25
4.10 Überschussschlamm	25
4.11 Schwimmschlamm	26
4.12 Mengenmessung und Probenahme	26
4.13 Brauchwasser-/Kreislaufwasseranlage	26
4.14 Hochwasserschutz	27
4.15 Schlammstapel-/Filtratwasserbehälter	27
4.16 Schlammbehandlung	27
4.17 Stationäre maschinelle Schlamm entwässerung	28
4.18 Betriebs- und Funktionsgebäude	28
4.19 PV-Anlage	28
4.20 Mess- und Regeltechnik	28
4.21 Notstromversorgung	29
4.22 Trinkwasserversorgung	29
4.23 Landschaftspflege und Außenanlagen	29
4.24 Betoninstandsetzung, Sanierung bestehendes Bauwerk	32
4.25 Rohrleitungen	32
4.26 Entsorgung Erdreich	32
4.27 Abbrucharbeiten	33
4.28 Bauablaufdarstellung	33

	Seite
5. Auswirkungen des Vorhabens	36
6. Rechtsverhältnisse	37
6.1 Förderung gemäß RZWas 2021	37
7. Kostenzusammenstellung	38
7.1 Kostenberechnung geplante Umbaumaßnahmen	38
7.2 Betriebskosten	39
8. Zusammenfassung	42
9. Zeit- und Kostenplanung	44
10. Wartung und Verwaltung der Anlage	45
11. Literaturverzeichnis	46

1. Veranlassung und Aufgabenstellung

1.1 Träger der Maßnahme

Vorhabensträger der Maßnahme ist der Markt Eslarn, Marktplatz 1, 92693 Eslarn, vertreten durch den 1. Bürgermeister Herrn Reiner Gäbl.

Der Markt Eslarn beauftragte das Büro Zwick Ingenieure GmbH, Kettelerstraße 11, 92637 Weiden i. d. OPf., die Planungsunterlagen zur Ertüchtigung der Kläranlage und zur Erlangung der wasserrechtlichen Erlaubnis zu erstellen.

1.2 Veranlassung der Planung

Die bestehende Kläranlage Eslarn mit einer Ausbaugröße von 10.000 EW ist seit dem Jahr 1970 in Betrieb.

2003 wurde die Anlage ertüchtigt und die Ausbaugröße aufgrund neuer Bemessungsregeln auf 5.800 EW verkleinert.

Verschiedene Anlagenteile sind verbraucht oder substanziell in einem sanierungs- bzw. erneuerungsbedürftigen Zustand.

Die Kläranlage Eslarn ist anhand der Festlegungen des LfU-Merkblattes 4.4/22 verpflichtet, Stickstoff abzubauen.

Aus verfahrenstechnischen, betrieblichen, umweltschutztechnischen und wirtschaftlichen Gründen wird die Anlage auf weitgehende Denitrifikation und biologisch/chemische Phosphorelimination bemessen.

1.3 Gegenstand der Planung

Planungsgegenstand ist die Ertüchtigung der Kläranlage Eslarn nach den derzeit gültigen Richtlinien unter Berücksichtigung der Anforderungen, die an das Einleiten von Abwasser in den Loisbach gemäß dem LfU-Merkblatt 4.4/22 zu stellen sind.

Ebenfalls Gegenstand der Planung ist die Beseitigung altersbedingt entstandener baulicher und betrieblicher Defizite. Dazu gehören Betonsanierungen, Erneuerung von Zulaufpumpen, Sandfang etc.

Der vorliegende Bericht baut auf den Erkenntnissen der 2021 erstellten Vorplanung zur Ertüchtigung der Kläranlage (Verfahrensvarianten für den Umbau) auf. Der wasserrechtliche Nachweis, die Feststellung der baulichen, betrieblichen und hydraulischen Defizite erfolgte bereits in der Vorplanung 2021. Die Planung baulicher Maßnahmen (Sanierung, Ertüchtigung) erfolgt im Rahmen dieses Entwurfes.

Mit den vorliegenden Unterlagen wird die gehobene wasserrechtliche Erlaubnis nach § 10, Absatz 1 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in Verbindung mit § 15 WHG für die Benutzung des oben genannten Gewässers beantragt.

1.4 Planungsabstimmung

Die vorliegende Planung erfolgte in enger Abstimmung mit dem Maßnahmenträger und Vertretern der technischen Fachbehörde am Wasserwirtschaftsamt Weiden.

2. Bestehende Verhältnisse

Der Markt Eslarn liegt im Osten des Landkreises Neustadt a. d. Waldnaab, unmittelbar an der Grenze zu Tschechien.

Insgesamt sind ca. 2.568 Einwohner (Stand 30. Juni 2020) an die Abwasseranlage angeschlossen.

Neben dem örtlichen Kleingewerbe sind als für die Abwasseranlage relevante Betriebe die Kommunbrauerei Eslarn, die Brauerei Bauriedl und die Firma BAS zu benennen.

Vorfluter des Entwässerungsgebietes ist der Loisbach, ein Gewässer III. Ordnung. Der mittlere Niedrigwasserabfluss (MNQ) beträgt 0,066 m³/s.

Die Abwasserbeseitigung erfolgt über bestehende Kanäle, größtenteils im Mischsystem, neuere Gebiete im Trennsystem.

Im Jahr 2003 wurde die Kläranlage Eslarn umgebaut, die verfahrenstechnische Behandlung des Abwassers hat sich jedoch nicht verändert. Grundlage war die Tektur des Büros Zwick Ingenieure, Weiden, aus dem Jahr 1997 mit einer Ausbaugröße von 5.800 EW sowie einem Zufluss von $Q_{T,aM} = 23$ l/s und $Q_M = 37$ l/s.

Die derzeitige Anlage besteht aus folgenden Bauteilen:

- Zulaufpumpwerk (Baujahr 1968 - 1970)
- Betriebsgebäude (Baujahr 2003)
- Rechenanlage (Baujahr 2003, Fabrikat Huber Ro2 Trommelsieb, D = 780 mm, e = 3 mm)
- Sandwäscher (Baujahr 2003, Fabrikat Huber RoSF4)
- Langsandfang (Baujahr 1968 - 1970, Umbau 2003)
- Schreiber-Kläranlage bestehend aus (Baujahr 1968 - 1970):
 - Vorreinigung mit Emscherrinne
 - Tropfkörper, V = 800 m³
 - Nachklärung, V = 207,7 m³
 - Feinreinigung, V = 310 m³
 - Schlammfaulraum, V = 699,96 m³
 - Abwasser-Hebeanlage
- Schlammstapelbehälter, V = 2 x 216,5 m³ = 433 m³ (Baujahr 2000)
- Ablaufmengenmessschacht (Baujahr 2003)
- Brauchwasseranlage (Baujahr 2003)

Die Schreiber-Anlage (Tropfkörper) wurde in den Jahren 1968 - 1970 gebaut. Betoninstandsetzungen wurden seitdem nicht durchgeführt mit Ausnahme kleinerer Sanierungsarbeiten, die das Klärwerkspersonal selbst durchgeführt hat.

Das Bauwerk ist in die Jahre gekommen, eine Sanierung des Bauwerks wäre technisch aufwändig und darüber hinaus nicht wirtschaftlich.

Zusätzlich kann der Tropfkörper die Anforderung an die Einhaltung des Nitrat-Ablaufgrenzwertes (Denitrifikation) nicht einhalten. Die Tropfkörperanlage ist zwar auf Nitrifikation ausgelegt, Denitrifikation ist mit dieser Anlage nicht möglich.

Baulich ist der Tropfkörper als verbraucht und damit als abgängig einzustufen. Theoretisch wäre der unterirdische Teil der Tropfkörperanlage weiter nutzbar. Diese Möglichkeit wurde in der Vorplanung untersucht. Der unterirdische Teil des Tropfkörpers wird nur zur Verfüllung mit anfallendem Bauschutt/Baugrubenaushub verwendet.

2.1 Gemeindestruktur

Angeschlossene Einwohner an die Kläranlage (Misch- und Trennsystem)

Einwohner	2017	2018	2019	2020
Mischsystem	2.546	2.545	2.538	2.525
Trennsystem	43	43	42	43
Gesamt	2.589	2.588	2.580	2.568

Eingeleitete Abwassermenge

In den Jahren 2017/2018/2019 und 2020 sind nach Auskunft des Marktes Eslarn folgende Abwassermengen angefallen.

Jahr	Wassermenge	Einwohner	Wasserverbrauch pro Einwohner
2017	96.009 m ³ /a (263 m ³ /d)	2.589	102 l/d
2018	97.461 m ³ /a (267 m ³ /d)	2.588	103 l/d
2019	93.259 m ³ /a (256 m ³ /d)	2.580	99 l/d
2020	95.079 m ³ /a (260 m ³ /d)	2.568	101 l/d
Mittelwert			101 l/d

Der tägliche einwohnerspezifische Wasserverbrauch der Jahre 2017/2018/2019 und 2020 wurde auf einen Mittelwert von 101 l/(d x E) festgelegt. Dieser spezifische Wasserverbrauch ist sehr niedrig. Nach Angaben des Marktes Eslarn werden Zisternen bzw. hauseigene Brunnen genutzt, um mit Brauchwasser die Sanitäreinrichtungen zu betreiben, z. B. Toiletten-spülung.

Es ist nicht bekannt, wie viele Haushalte derartige Einrichtungen nutzen. Dieses Brauchwasser aus den hauseigenen Brunnen und Zisternen kann vom Markt Eslarn nicht erfasst werden und ist somit nicht in den Zahlen der ermittelten eingeleiteten Schmutzwassermenge des Marktes enthalten.

In Absprache mit dem Markt Eslarn wird der tägliche einwohnerspezifische Wasserverbrauch deshalb erhöht und auf 120 l/(E x d) festgelegt. In diesem einwohnerspezifischen Wasserverbrauch ist der gewerbliche Schmutzwasseranfall enthalten.

Die Kläranlage Eslarn wird laut Betriebstagebuchauswertung derzeit mit 4.284 EW belastet (Anlage 2).

Im Einzugsgebiet sind zwei Brauereien und in drei Gewerbegebieten sind verschiedene Firmen angesiedelt. Die Ansiedlung weiterer Firmen im Markt Eslarn in den nächsten 25 Jahren ist vorgesehen.

Mit einem Einwohnerzuwachs wird in den nächsten Jahren nicht gerechnet. Durch die Ansiedlung weiterer Gewerbebetriebe ist mit weiterem Zuwachs zu rechnen.

Die Ausbaugröße der Kläranlage Eslarn wird auf 4.800 EW festgelegt mit einer Reserve von 12,0 %. Dieser Wert setzt sich aus einer Reserve von ~ 3,5 % (150 EW) für häusliche Zuflüsse und aus einer Reserve von ~ 8,5 % (366 EW) für gewerbliche Zuflüsse zusammen.

2.2 Fremdwasserabfluss

Mittlerer Trockenwetterabfluss aus der Betriebstagebuchauswertung und mittlerer Schmutzwasserabfluss aus Angaben der Gemeinde:

Jahr	2017	2018	2019	2020
Q _{T,aM} (aus Betriebstagebuchauswertung)	826,3 m ³ /d	700,5 m ³ /d	820,6 m ³ /d	759,0 m ³ /d
Q _{S,aM} (ermittelt aus Angaben der Gemeinde)	263,0 m ³ /d	267,0 m ³ /d	256,0 m ³ /d	260,0 m ³ /d

Ermittlung Fremdwasseranteil:

$$\begin{aligned} 2017: \quad Q_{FA} &= Q_{T,aM} - Q_{S,aM} \\ &= 826,3 \text{ m}^3/\text{d} - 263,0 \text{ m}^3/\text{d} = 563,3 \text{ m}^3/\text{d} \sim 68 \% \text{ Fremdwasser} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2018: \quad Q_{FA} &= Q_{T,aM} - Q_{S,aM} \\ &= 700,5 \text{ m}^3/\text{d} - 267,0 \text{ m}^3/\text{d} = 533,5 \text{ m}^3/\text{d} \sim 62 \% \text{ Fremdwasser} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2019: \quad Q_{FA} &= Q_{T,aM} - Q_{S,aM} \\ &= 820,6 \text{ m}^3/\text{d} - 256,0 \text{ m}^3/\text{d} = 564,6 \text{ m}^3/\text{d} \sim 69 \% \text{ Fremdwasser} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2020: \quad Q_{FA} &= Q_{T,aM} - Q_{S,aM} \\ &= 759,0 \text{ m}^3/\text{d} - 260,0 \text{ m}^3/\text{d} = 499,0 \text{ m}^3/\text{d} \sim 66 \% \text{ Fremdwasser} \end{aligned}$$

Zur Kontrolle wurden die Fremdwasserermittlungen aus den Betriebstagebüchern herangezogen (siehe Anlage 2). Nach der Betriebstagebuchauswertung für die Jahre 2018 - 2020 schwankt der Fremdwasseranteil zwischen 25 % - 70 %. Der Fremdwasseranteil schwankt je nach Jahreszeit und anhand der Häufigkeit und Menge des Niederschlags im Jahr. In den Wintermonaten bis zum Sommerbeginn ist der Fremdwasseranteil > 50 %. Nur in den Sommermonaten einschließlich der Herbstmonate ist der Fremdwasseranteil zum größten Teil unter der 50 %-Marke.

Der Markt Eslarn weist einen hohen Fremdwasseranteil auf. In den nachfolgenden Berechnungen wurde ein Fremdwasseranteil von 50 % angenommen.

Die Bemessung einer Kläranlage mit einem Fremdwasseranteil am Trockenwetterabfluss von über 50 % liegt weit außerhalb des Geltungsbereiches der allgemein anerkannten Regeln der Technik. Eine Bemessung mit derart hohen Werten ist deshalb nicht möglich und darüber hinaus wegen der hohen Verdünnungswirkung nicht zulässig und nicht genehmigungsfähig. In Abstimmung mit dem Wasserwirtschaftsamt Weiden wird deshalb die Bemessung auf einen Fremdwasseranteil von maximal 50 %, gemessen am Trockenwetterabfluss, begrenzt.

Es wird darauf hingewiesen, dass nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik im Normalfall der Fremdwasseranteil auf maximal 25 % zu begrenzen ist. Im vorliegenden Fall wird ausnahmsweise die Bemessung der Anlage mit einem Fremdwasseranteil von 50 % durchgeführt.

Hohe Fremdwasseranteile führen zu schlechteren Reinigungsleistungen, höheren Betriebskosten und zudem zu hohen Abwasserabgaben.

3. Technische Grundlagen

3.1 Grundlagenermittlung nach A 198

Die derzeitige und zukünftige Belastung der bestehenden Kläranlage wurde auf Grundlage der Betriebstagebuchauswertung der Jahre 2015 - 2020 ermittelt.

Folgende Werte wurden statistisch mit vorliegenden Messungen und Proben ermittelt:

Mittlerer Trockenwetterzufluss (Betriebstagebuchauswertung)

$$Q_{T,aM} = 818,9 \text{ m}^3/\text{d}$$

Maximaler Mischwasserzufluss (Betriebstagebuchauswertung)

$$Q_{M,max} = 177,3 \text{ m}^3/\text{h} = 49,3 \text{ l/s} \gg \text{erf. } Q_{M,*}) = 37 \text{ l/s}$$

*) Aus Wasserrechtsbescheid

Nach der Betriebstagebuchauswertung wird der zulässige Durchfluss von $Q_{M,max} = 37 \text{ l/s}$ in den Jahren 2018, 2019 und 2020 überschritten (siehe Anlage 2). Dies ist rückzuführen auf unzulässige Einleitungen (unzulässige Anschlüsse an das Trennsystem) und den hohen Fremdwasseranteil. Die Kläranlage Eslarn wird aus diesem Grund auf einen maximalen Durchfluss von 50 l/s ($180 \text{ m}^3/\text{h}$) ausgelegt.

Bezeichnung		Ist-Zustand	Prognose-Zustand
Ausbaugröße (nach BSB ₅)		4.284 EW	4.800 EW
Angeschlossene Einwohner		2.568 E	2.718 E
Einwohnerspezifischer täglicher Schmutzwasseranfall	W _{S,d}	120 l/E x d 2.568 E x 0,12 m ³ /E x d = 308,20 m ³ /d	120 l/E x d 2.718 E x 0,12 m ³ /E x d = 326,20 m ³ /d
Schmutzwasserabfluss im Jahresmittel (einschließlich Abwasser aus Brauereien aus Punkt 3.2)	Q _{S,aM}	308,20 + 13,30 = 321,50 m ³ /d 13,39 m ³ /h 3,72 l/s	362,20 + 13,30 = 339,50 m ³ /d 14,14 m ³ /h 3,93 l/s
Fremdwasseranteil	FA	50 %	50 %
Fremdwasserabfluss im Jahresmittel	Q _{F,aM}	321,50 m ³ /d 13,39 m ³ /h 3,72 l/s	339,50 m ³ /d 14,14 m ³ /h 3,93 l/s
Stundensatz für Ermittlung h-Spitzenabfluss häusliches Abwasser nach ATV-DVWG A 198	X _{Q,max,h}	10,22	10,50
Stündlicher Tagesspitzenabfluss bei Trockenwetter	Q _{T,h,max}	44,86 m ³ /h 12,46 l/s	46,48 m ³ /h 12,91 l/s

Bezeichnung		Ist-Zustand	Prognose-Zustand
Stundensatz für Ermittlung 2 h-Spitzenabfluss häusliches Abwasser nach ATV-DVWG A 198	$X_{Q,max,2h}$	12,73	13,07
Zweistündlicher Tagesspitzenabfluss bei Trockenwetter	$Q_{T,2h,max}$	38,65 m ³ /h 10,74 l/s	40,11 m ³ /h 11,14 l/s
Trockenwetterabfluss im Jahresmittel	$Q_{T,aM}$	642,92 m ³ /d 26,79 m ³ /h 7,44 l/s	678,90 m ³ /d 28,30 m ³ /h 7,86 l/s
Faktor zur Ermittlung des optimalen Mischwasserabflusses	$f_{S,QM}$	5,15 - 8,18	5,04 - 8,04
Mischwasserabfluss ($Q_M = f_{S,QM} \times Q_{S,aM} + Q_{F,aM}$)	Q_M	1.976 - 2.940 m ³ /d 82,3 - 122,5 m ³ /h 22,87 - 34,04 l/s	2.050 - 3.069 m ³ /d 85,4 - 127,9 m ³ /h 23,73 - 35,52 l/s
Zufluss aus Trennsystem nach Mischwasserbehandlung bei Regenwetter (Anlage 2) ($Q_{Drossel,RÜB} = 38$ l/s)	$Q_{M,TR,max}$	12 l/s	12 l/s

Nach Literatur und aus der Tagebuchauswertung errechnen sich folgende Schmutzfrachten

Bezeichnung	Literaturwert	Ist-Zustand		Prognose-Zustand	
CSB aus Betriebstagebuchauswertung	120 g/EW x d	419,8 kg/d	3.498 EW	470,0 kg/d	3.919 EW
BSB ₅ aus Betriebstagebuchauswertung	60 g/EW x d	257,1 kg/d	4.284 EW	288,0 kg/d	4.800 EW
NH ₄ -N aus Betriebstagebuchauswertung	8 g/EW x d *)	35,3 kg/d	4.417 EW	39,6 kg/d	4.949 EW
TKN ermittelt anhand Literaturwert	11 g/EW x d	48,6 kg/d	4.417 EW	54,4 kg/d	4.949 EW
P _{ges} aus Betriebstagebuchauswertung	1,8 g/EW x d	6,8 kg/d	3.751 EW	7,6 kg/d	4.203 EW
Abfiltrierbare Stoffe ermittelt aus Literaturwert	70 g/EW x d	299,9 kg/d	4.284 EW	336,0 kg/d	4.800 EW

*) Umrechnungsfaktor: 1,38 Umrechnung von NH₄-N-Werte auf TKN-Werte

3.2 Brauerei Bauriedl und Kommunbrauerei

Die Schmutzfrachten und der Abwasseranfall aus den Brauereien werden anhand des DWA-Merkblattes M 732 „Abwasser aus Brauereien“ ermittelt.

Brauerei Bauriedl

Nach Angaben der Brauerei Bauriedl werden jährlich 1.450 hl Bier in der Brauerei Bauriedl hergestellt.

Die Brauerei braut wöchentlich jeweils Montag und Dienstag (ca. 45 Sude/a). Am Mittwoch erfolgt die Flaschenabfüllung (ca. 40 Tage/a).

Ermittlung nach DWA-M 732	gewählt
Spezifischer Abwasseranfall: 0,25 - 0,60 m ³ /hl VB	=> 0,50 m ³ /hl VB
Spezifische BSB ₅ -Fracht: 0,30 - 0,60 kg/hl VB	=> 0,60 kg/hl VB
CSB/BSB ₅ -Verhältnis: 1,5 - 1,8	=> 1,8
N _{ges} -Konzentration: 30 - 100 mg/l	=> 70 mg/l
P _{ges} -Konzentration: 10 - 30 mg/l	=> 20 mg/l
Abwasseranfall: 0,50 m ³ /hl VB x 1.450 hl VB/a	= 725 m ³ /a
BSB ₅ -Fracht: 0,60 kg/hl VB x 1.450 hl VB/a	= 870 kg BSB ₅ /a
CSB-Fracht: 870 kg BSB ₅ /a x 1,8	= 1.566 kg CSB/a
N _{ges} -Fracht: (70 mg/l x 725 m ³ /a) x 10 ⁻³	= 50,75 kg N _{ges} /a
P _{ges} -Fracht: (20 mg/l x 725 m ³ /a) x 10 ⁻³	= 14,50 kg P _{ges} /a

Ermittlung der abwasserrelevanten Produktionstage

Ca. 45 Sude/a	
immer Montag/Dienstag => 2 d/Sud x 45 Sude/a	= 90 d/a
Ca. 40 Tage abfüllen immer Mittwoch	<u>= 40 d/a</u>
Gesamt Produktionstage (abwasserrelevant)	= 130 d/a

Maßgebende Parameter

Q _{S,aM,Bauriedl} = 725 m ³ /a / 130 d/a	= 5,5769 m ³ /d = 0,6971 m ³ /h (8 h/d Betrieb)
B _{d,BSB5} = 870 kg BSB ₅ /a / 130 d/a	= 6,692 kg BSB ₅ /d ≈ 112 EW
B _{d,CSB} = 1.566 kg CSB/a / 130 d/a	= 12,046 kg CSB/d ≈ 100 EW
B _{d,Nges} = 50,75 kg N _{ges} /a / 130 d/a	= 0,3904 kg N _{ges} /d ≈ 36 EW
B _{d,Pges} = 14,50 kg P _{ges} /a / 130 d/a	= 0,1115 kg P _{ges} /d ≈ 62 EW

Kommunbrauerei Eslarn

Nach Angaben der Gemeinde werden jährlich 850 hl Bier in der Kommunbrauerei hergestellt. Es wird an 30 Tagen im Jahr gebraut. Eine Angabe zur Flaschenabfüllung wurde nicht genannt und wird mit 25 Tagen/a angenommen.

Ermittlung nach DWA-M 732	gewählt
Spezifischer Abwasseranfall: 0,25 - 0,60 m ³ /hl VB	=> 0,50 m ³ /hl VB
Spezifische BSB ₅ -Fracht: 0,30 - 0,60 kg/hl VB	=> 0,60 kg/hl VB
CSB/BSB ₅ -Verhältnis: 1,5 - 1,8	=> 1,8
N _{ges} -Konzentration: 30 - 100 mg/l	=> 30 mg/l
P _{ges} -Konzentration: 10 - 30 mg/l	=> 10 mg/l
Abwasseranfall: 0,50 m ³ /hl VB x 850 hl VB/a	= 425 m ³ /a
BSB ₅ -Fracht: 0,60 kg/hl VB x 850 hl VB/a	= 510 kg BSB ₅ /a
CSB-Fracht: 510 kg BSB ₅ /a x 1,8	= 918 kg CSB/a
N _{ges} -Fracht: (70 mg/l x 425 m ³ /a) x 10 ⁻³	= 29,75 kg N _{ges} /a
P _{ges} -Fracht: (20 mg/l x 425 m ³ /a) x 10 ⁻³	= 8,50 kg P _{ges} /a

Ermittlung der abwasserrelevanten Produktionstage

Ca. 30 Sude/a (30 Produktionstage)	= 30 d/a
Ca. 25 Tage abfüllen (Annahme)	= <u>25 d/a</u>
Gesamt Produktionstage (abwasserrelevant)	= 55 d/a

Maßgebende Parameter

Q _{S,aM,Kommun} = 425 m ³ /a / 55 d/a	= 7,722 m ³ /d = 0,965 m ³ /h (8 h/d Betrieb)
B _{d,BSB5} = 510 kg BSB ₅ /a / 55 d/a	= 9,27 kg BSB ₅ /d ≈ 155 EW
B _{d,CSB} = 918 kg CSB/a / 55 d/a	= 16,69 kg CSB/d ≈ 140 EW
B _{d,Nges} = 29,75 kg N _{ges} /a / 55 d/a	= 0,5410 kg N _{ges} /d ≈ 50 EW
B _{d,Pges} = 8,50 kg P _{ges} /a / 55 d/a	= 0,1544 kg P _{ges} /d ≈ 86 EW

Zusammenfassung der Ergebnisse nach DWA-M 732 „Abwasser aus Brauereien“

Schmutzwasseranfall Q _{S,Brauerei}	13,30 m ³ /d
Stündlicher Spitzenabfluss (8 h-Produktionstag) Q _{T,h,max,Brauerei}	1,66 m ³ /h

Anfallende Schmutzfrachten bei Betrieb:

B _{d,BSB5}	15,96 kg/d
B _{d,CSB}	28,74 kg/d
B _{d,Nges}	0,931 kg/d
B _{d,Pges}	0,266 kg/d

pH-Wert Überschreitungen im Zulauf der Kläranlage (Anlage 2)

Anhand der Betriebstagebuchauswertung der Jahre 2015 bis einschließlich 2020 wurde an 327 von 2.192 Tagen ein pH-Wert ≥ 9 im Zulauf der Kläranlage gemessen.

An 19 Tagen wird der Grenzwert an den Wochentagen Freitag, Samstag oder Sonntag überschritten. An 11 Tagen wird der Grenzwert an Montagen überschritten. An 24 Tagen wird der Grenzwert an einem Dienstag überschritten. An 196 Tagen wird der Grenzwert an einem Mittwoch überschritten und an 77 Tagen an einem Donnerstag.

Es ist zu erkennen, dass die meisten pH-Wert-Überschreitungen an einem Mittwoch bzw. an einem Donnerstag stattfinden.

84 von 327 Überschreitungen liegen im pH-Bereich von 10,0 - 12,0 (Anzahl: dreimal Montag, fünfmal Dienstag, 32 x Mittwoch, 40 x Donnerstag, dreimal Freitag, einmal Samstag, keinmal Sonntag).

Die Ursache für die Überschreitungen bezieht sich auf die Reinigungsprozesse der Brauereien.

Es wird empfohlen, das alkalisch belastete Abwasser in sogenannten Misch- und Ausgleichsbecken unter Beigabe von Säuren (z. B. Essigsäure) zu neutralisieren, um den pH-Wert in den zulässigen Bereich von 6,5 - 9,0 (LfU-Merkblatt Nr. 4.5/2-11) zu senken.

Anschließend darf das neutralisierte Wasser nur gedrosselt in das Kanalnetz abgegeben werden. Die zulässige Drosselmenge ist auf die Leistungsfähigkeit von Kanalnetz, Mischwasserbehandlung und Kläranlage abzustimmen.

Eine Vergrößerung der Produktion bzw. des Betriebes ist nach Angaben der Gemeinde und der Brauerei Bauriedl nicht vorgesehen.

3.3 Einleitungen Trennsystem zwischen Regenüberlaufbecken und Zulaufpumpwerk Kläranlage

Die Anlieger des Brückenweges und der Bahnhofstraße 20 leiten ihr Schmutzwasser im Trennsystem ab. Der Schmutzwasserkanal ist am Brückenweg am Schacht 30003 an den Mischwasserkanal zwischen Regenüberlaufbecken und Kläranlage angeschlossen.

Es sind insgesamt sieben Haushalte mit 20 gemeldeten Einwohnern angeschlossen. Die Firma BAS mit 150 Mitarbeitern und das ehemalige Sägewerk sind ebenfalls an das Trennsystem angeschlossen.

Der Drosselabfluss am Regenüberlaufbecken ist nach Angaben der Gemeinde derzeit auf 38 l/s eingestellt. Die Betriebstagebuchauswertung der Ablaufmessung der Kläranlage zeigt, dass folgende maximalen stündlichen Durchflüsse für die Jahre 2018, 2019 und 2020 gemessen wurden (Anlage 2):

Jahr 2018 höchster stündlicher Durchfluss:	240 m ³ /h = 66,7 l/s
Jahr 2019 höchster stündlicher Durchfluss:	189 m ³ /h = 52,5 l/s
Jahr 2020 höchster stündlicher Durchfluss:	168 m ³ /h = 46,7 l/s

Der maximal zulässige Zufluss zur Kläranlage an Regenwettertagen beträgt nach Wasserrechtsbescheid 133 m³/h (37 l/s). Die Überschreitungen beim Zufluss zur Kläranlage bei Regenwetter stehen im Zusammenhang mit Regenwassereinleitungen aus Trennsystemen.

Die Einleitungen zwischen Regenüberlaufbecken und Vorschacht der Kläranlage werden nach dem ATV-DVWK A 198 wie folgt ermittelt.

Ermittlung der maßgebenden Abflussdaten der Haushalte (Brückenweg und Bahnhofstraße 20)

Bezeichnung	Rechenweg	
Angeschlossene Einwohner		20 E
Täglicher einwohnerspezifischer Wasserverbrauch $w_{s,d}$		120 l/E x d
Schmutzwasserabfluss im Jahresmittel	$20 E \times 120 l/E \times d$	2,40 m ³ /d 0,10 m ³ /h 0,03 l/s
Fremdwasseranteil		50 %
Fremdwasserabfluss Q_F	$2,40 m^3/d \times (0,5/(1 - 0,5))$	2,40 m ³ /d 0,10 m ³ /h 0,03 l/s
Stundensatz $x_{Q_{max}}$ für Ermittlung h-Spitzenabfluss häusliches Abwasser nach ATV-DVWK A 198		8
Stündlicher Tagesspitzenabfluss bei Trockenwetter $Q_{T,h,max}$	$(24 h/d \times 0,1 m^3/h)/8 h/d + 0,1 m^3/h$	0,40 m ³ /h 0,11 l/s
Trockenwetterabfluss $Q_{T,aM}$	$Q_{S,aM} + Q_F$	4,80 m ³ /d 0,20 m ³ /h 0,06 l/s
Regenwetterabfluss (Eintritt von Regenwasser durch Kanalöffnungen in das Trennsystem)	$Q_M = 2 \times Q_{T,h,max} = 2 \times 0,4 m^3/h$	0,80 m ³ /h 0,22 l/s

Der Schmutzwasserabfluss aus den Haushalten beträgt im Mittel an Trockenwettertagen 0,06 l/s. Der maximale Zufluss zur Kläranlage beträgt 0,22 l/s (Regenwetter).

Ermittlung maßgebende Abflussdaten der Firma BAS

Der ermittelte spezifische Wasserverbrauch aus den Wasserverbrauchsdaten der Gemeinde von 14,2 l/(M x d) ist außergewöhnlich niedrig. Er wird wie folgt berechnet:

$$w_{s,d} = ((471 \text{ m}^3/\text{a} / 220 \text{ d/a}) \times 1.000 \text{ l/m}^3) / 150 \text{ M} = 14,27 \text{ l/(M x d)}$$

In Abstimmung mit der Gemeinde wurde der spezifische Wasserverbrauch eines Mitarbeiters der Firma BAS auf 40 l/(M x d) festgelegt.

Bezeichnung	Rechenweg	
Mitarbeiter		150 M
Täglicher spezifischer Wasserverbrauch eines Mitarbeiters $w_{s,d}$		40 l/(M x d)
Schmutzwasserabfluss im Jahresmittel	150 M x 40 l/(M x d)	6,00 m ³ /d 0,25 m ³ /h 0,07 l/s
Fremdwasseranteil an $Q_{T,aM}$		50 %
Fremdwasserabfluss Q_F	6,00 m ³ /d x (0,5/(1 - 0,5))	6,00 m ³ /d 0,25 m ³ /h 0,07 l/s
Stundensatz $\times Q_{Q_{max}}$ für Ermittlung h-Spitzenabfluss häusliches Abwasser nach ATV-DVWK A 198	Schichtbetrieb (2 Schichten)	16 h/d
Stündlicher Tagesspitzenabfluss bei Trockenwetter $Q_{T,h,max}$	(24 h/d x 0,25 m ³ /h)/16 h/d + 0,25 m ³ /h	0,63 m ³ /h 0,17 l/s
Trockenwetterabfluss $Q_{T,aM}$	$Q_{S,aM} + Q_F$	12,00 m ³ /d 0,50 m ³ /h 0,14 l/s
Regenwetterabfluss (Eintritt von Regenwasser durch Kanalöffnungen in das Trennsystem)	$Q_M = 2 \times Q_{T,h,max} = 2 \times 0,63 \text{ m}^3/\text{h}$	1,26 m ³ /h 0,35 l/s

Der Schmutzwasserabfluss aus der Firma BAS beträgt im Mittel an Trockenwettertagen 0,14 l/s. Der maximale Zufluss zur Kläranlage beträgt 0,35 l/s (Regenwetter).

Die maximale Einleitungsmenge aus dem Trennsystem in das Mischsystem zwischen Regenüberlaufbecken und Kläranlage beträgt (Abfluss: Haushalte + Firma BAS) nach ATV-DVWK A 198:

$$Q_{max} = 0,80 \text{ m}^3/\text{h} + 1,26 \text{ m}^3/\text{h} = 2,06 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$= 0,57 \text{ l/s}$$

$$\sim 1,00 \text{ l/s}$$

Bisher wird das gesamte im Pumpwerk ankommende Abwasser in die Kläranlage gepumpt. Eine Bemessung der Kläranlage auf diese Zulaufmengen ist weder wirtschaftlich noch wasserwirtschaftlich zielführend. Es wird empfohlen, den Kläranlagenzufluss auf maximal 50 l/s zu begrenzen.

3.4 Ausgangswerte für die Bemessung

Abflüsse

Die maßgeblichen Abflüsse ergeben sich aus den ermittelten Abflusswerten und der Tagebuchauswertung der letzten Jahre der Kläranlage Eslarn zuzüglich einer Reserve in Höhe von 12,0 % ($1,120 = 4.800/4.284$).

Für den zukünftigen Mischwasserabfluss wurden die Spitzenabflüsse der letzten Jahre betrachtet. Zur Abschätzung des minimalen Abflusses bei Trockenwetter wurden die minimalen Durchflüsse der letzten Jahre unter der Berücksichtigung der vorgesehenen Reserve (Faktor 1,120) herangezogen.

In folgender Tabelle sind die maßgeblichen Bemessungs-Abflüsse zusammengefasst.

Abfluss	Bezug		Durchfluss	
$Q_{T,d,aM}$	A 198 (Prognose)		679,0 m ³ /d	7,9 l/s
$Q_{T,d,max}$	Tagebuchauswertung	1.049 m ³ /d x 1,120	1.174,0 m ³ /d	13,6 l/s
$Q_{d,Konz}^*)$	Tagebuchauswertung	819 m ³ /d x 1,120	917,0 m³/d	10,6 l/s
$Q_{T,h,max}$	A 198 (Prognose)		46,5 m ³ /h	12,9 l/s
$Q_{T,2h,max}$	A 198 (Prognose)		40,1 m³/h	11,1 l/s
$Q_{T,h,min}$	Tagebuchauswertung	11 m ³ /d x 1,120	12,3 m³/h	3,4 l/s
Q_M	Tagebuchauswertung	136,8 m ³ /h + 43,2 m ³ /h	180,0 m ³ /h	50,0 l/s

*) Nach DWA-A 198 (Gelbdruck, April 2022) ist $Q_{d,Konz}$ so zu wählen, dass die Konzentrationen im Zulauf dem Fremdwasseranteil entsprechen.

Frachten

Die maßgeblichen Frachten ergeben sich aus den ermittelten Frachten im Rohzulauf der Kläranlage.

Da für die Parameter abfiltrierbare Stoffe TS, TKN und $CSB_{gelöst}$ keine Messungen vorlagen, wurden diese über Literaturwerte abgeschätzt.

Für den Parameter TS wurde eine einwohnerspezifische Fracht von 70 g/(EW x d) angesetzt und mit dem sich jeweils aus der BSB₅-Fracht ergebenden Einwohnerwert multipliziert. Der Parameter TKN wurde über den Faktor 1,38 bezüglich des Parameters NH₄-N ermittelt und der Parameter $CSB_{gelöst}$ über die in DWA-A 131 beschriebenen Standardwerte abgeleitet.

In der folgenden Tabelle sind die maßgeblichen Bemessungsfrachten und Konzentrationen im Zulauf der biologischen Stufe dargestellt. Die Konzentrationen wurden mit dem maßgeblichen Durchfluss $Q_{d,Konz}$ von 917 m³/d berechnet.

	Frachten (85-Perzentil/Prognose, siehe Punkt 3.1)	Konzentrationen (85-Perzentil)
CSB	470 kg/d	513,0 mg/l
CSB _{gelöst} *)	103 mg/l x 917 m ³ /d = 94,5 kg/d	103,0 mg/l
NH ₄ -N	39,6 kg/d	43,2 mg/l
TKN **)	54,4 kg/d	59,3 mg/l
P _{ges}	7,6 kg/d	8,3 mg/l
TS ***)	336,0 kg/d	366,0 mg/l

*) Abschätzung über Standardwerte gemäß DWA-A 131

**) TKN/NH₄-N Verhältnis im Rohzulauf mit 1,38 angesetzt

***) 70 g TS/(EW x d) bei 4.800 EW BSB₅

3.5 Anforderungen an die Einleitungen in Gewässer

Die Festlegungen der Anforderungen an die Einleitungen von Mischwasser aus Mischwasserbehandlungsanlagen in Gewässer erfolgen nach den Kriterien des Merkblattes 4.4/22 des Bayerischen Landesamtes für Umwelt.

Einzugsgebiet des Loisbaches oberhalb der Einleitungsstelle:

$$A_{E,K} = 3,801 + 6,035 + 4,737 + 7,645 + 0,756 = 22,974 \text{ km}^2$$

Die zugehörige Regenabflussspende wurde anhand der Abflussdaten der Pfreimd bei Böhmischbruck ermittelt.

$$q_{MNQ} = MNQ/A_{E,K} = 1.380 \text{ l/s}/482,6 \text{ km}^2 = 2,86 \text{ l/(s x km}^2)$$

Pfreimd:

$$\begin{aligned} MNQ &= q_{MNQ,Pfreimd,Böhmischbruck} \times A_{E,K,Loisbach} \\ &= 2,86 \text{ l/s x km}^2 \times 22,974 \text{ km}^2 = 65,7 \text{ l/s} \end{aligned}$$

Mischungsverhältnis:

$$(MNQ + Q_{T,aM})/Q_{T,aM} = (65,7 \text{ l/s} + 9,48 \text{ l/s})/9,48 \text{ l/s} = 7,9 < 30$$

Typ 5: Grobmaterialreiche, silikatische Gebirgsbäche.

Mittlere Fließgeschwindigkeit bei MNQ > 0,35 m/s.

Pufferfähigkeit des Gewässers $K_{S4,3} < 2$.

Aus dem Mischungsverhältnis von $7,9 < 30$ und der Pufferfähigkeit $K_{S4,3} < 2$ ergibt sich die Anforderungsstufe 3.

Ausbaugröße 4.800 EW

Größenklasse 2 > 1.000 - 5.000 EW

Die Kläranlage Eslarn hat zukünftig die Größenklasse 2 mit der Anforderungsstufe 3.

Folgende Ablaufgrenzwerte sind nach dem LfU-Merkblatt 4.4/22 einzuhalten:

Fremdwasser 25 %

Chemischer Sauerstoffbedarf	CSB	90 mg/l
Biochemischer Sauerstoffbedarf	BSB ₅	20 mg/l
Stickstoff gesamt als Summe von Ammonium-, Nitrit- und Nitrat-Stickstoff vom 01. Mai bis 31. Oktober	N _{ges}	18 mg/l
Phosphor gesamt	P _{ges}	2 mg/l

Die Kläranlage Eslarn wird für einen Fremdwasseranteil von 50 % ausgelegt. Bei Fremdwasser > 25 % ist aufgrund der Verdünnung eine Abminderung der Ablaufgrenzwerte nach VwVBayAbwAG Nr. 2.1.1.5 erforderlich. Seitens des Wasserwirtschaftsamtes Weiden sind die Mindestanforderungen (bzw. Anforderungsstufe 1) für diese Abminderung einzubeziehen.

Mindestanforderung nach LfU Merkblatt 4.4/22 (Anforderungsstufe 1):

Chemischer Sauerstoffbedarf	CSB	110 mg/l
Biochemischer Sauerstoffbedarf	BSB ₅	25 mg/l
Stickstoff gesamt als Summe von Ammonium-, Nitrit- und Nitrat-Stickstoff vom 01. Mai bis 31. Oktober	N _{ges}	18 mg/l
Phosphor gesamt	P _{ges}	2 mg/l

Fremdwasser 50 % (Abminderung nach VwVBayAbwAG Nr. 2.1.1.5)

Chemischer Sauerstoffbedarf	CSB	73,3 mg/l
Biochemischer Sauerstoffbedarf	BSB ₅	16,6 mg/l

Stickstoff gesamt als Summe von Ammonium-, Nitrit- und Nitrat-Stickstoff vom 01. Mai bis 31. Oktober	N_{ges}	12 mg/l
Phosphor gesamt	P_{ges}	1,3 mg/l

In der Zeit vom 01. November bis 30. April ist die Anlage so zu betreiben, dass bestmögliche Nitrifikation erzielt wird.

Es werden folgende Ablaufgrenzwerte empfohlen:

Trockenwetterabfluss	Q_T	46,5 m ³ /h 917,0 m ³ /d
Mischwasserabfluss	Q_M	180,0 m ³ /h
Chemischer Sauerstoffbedarf	CSB	73,3 mg/l
Biochemischer Sauerstoffbedarf	BSB ₅	16,7 mg/l
Stickstoff gesamt als Summe von Ammonium-, Nitrit- und Nitrat-Stickstoff vom 01. Mai bis 31. Oktober	N_{ges}	Vorläufiger Vorschlag: 12,0 mg/l
Phosphor gesamt	P_{ges}	1,3 mg/l

4. Geplante Maßnahmen

4.1 Zulaufpumpwerk

Für die Zulaufpumpen wurden zwei Alternativen in Betracht gezogen. Diese Alternativen werden im Folgenden erläutert.

Alternative 1: Kreiselpumpe

Bei der Alternative 1 wird das Zulaufpumpwerk unter Beibehaltung der bestehenden Bau- substanz an die zukünftigen Bedingungen angepasst. Die Betonoberflächen werden mit Betoninstandhaltungsmaßnahmen ertüchtigt. Die Maschinenteknik ist veraltet, erfüllt die neuen Anforderungen nicht und wird erneuert. Bei dieser Alternative sind die folgenden Punkte zu berücksichtigen:

- Das bestehende Bauwerk der Kreiselpumpe stammt aus dem Jahr 1969 und ist über 50 Jahre alt. Die Betoninstandsetzung ist von Grund auf durchzuführen. Die Sanierung wird daher mehrere Monate dauern. Für diesen Zeitraum ist ein Provisorium für die Pumpen erforderlich.
- Beim Umbau wird die Elektrotechnik ausgelegt. Ein Provisorium für die Elektrotechnik wird erforderlich. Eine elektrische Schaltanlage einschließlich aller Füllstandsonden, Überflutungsmelder, Störmeldung ist zu installieren. Nach Beendigung des Umbaus ist ein Rückbau der Anlage erforderlich.
- Die Betoninstandsetzung ist aufgrund der geometrischen Verhältnisse des Bauwerks grenzwertig. Es besteht daher die Gefahr, dass die angestrebte Betonqualität nach der Sanierung nicht erreicht wird. Die Dauerhaftigkeit kann nicht gewährleistet werden. Möglicherweise ist in einigen Jahren eine erneute Sanierung erforderlich. Dies ist nicht zulässig.
- Aufgrund der großen Förderhöhe der Zulaufpumpen sind Kreiselpumpen mit Kanäl- rädern einzusetzen. Diese Pumpen sind durch Ablagerungen von Sand und Grobstoffen störanfällig. Nach Angaben des Klärwärters müssen die Pumpen derzeit regelmäßig ge- wartet werden. Dies führt zu höherem Wartungsaufwand und dementsprechend höhe- ren Betriebskosten der Kläranlage. Außerdem führt Fett im Abwasser bei Kreiselpumpen zu weiteren Störungen.
- Der Stromverbrauch der Kreiselpumpen wurde für das Jahr 2021 ermittelt. Die jährliche Abwassermenge der Kläranlage beträgt ca. 495.776 m³/a (Betriebstagebuch 2021). Der Stromverbrauch der Kreiselpumpe zur Anhebung dieser Abwassermenge beträgt 21,838 kWh/a (Anlage 4). Bei einem angenommenen Preis von 0,40 € pro Kilowattstunde betragen die jährlichen Stromkosten für die Kreiselpumpen 8.735,00 € (siehe Anlage 4).

Alternative 2: Schneckenpumpe

In der Alternative 2 wird ein Schneckenhebewerk östlich des bestehenden Zulauf- pumpwerks untergebracht.

Das „frische“ Abwasser wird in diesem Hebewerk mit Hilfe von Schneckenpumpen auf das geplante Niveau in die Rechenanlage gefördert. Aus Redundanzgründen sind zwei identische Schneckenpumpen vorgesehen. Die Schneckenpumpen werden mit einem Frequenzumrichter ausgestattet, damit in schwach belasteten Zeiträumen (z. B. Nachtzufluss) die Anpassung der Förderleistung an die Fördermenge möglich ist.

Während des Baus des Schneckenhebewerks können die Kreiselpumpe weiterbetrieben werden. Daher ist kein zusätzliches Provisorium für die Pumpen und die Elektrotechnik erforderlich. Nach Inbetriebnahme des Schneckenhebewerks wird das Zulaufpumpwerk ausgebaut.

Der Stromverbrauch der Förderschnecken wurde für das Jahr 2021 mit 9.415 kWh ermittelt. Die Stromkosten betragen somit 3.766,00 €/a (Anlage 4).

Der Stromverbrauch von Kreiselpumpen ist wesentlich höher als der Stromverbrauch von Schneckenpumpen. Rein rechnerisch wurde festgestellt, dass der Einsatz der Schnecken beim Stromverbrauch zu einem Einsparpotenzial von 59 % führt. Dies hat die Folge, dass die Stromkosten um 5.178,00 € reduziert werden.

Die Schnecken sind unempfindlich gegenüber Störungen durch Fett, Sand oder Grobstoffe.

Im Vergleich zu Kreiselpumpen zeichnet sich die Schneckenpumpe durch kontinuierlichen und sicheren Betrieb, geringen Wartungsaufwand, sehr lange Lebensdauer und geringen Stromverbrauch aus.

Für das Zulaufhebwerk wurde ein Wirtschaftlichkeitsvergleich von Schneckenpumpen gegenüber Kreiselpumpen nach LAWA durchgeführt. Die Kostenrechnung befindet sich in Anlage 4. Die Kostenvergleichsrechnung stellt damit eine ausreichende Entscheidungshilfe zur Beurteilung der ökonomischen Effizienz der Alternativen dar.

Die Kostenvergleichsrechnung zeigt die Wirtschaftlichkeit der Schneckenpumpen gegenüber den Kreiselpumpen (Anlage 4). In Absprache mit dem Markt Eslarn wurden die Schnecken als Zulaufhebwerk gewählt.

4.2 Rechen und Sandfang (neu)

Rechen und Sandwäscher sind im bestehenden Betriebsgebäude untergebracht.

Der installierte Rechen Huber Ro5K (Baujahr 2003) ist nach Angaben der Firma Huber hydraulisch bis zu einem Zufluss von $Q = 60$ l/s ausreichend dimensioniert.

Der Langsandfang (Baujahr 1970, Sanierung 2003) genügt zukünftig nicht mehr den Anforderungen. Der Sandfang ist ineffizient, darüber hinaus ist er hydraulisch überlastet.

Es ist ein neuer belüfteter Sandfang geplant. Die Sandentnahmepumpe einschließlich der Druckleitung wird erneuert. Der abgeschiedene Sand wird im bestehenden Sandwäscher Huber RoSF4 von organischen Anhaftungen gereinigt und in die Sandstapelbox außerhalb des Rechenraumes gefördert.

Das für den Betrieb der Rechenanlage und der Sandauswaschung erforderliche Brauchwasser wird derzeit aus dem Ablauf der Nachklärung entnommen und über eine Pumpe mit nachgeschaltetem Druckkessel den Verbrauchsstellen zugeführt.

Die Entnahmestelle des Kreislaufwassers ist ungünstig. Die Druckerhöhungspumpen (Baujahr 2003) fallen des Öfteren „trocken“. Das Reservoir an der Entnahmestelle ist nicht groß genug für den erforderlichen Bedarf.

Es wird im Ablauf der Nachklärung ein Ablaufschacht geplant, dieser dient auch als Brauchwasservorlage. In diesem Schacht wird eine nassaufgestellte Pumpe installiert, die über eine neue Druckleitung den Druckkessel beschickt, dadurch wird das Trockenlaufen der Pumpen verhindert. Die alte Brauchwasser-Pumpenanlage wird ersetzt.

4.3 Zwischenhebewerk (neu)

Eine wirtschaftliche Bauweise der Belebung/Nachklärung erfordert die Anhebung des Abwassers. Zwischen geplantem Sandfang und geplanter Biologie wird ein Zwischenhebewerk vorgesehen. Das „frische“ Abwasser sowie der Rücklaufschlamm aus der Nachklärung werden in diesem Hebewerk mit Hilfe von Rohrschneckenpumpen auf das geplante Niveau in die Belebung gefördert.

Die Förderleistung einer Schnecke beträgt 100 l/s.

Aus Gründen der Redundanz werden zwei identische Schneckenpumpen vorgesehen. Die Schneckenpumpen werden mit einem Frequenzumrichter ausgestattet, damit in schwach belasteten Zeiträumen (z. B. Nachtzufluss) die Anpassung der Förderleistung an die Fördermenge möglich ist.

Im Zwischenhebewerk werden die Durchflüsse des Rücklaufschlammes und des Zulaufes anhand von zwei Messstrecken (MID) gemessen, dadurch ist die Steuerung der Zuflüsse zur Biologie regelbar. Die Messstrecken befinden sich im Bauwerk des Hebewerkes, der Zugang hierfür ist über eine Einstiegsleiter gegeben.

4.4 Schreiber-Anlage (Tropfkörper)

Das Bauwerk wird bis 1,00 m unter Geländeoberkante abgebrochen und der Unterbau wird mit Bauschutt/Baugrubenaushub verfüllt. Voraussetzung dafür ist eine gutachterliche Begleitung seitens des Marktes Eslarn durch einen zugelassenen Altlastengutachter bzw. Abfallberater.

4.5 Belebungsbecken (neu)

Die biologischen Abbauprozesse finden zukünftig im geplanten Kombibecken statt. Im äußeren Bereich des Kombibeckens ist die Belebung als intermittierende Denitrifikation angeordnet ($V_{\text{Belebung}} = 2.500 \text{ m}^3$).

Das zu behandelnde Abwasser durchläuft zwei Phasen.

In der belüfteten Phase (Nitrifikation) wird Ammonium mit den angeordneten Belüfterelementen an der Beckensohle mit Hilfe von Druckluft (Gebläse) nitrifiziert ($\text{NH}_4\text{-N} \rightarrow \text{NO}_2\text{-N} \rightarrow \text{NO}_3\text{-N}$).

In der daran anschließenden unbelüfteten Phase (Denitrifikation) wird die Biologie unter Sauerstoffmangel gesetzt. Die Denitrifikanten nehmen Sauerstoff aus dem Nitrat auf und wandeln es in molekularen Stickstoff um. Die Denitrifikation ist durch den im Abwasser vorhandenen Kohlenstoff begrenzt (erforderlicher Nährstoff für die Denitrifikanten).

Es werden zwei Rührwerke vorgesehen, um eine gleichmäßige Durchmischung des Beckens zu erhalten. Es ist vorgesehen, die Rührwerke auch in den belüfteten Phasen zu betreiben. Dadurch wird die Effizienz des Sauerstoffeintrags erhöht.

4.6 Phosphatfällung

Zur Reduzierung der Phosphor-Fracht im Ablauf der Kläranlage ist eine simultane Phosphatfällung mit Natriumaluminat vorgesehen. Hierdurch werden gleichzeitig die Schlamm-eigenschaften und die Säurekapazität verbessert. Die Zugabe des Fällmittels erfolgt in den Zulauf des Zwischenhebewerks. Die Dosierung des Fällmittels erfolgt frachtabhängig für eine charakteristische Tagesganglinie über Dosierpumpe mit Tag-Nacht-Schaltung.

Die Lagerung des flüssigen Fällmittels erfolgt in einem Lagertank, der den Anforderungen des § 62 WHG für die Lagerung wassergefährdender Stoffe entspricht. Die Abnahme des Inhalts eines kompletten Tankzuges mit Fällmittel bietet wirtschaftliche Vorteile. Aus diesem Grund wird ein Lagertank mit $< 10 \text{ m}^3$ Nutzinhalt errichtet. Der Lagertank muss nach drei bis vier Befüllungen professionell gereinigt werden.

4.7 Säurekapazität

Gemäß den Messungen schwankt die Säurekapazität im Zulauf zwischen 1,1 und 3,4 mmol/l. Nach DWA-A 131 darf die Säurekapazität 5,8 mmol/l nicht unterschreiten. Die Nitrifikation wird sonst erschwert. Dies führt zu einem höheren Energieverbrauch der Belüfter.

Zur Beseitigung der Säurekapazität sind Maßnahmen zu ergreifen. Es wird empfohlen, die Säurekapazität entweder durch Einsatz eines alkalischen Fällmittels oder aber durch Zugabe von Kalkmilch zu steuern.

Die Kalkdosierung wird als letzte Lösung empfohlen. Der Kalk führt zu Ablagerung und Verstopfungsgefahr in den Belüftungsmembranen. Außerdem wird der Schlamm kalkhaltig und dies kann zu Problemen bei der Schlammentsorgung führen.

Fazit: Es wird erst im Betrieb festgelegt, mit welcher Lösung die Anlage am besten läuft. Falls eine Kalkdosierung erforderlich ist, wird diese nachgerüstet.

4.8 Nachklärbecken (neu)

Die derzeitige Nachklärung befindet sich im unterirdischen Teil des Bauwerks der Schreiber-Kläranlage. Die Sanierung der Schreiber-Anlage ist technisch aufwändig und darüber hinaus nicht wirtschaftlich. Deshalb wird ein neues Nachklärbecken geplant.

Aufgrund der vor beschriebenen unkontrollierten Einleitungen von nicht entlastetem Regenwasser wird das Nachklärbecken auf einen Zufluss von 50 l/s ausgelegt.

Im inneren Ring des Kombibeckens wird das geplante Nachklärbecken mit einem Innendurchmesser von 13,50 m gebaut. Der Überschussschlamm wird dem Schlammstapelbehälter zugeführt und dort zwischengelagert. Das Nachklärbecken wird mit einer Räumbrücke ausgestattet, welche das Becken auf Schienen gleichmäßig umfährt. Das Nachklärbecken wird aufgrund seiner Tiefe als vertikal durchströmtes Becken bemessen.

4.9 Rücklaufschlammumpwerk (neu)

Der Rücklaufschlamm wird über die Schneckenpumpe des Zwischenhebewerks zurück in die Belebung gefördert. Ein motorisch angetriebener Regelschieber, angesteuert über den vorgeschalteten MID, regelt je nach Zufluss die Rücklaufschlammmenge. Die Rücklaufschlammmenge ist bis zu 50 l/s bemessen.

Bei einem Stromausfall sperrt ein pneumatischer Schieber den Zulauf des Rücklaufschlammes zum Zwischenhebewerk ab, damit ein Rückfluss des Belebtschlammes in den Sandfang verhindert wird.

4.10 Überschussschlamm

Der Überschussschlamm wird im Zwischenhebewerk über einen Abzweig der Rücklaufschlammleitung in den Vorschacht des Schlammstapelbehälters geleitet. Ein motorisch angetriebener Regelschieber, angesteuert über den Schlammpegel im Vorschacht des Schlammstapelbehälters, regelt den Zufluss (Ein-/Ausschaltpegel).

Während der Überschussschlamm abgezogen wird, ist der Zulauf des Rücklaufschlammes in das Zwischenhebewerk abgesperrt (motorischer Regelschieber).

4.11 Schwimmschlamm

Der Schwimmschlamm wird über eine Skimrinne, welche an der Räumbrücke befestigt ist, abgezogen. In der Skimrinne befindet sich eine Tauchpumpe, die den Schwimmschlamm in den Vorschacht des Schlammstapelbehälters fördert, von dort aus wird er weiter dem Schlammbehandlungs-Kreislauf zugeführt.

4.12 Mengemessung und Probenahme

Die Mengemessung im Ablauf wird wie bisher im vorhandenen Ablaufmengenmessschacht vorgenommen. Die Zulaufmenge wird im geplanten Zwischenhebewerk mittels MID-Messstrecke gemessen.

Der Zulaufprobenehmer befindet sich im Ablaufschacht des geplanten Sandfanges. Der Ablaufprobenehmer wird zukünftig die jeweiligen Proben im Ablaufschacht (Kreislaufwasserschacht) des Nachklärbeckens entnehmen.

4.13 Brauchwasser-/Kreislaufwasseranlage

Im Betriebsgebäude (Anschlussraum) befindet sich eine Druckerhöhungsanlage (Fabrikat Grundfos Hydro 2000 MS 2 Typ CR 16-60, Baujahr 2003). Die Druckerhöhungsanlage fördert das Brauchwasser (Ablauf Tropfkörper) aus dem Schacht (zwischen Ablauf Tropfkörper/MID-Messschacht) zur Windkesselanlage (750 l Inhalt, Baujahr 2003). Das Brauchwasser wird als Waschwasser für die Rechenanlage und den Sandwäscher genutzt.

Der maximale Bedarf an Brauchwasser bzw. Waschwasser beträgt 3,39 l/s (Rechen 2,0 l/s + Sandwäscher 1,39 l/s). Nach Angaben des Klärwerkspersonals laufen die Brauchwasserpumpen bei zu geringem Zufluss zur Kläranlage regelmäßig trocken. Die Druckerhöhungsanlage, die seit 2003 in Betrieb ist, ist in die Jahre gekommen. Die Anlage wird erneuert, um Trinkwasser einzusparen und um die Nutzung des Brauchwassers betriebssicher zu betreiben.

Es wird ein Ablaufschacht am neuen Nachklärbecken geplant, dieser Schacht dient als Speichervolumen für die Kreislaufwasseranlage. Der Schacht füllt sich mit „gereinigtem“ Abwasser bis zu einem festgelegten Niveau. Sobald dieser Wasserspiegel erreicht wird, fließt das behandelte Abwasser in Richtung MID-Ablaufmessstrecke und von dort aus in den Vorfluter. Es wird eine nassaufgestellte Druckpumpe in diesem Schacht installiert. Wird Kreislaufwasser benötigt, so kann dieses aus dem Speichervolumen des Schachtes entnommen und der Rechenanlage bzw. dem Sandwäscher zugeführt werden. Sofern die Anforderungen es zulassen, soll zumindest teilweise die Schlammwässerung mit Kreislaufwasser betrieben werden.

Zur Grundwasserabsenkung wird ein Brauchwasserschacht geplant. Zukünftig können hier bis zu 15 m³/h (maximal jedoch 30 m³/d) Brauchwasser entnommen werden. Das Brauchwasser aus dem Schacht wird mit einer Pumpe gefördert und dem Windkessel 2 (neu, V = 750 l) zugeführt. Das Brauchwasser wird über zwei Unterflurhydranten und einen Brauchwasseranschluss in der geplanten Schlammmentwässerungshalle zur Bauwerksreinigung verwendet bzw. bereitgestellt.

4.14 Hochwasserschutz

Die Anlage liegt über dem bisher aufgetretenen höchsten Wasserpegel von 505,00 m ü. NN. Maßnahmen zum Hochwasserschutz über das bestehende Maß hinaus sind nicht erforderlich.

4.15 Schlammstapel-/Filtratwasserbehälter

Der vorhandene runde Schlammstapelbehälter mit einem Volumen von 2 x 216,5 m³ wird beibehalten und den neuen Bedingungen angepasst.

Das Filtratwasser, welches durch die maschinelle Schlammmentwässerung entsteht, kann bei Bedarf in diesem Speicher zwischengelagert und kontinuierlich dem Abwasserzufluss (nach dem Sandfang) zugeführt werden.

Sollte es zu Verzögerungen bei der Schlammmentsorgung oder zu einem technischen Defekt der Schlammmentwässerungsteile kommen, kann der Überschussschlamm in diesem Behälter zwischengelagert werden.

Beide Kammern können je nach Bedarf zur Schlamm- oder Filtratwasserlagerung verwendet werden.

4.16 Schlammbehandlung

Die Schlammbehandlung und dessen Beseitigung gewinnen im Klärprozess ständig an Bedeutung. Eine Verschärfung der Düngemittelverordnung im Jahr 2015 und eine im Jahr 2017 in Kraft tretende Novellierung der Klärschlammverordnung lassen eine landwirtschaftliche Verwertung des Klärschlammes in Zukunft nahezu unmöglich erscheinen.

In der geplanten Belebungsanlage mit gemeinsamer aerober Schlammstabilisierung ist der in der biologischen Stufe anfallende Überschussschlamm weitgehend stabilisiert. Er kann aus der Nachklärung abgezogen und in dem vorhandenen Schlammstapelbehälter zwischengelagert werden, wo er statisch eindickt.

Zur weiteren Schlammbehandlung wird der statisch eingedickte Schlamm in der geplanten Schlammmentwässerungshalle entwässert.

4.17 Stationäre maschinelle Schlammwässerung

Es wird der Bau einer überdachten Halle zur stationären maschinellen Schlammwässerung des aerob stabilisierten Klärschlammes vorgesehen.

Der aerob stabilisierte Schlamm (externe Polymerzugabe) wird entwässert und in einen Container abgeworfen. Durch das Entwässern wird ein Trockensubstanzgehalt im Klärschlamm von ca. 20 - 25 % erreicht. Der entwässerte Schlamm wird bis zum Abtransport in die thermische Verwertung in Containern gelagert.

Im Bauwerk der Schlammwässerungshalle wird in einem separaten Raum der Gebläse- raum geplant. Dort ist die neue Stromeinspeisung der Kläranlage vorgesehen.

4.18 Betriebs- und Funktionsgebäude

Es wird ein Anbau an das bestehende Betriebsgebäude vorgesehen. In diesem neuen Anbau werden folgende Räume untergebracht:

- Neue Schaltwarte
- Werkstatt
- Aufenthaltsraum

Es wird ein Zugang von der alten zur neuen Schaltwarte geschaffen.

Die alte Schaltwarte wird zum E-Technikraum umgebaut.

Soweit erforderlich, werden die Laborausstattung und die sanitären Einrichtungen ergänzt.

4.19 PV-Anlage

Zur Deckung der Grundlast werden PV-Anlagen auf den Dächern des Eingangshebewerkes und der Schlammwässerungshalle installiert.

4.20 Mess- und Regeltechnik

Die Schaltwarte wird mit einer speicherprogrammierbaren Steuerung ausgerüstet, über die alle Aggregate der Kläranlage kontrolliert, geregelt und gesteuert werden.

Für den Betrieb der Anlage und die Protokollierung der Messwerte sind folgende Mess- und Steuergeräte vorgesehen:

- pH-Messung im Zulauf nach dem Rechen (vorhanden)
- Probenehmer für mengenproportionale Probenahme im Zulauf (vorhanden)
- Sauerstoffmessung zur Regelung des Sauerstoffgehaltes im Belebungsbecken (neu)

- NO₃-/NH₄-Messung zur Steuerung der anoxischen Phase bei der Denitrifikation (neu)
- MID für Rücklaufschlammförderung zur Bestimmung und Regelung des Rücklaufschlammstromes (neu)
- MID im Zulauf zur Bestimmung und Regelung des Rückführverhältnisses
- MID im Auslauf (vorhanden)
- pH-Messung im Auslauf (vorhanden)
- Mengenproportionale Probenahme im Ablauf (vorhanden, aber zu erneuern, 30 Jahre alt)
- Füllstandsonden (Zulaufpumpwerk, Zwischenhebewerk, Brauchwasserschacht, Fällmitelanlage)

Der Entwurf für die Elektrotechnik wird separat abgegeben.

4.21 Notstromversorgung

Siehe dazu Erläuterungsbericht des Elektroplaners.

4.22 Trinkwasserversorgung

Die Kläranlage ist an das Trinkwassernetz angeschlossen. Trinkwasser wird nur innerhalb der Betriebsgebäude (Schlammmentwässerungshalle, Zulaufpumpwerk, bestehendes Betriebsgebäude) verwendet.

Eine Verbindung zum parallel auf der Anlage betriebenen Grundwasser- und Kreislaufwassernetz besteht nicht.

Der Haupthydrant des Trinkwassernetzes ist veraltet, nach Angaben des Klärwerkspersonals nur schwer zu bedienen und wird aus diesem Grund erneuert.

4.23 Landschaftspflege und Außenanlagen

Zur inneren Erschließung der Kläranlage sind asphaltierte Straßen und Plätze in den für den ungehinderten Betrieb erforderlichen Abmessungen vorgesehen. An allen Bauwerken ist eine vollständige Umgehung auf asphaltierten Wegen möglich.

Das abfließende Oberflächenwasser wird, soweit möglich, großflächig versickert bzw. in bestehende Kanäle abgeleitet. Im Bereich der Phosphatfällmittelstation wird das Oberflächenwasser gesammelt und in den Zulauf der Kläranlage eingeleitet.

Die Begrünung der Anlage ist mit standortgerechten Pflanzen vorgesehen. Die Planung erfolgt separat über einen Landschaftsarchitekten. Der Kostenaufwand für die notwendige Bepflanzung ist nach Erfahrungswerten vergleichbarer Anlagen abgeschätzt.

Das gesamte Kläranlagengelände ist durch eine Umzäunung gesichert. Die bestehende Umzäunung soll, soweit technisch wiederverwendbar, weiter genutzt werden. Die Umzäunung wird erweitert, da sich das geplante Kläranlagengelände in der Nutzungsfläche vergrößert. Der neue Zaun wird etwa ab 10 cm über Gelände an den Pfosten angebracht. Unterhalb des Zaunes werden Betondielen mit einer Breite von ca. 30 cm auf Split verlegt, um die Rasenpflege im Zaunbereich zu erleichtern. Pfosten, die korrodiert sind oder durch Fremdeinwirkung schief stehen, werden erneuert.

Im Bereich der Schlammentwässerungshalle wird ein zusätzliches Tor geplant.

Die Beleuchtung des Geländes wird im Entwurf des Elektroplaners behandelt.

Die bestehenden Pflaster- und Asphaltflächen werden, soweit sie nicht durch die Umbaumaßnahmen betroffen und darüber hinaus in einwandfreien Zustand sind, in ihrem Zustand belassen.

Aufgrund der umfangreichen Baumaßnahmen ist jedoch mit Eingriffen in die befestigten Flächen von etwa 70 % zu rechnen.

4.24 Betoninstandsetzung, Sanierung bestehendes Bauwerk

Im Falle einer Sanierung des bestehenden Bauwerks für die Kreiselpumpe müssten Betoninstandsetzungen bzw. Sanierungen vorgenommen werden. Aber da die Entscheidung für die Schnecken gefallen ist, fällt dieser Teil nicht mehr an.

4.25 Rohrleitungen

Die Rohrleitungen von Bestand und Planung werden nachfolgend stichpunktartig aufgezeigt:

Zulauf

Hauptkanal	-> Schneckenhebewerk	DN 500
Schneckenhebewerk	-> Rechenhaus	DN 300
Hauptkanal	-> Vorschacht Pumpwerk	DN 500
Zulaufpumpen	-> Rechenhaus	DN 100/DN 125/DN 250
Rechenhaus		Rechteck-/Trapezgerinne
Rechenhaus	-> Sandfang	DN 300
Sandfang	-> Sandfang Ablauf	DN 350
Sandfang Ablauf	-> Zwischenhebewerk	DN 300

Zwischenhebewerk	-> Belebungsbeckenring	Rechteckgerinne
Belebungsbeckenring	-> Nachklärung	Zulaufdüker DN 350
Nachklärung	-> Ablaufschacht	Wehrform Typ A / DN 250
Ablaufschacht	-> Zulauf MID-Strecke	DN 250
Zulauf MID-Strecke	-> Ablauf MID-Strecke	DN 250
Ablauf MID-Strecke	-> Vorfluter	DN 500

Rücklaufschlamm

Nachklärung	-> Zwischenhebewerk	DN 225 × 20,5 (PE)
-------------	---------------------	--------------------

Überschussschlamm

Zwischenhebewerk	-> Vorschacht SSB *)	DN 110 × 10,0 (PE)
Vorschacht SSB *)	-> Schlamm entwässerung	DN 90 × 8,2 (PE)

*) SSB = Schlammstapelbehälter

Schwimmschlamm

Skimrinne (NKB)	-> Vorschacht SSB *)	DN 90 × 8,2 (PE)
-----------------	----------------------	------------------

*) SSB = Schlammstapelbehälter

Sandabscheidung (Sandfang)

Sandfang	-> Sandwäscher	DN 75 × 6,8 (PE)
Sandwäscher	-> Sandstapelbox	Abwurfschnecke

Fettabscheidung (Sandfang)

Sandfang	-> Vorschacht SSB *)	DN 63 × 5,8 (PE)
----------	----------------------	------------------

*) SSB = Schlammstapelbehälter

Notumlauf (Sandfang)

Zulauf Sandfang	-> Ablauf Sandfang	DN 300
-----------------	--------------------	--------

Druckluftleitung

Gebläseraum	-> Belebungsbeckenring	DN 225 × 22,5 (PE) DN 150/DN 50/DN 50 x 50 (PE)
-------------	------------------------	--

Kreislaufwasser

Kreislaufwasser	-> Windkessel 1 (Bestand)	DN 75 × 6,8 (PE)
Windkessel 1	-> Schlammwässerung	DN 63 × 5,8 (PE)
Windkessel 1	-> Rechen	DN 50
Windkessel 1	-> Sandwäscher	DN 50

Brauchwasser

Brauchwasserschacht	-> Windkessel 2 (neu)	DN 90 × 8,2 (PE)
Windkessel 2	-> Unterflurhydrant 1	DN 90 × 8,2 (PE)
Windkessel 2	-> Unterflurhydrant 2	DN 90 × 8,2 (PE)

Filtratwasser (Schlammwässerungshalle)

Schlammwässerung	-> Vorschacht SSB *)	DN 160 × 14,6 (PE)
Vorschacht SSB *)	-> Zwischenhebewerk	DN 75 × 6,8 (PE)

*) SSB = Schlammstapelbehälter

4.26 Entsorgung Erdreich

Das Erdreich, welches bei der Umbauphase anfällt, ist auf dem Kläranlagengelände zwischenzulagern. Der weitere Entsorgungsweg erfordert die Beprobung des Materials durch einen Altlastengutachter. Das Aushubmaterial ist je nach Bodenbelastungsklasse während der Zwischenlagerung auf dem Kläranlagengelände abzudecken bzw. sind Maßnahmen zu treffen, um eine Umweltbelastung bis zur Endentsorgung zu vermeiden. Es ist möglich, einen Teil des überschüssigen Erdreichs im Unterbau des abzubrechenden Tropfkörpers kostengünstig zu entsorgen, dies erfolgt jedoch nur in enger Abstimmung mit dem Altlastengutachter.

4.27 Abbrucharbeiten

Folgende Bauwerke werden vollständig bzw. zum Teil (Mauerwerksdurchführungen, Durchbrüche etc.) abgebrochen:

- Vollständiger Abbruch Zulaufpumpwerk, da die Schneckenpumpe als Zulaufhebewerk gewählt wurde.
- Vollständiger Abbruch Langsandfang.
- Vollständiger Abbruch Tropfkörper (bis 1 m unter GOK), der untere Teil wird mit anfallendem Erdreich und Abbruchmaterial verschüttet und versiegelt (erfordert Altlastengutachter).
- Teile (Durchbrüche) des Betriebsgebäudes, um den Anbau zu ermöglichen.
- Neue Mauerwerksdurchführungen für den Vorschacht des Schlammstapelbehälters sowie der Anpassung des Gerinnebetons (ÜSS-Pumpe).
- Zulaufschacht MID-Messtrecke: neue Mauerwerksdurchführung für den neu geplanten Ablauf der Nachklärung.

4.28 Bauablaufdarstellung

Umfang der Bauarbeiten

Die Arbeitsstellen für die Baumeisterarbeiten liegen in folgenden Bereichen:

- Zulaufhebewerk mit Pumpenkeller Bestand (Abbruch, Provisorien)
- Neubau Zulaufschneckenhebewerk
- Anbau einer Schaltwarte, eines Aufenthaltsraums und einer Werkstatt an bestehendes Betriebsgebäude
- Abbruch bestehender Sandfang
- Neubau Sandfang
- Abbruch bestehender Tropfkörper (sogenannte Schreiber-Anlage) und Verfüllung unterirdisches Trichterbecken
- Neubau Zwischenschneckenhebewerk
- Neubau Kombibecken (Kombination aus Belebungs- und Nachklärbecken)
- Abbruch und Neubau der Außenanlagen
- Betonsanierungen an verschiedenen Bauwerken
- Phosphatfällmittelstation auf Stahlbetonplatte
- Umbau Schlammstapelbehälter
- Neubau maschinelle Schlammentwässerung (einschließlich Hallenneubau)
- Rohrleitungsbau als Freispiegelkanäle und Leitungen (luft- oder wasserführend) unter Druckabfluss

- Provisorien zur Aufrechterhaltung des Kläranlagenbetriebs
- Wegebauarbeiten
- Kabelbau mit Leerrohren und Kabelschächten
- Geländeauffüllung auf Flur Nr. 696

Bauablauf

Der vorgesehene Bauablauf dient als Arbeitsvorschlag mit dem Ziel, einen reibungslosen Bauablauf zu ermöglichen und gleichzeitig den Betrieb der Kläranlage ohne größere Provisorien aufrecht halten zu müssen.

Vom Bauablauf kann abgewichen werden, dem Auftragnehmer obliegt allerdings die Verpflichtung, mit geänderten Bauabläufen kosten- und zeitneutral für den Bauherrn das gleiche Ziel zu erreichen. Der Nachweis ist vor Beginn der Bauausführung zu erbringen, die Änderungen sind schriftlich vom Bauherrn genehmigen zu lassen.

Parallel zum Los 1 Bauarbeiten finden Arbeiten zum Los 2 Maschinenteknik und Los 3 Elektrotechnik statt. Ist ein Bauwerk fertiggestellt, soll unmittelbar die maschinelle und elektrotechnische Ausrüstung erfolgen. Die Arbeiten sind unter den am Bau Beteiligten zu koordinieren. Dem Auftragnehmer jedes Bauloses fällt diese Verpflichtung zu. Kosten, die sich daraus ergeben, sind in die Baustelleneinrichtung einzukalkulieren.

Folgender Ablauf ist vorgesehen:

- Oberbodenabtrag im Bereich Baugelände, Flur Nr. 696 und 699, Baustelleneinrichtung.
- Zulaufschneckenhebewerk, Baugrubenverbau und Baugrubenerstellung Kombibecken, Anbau Betriebsgebäude, Schlammmentwässerungshalle. Die erwähnten Arbeiten laufen parallel. Im Anschluss an den Bau erfolgt sofort die maschinelle und elektrotechnische Ausrüstung. Die Kläranlage erhält einen neuen Stromanschluss mit höherer Anschlussleistung. Stromanschluss und Zähler sollen im E-Schrankraum des Zulaufschneckenhebewerks installiert werden. Von dort folgt Schritt für Schritt die weitere Verteilung zu den einzelnen Bauwerken.
- Baumeisterarbeiten Belebungs- und Nachklärbecken (Kombibecken), Rückbau Baugrubenumschließung.
- Maschinelle Ausrüstung Belebungs- und Nachklärbecken, Elektrotechnik.
- Bis zu diesem Schritt bleiben alle Bestandteile der alten Kläranlage in Betrieb.
- Bau einer provisorischen Abwasserdruckleitung vom Zulaufhebewerk (alt) zum Schlammstapelbehälter.
- Bau einer provisorischen Freispiegel-Ablaufleitung vom Schlammstapelbehälter zur Em-scherrinne des Schreiber-Klärwerks.
- Ausserbetriebsetzung bestehender Langsandfang, Abbruch Langsandfang und der umliegenden Rohrleitungen.
- Neubau Sandfang und Zwischenhebewerk. Die Arbeiten dafür laufen weitgehend parallel, maschinelle Ausrüstung, Elektrotechnik.

- Neubau Phosphatfällmittelstation.
- Abbruch und Verfüllung bestehendes Zulaufpumpwerk. Der unterirdische Teil des Pumpwerks wird bis zu einer Höhe von 2 m unter Geländeoberkante mit abfallrechtlich unbedenklichen Abbruchmaterialien und überschüssigem Erdaushub aus Baugruben verfüllt und verdichtet.
- Rohrleitungen, Kabelkanäle.
- Umbau bestehender Schlammstapelbehälter, maschinelle Ausrüstung.
- Umschluss und Inbetriebnahme neue Kläranlage.
- Ausserbetriebsetzung alte Kläranlage, Abbruch alter Tropfkörper und Teilabbruch des darunter liegenden Trichterbeckens bis in eine Tiefe von ca. 2 m unter Geländeoberkante. Verfüllung des darunter liegenden Bauwerksraumes (Tiefe bis 15 m unter Geländeoberkante) mit abfallrechtlich unbedenklichen Abbruchmaterialien und überschüssigem Erdaushub aus Baugruben. Beim Abbruch des Tropfkörpers darf kein Abbruchmaterial in das Belebungsbecken gelangen. Lavaschlacke des Tropfkörpers ist getrennt vom allgemeinen Abbruchmaterial zu lagern.
- Außenanlagen, Straßenbau, Einzäunung.

5. Auswirkungen des Vorhabens

Vorfluter für den Ablauf aus der Kläranlage ist der Loisbach.

Die Anlage ist so bemessen, dass für die nachstehenden Parameter folgende Ablaufwerte in einer 2 h-Mischprobe betriebssicher eingehalten werden.

Trockenwetterabfluss	Q_T	46,5 m ³ /h 917,0 m ³ /d
Mischwasserabfluss	Q_M	180,0 m ³ /h
Chemischer Sauerstoffbedarf	CSB	73,3 mg/l
Biochemischer Sauerstoffbedarf	BSB ₅	16,7 mg/l
Stickstoff gesamt als Summe von Ammonium-, Nitrit- und Nitrat-Stickstoff vom 01. Mai bis 31. Oktober	N_{ges}	Vorläufiger Vorschlag: 12,0 mg/l
Phosphor gesamt	P_{ges}	1,3 mg/l

Durch die Einhaltung dieser Werte trägt die Kläranlage Eslarn dazu bei, dass die Gewässergüteklasse im Loisbach verbessert wird. Der Eintrag an Stickstoff wird durch die neue Anlage reduziert.

Während der Bauphase ist es zur Gründung tiefliegender Bauteile erforderlich, das Grundwasser im Bereich der Baugruben zeitweise abzusenken. Das dabei abzupumpende Grundwasser wird nach Möglichkeit im angrenzenden Bereich versickert oder bei Bedarf über Absetzbecken in den Loisbach geleitet.

Mit Vorlegen des Bauentwurfes beantragt der Vorhabensträger die Erlaubnis, während der Bauzeit Grundwasser abzusenken und gegebenenfalls nach Vorreinigung durch Absetzen in den Loisbach einzuleiten.

Es ist eine Brauchwasserversorgung vorgesehen. Der Vorhabensträger beantragt die Erlaubnis, diese weiterhin nutzen zu dürfen. Als Maximalwert für die Entnahme werden 4,16 l/s bzw. 15 m³/h, maximal jedoch 30 m³/d, angenommen.

Nachteilige Beeinträchtigungen des Grundwassers im Kläranlagenbereich sind aus der Nutzung nicht zu besorgen.

6. Rechtsverhältnisse

Der Markt Eslarn stellt zur Planung, Errichtung und Unterhaltung einer kommunalen Kläranlage in Eslarn auf Grundlage der mit dem vorliegenden Bauentwurf eingereichten Unterlagen im Zuge des wasserrechtlichen Verfahrens den Antrag auf Erteilung der gehobenen Erlaubnis nach § 8 WHG in Verbindung mit Artikel 16 BayWG zur Benutzung des Loisbaches für die Einleitung des in der Kläranlage des Marktes behandelten Abwasser auf Flur Nr. 698, Gemarkung Eslarn.

Weiterhin wird die beschränkte Erlaubnis für die Brauchwasserentnahme von bis zu 15 m³/h für den Betrieb der Anlage und die im Rahmen der Baumaßnahme erforderliche zeitweise Grundwasserabsenkung beantragt.

Der Bauantrag zur baurechtlichen Genehmigung für alle Hochbauten und genehmigungspflichtigen Bauteile der Kläranlage wird gesondert gestellt.

6.1 Förderung gemäß RZWas 2021

Eine Förderung nach RZWas 2021 ist möglich.

Für die Fördermöglichkeit nach RZWas 2021 wird ein separater Antrag nach Nr. 8.1 und Nr. 8.2 RZWas 2021 benötigt.

Für Vorhaben zur baulichen Sanierung bestehender Abwasseranlagen nach Nr. 2.2.3 RZWas 2021 werden Zuwendungen mit den Pauschalen nach Nr. 5.4.3, Teil B RZWas 2021 in Aussicht gestellt.

Die Zuwendung beträgt 250,00 € je angeschlossenen Einwohner, jedoch maximal 70 % der Ausgaben nach Ausführung und maximal 5,8 Millionen Euro.

7. Kostenzusammenstellung

7.1 Kostenberechnung geplante Umbaumaßnahmen

Bauwerke Kläranlage/Mischwasserbehandlung	Bautechnischer Teil	Kostenberechnung 2023 brutto gerundet		Baukosten gesamt
		Prozess- und Verfahrenstechnik/ Maschinenteknik	Elektrotechnik	
Baustelleneinrichtung	530.000,00 €	--	--	530.000,00 €
Rückbauten, Demontagen, Abbrucharbeiten	166.000,00 €	--	--	166.000,00 €
Oberboden-/Straßenbauarbeiten/Außenanlagen	576.000,00 €	--	--	576.000,00 €
Wasserhaltung, Provisorien	48.000,00 €	--	--	48.000,00 €
Rohrleitungen, Kanäle, Schächte	484.000,00 €	--	--	484.000,00 €
Zulaufschneckenhebewerk	350.000,00 €	170.000,00 €	--	520.000,00 €
Anbau Betriebsgebäude, Renovierung bestehendes Betriebsgebäude/Rechenhaus	219.000,00 €	--	--	219.000,00 €
Sandfang	103.000,00 €	147.000,00 €	--	250.000,00 €
Zwischenhebewerk	118.000,00 €	165.000,00 €	--	283.000,00 €
Belebungs- und Nachklärbecken (Kombibecken)	1.452.000,00 €	882.000,00 €	--	2.334.000,00 €
Schlammwässerung + Schlammbehälter Bauarbeiten	104.000,00 €	34.000,00 €	--	138.000,00 €
Schlammwässerung Stahlbau	125.000,00 €	280.000,00 €	--	405.000,00 €
Phosphatfällmittelstation	24.000,00 €	91.000,00 €	--	115.000,00 €
Metallbau	--	113.000,00 €	--	113.000,00 €
Liner Ablaufkanal DN 500	20.000,00 €	--	--	20.000,00 €
Stundenlohnarbeiten	1.000,00 €	1.000,00 €	--	2.000,00 €
Elektrotechnik Kläranlage	--	--	765.000,00 €	765.000,00 €
Elektrotechnik Außenbauwerke	--	--	115.000,00 €	115.000,00 €
PV Anlage SE Halle + SHW Zulauf 40 kWP	--	--	83.000,00 €	83.000,00 €
Summe brutto	4.320.000,00 €	1.883.000,00 €	963.000,00 €	7.166.000,00 €
Baunebenkosten ca. 15 %				1.075.000,00 €
Gesamtkosten einschließlich Baunebenkosten				8.241.000,00 €
Wartungsverträge Maschinenteknik		32.000,00 €		
Summe Maschinenteknik mit Wartungsverträgen brutto		1.915.000,00 €		
Wartungsverträge Elektrotechnik			14.000,00 €	

7.2 Betriebskosten

Die zu erwartenden Betriebskosten können anhand von Erfahrungswerten vergleichbarer Anlagen und der Betriebskosten der bisherigen Anlage wie folgt abgeschätzt werden.

7.2.1 Personalbedarf

Nach DWA-Merkblatt M 271 sind für Kläranlagen mit einer Ausbaugröße von 4.800 EW 1.500 - 4.800 h/Jahr an Personaleinsatz einzuplanen.

Es wird ein Zeiteinsatz für die Wartung der Kläranlage von etwa 2.200 h/Jahr angesetzt.

7.2.2 Personalkosten

Die Personalkosten für den Betrieb der Kläranlage setzen sich wie folgt zusammen:

$$2.200 \text{ h/a} \times 45,00 \text{ €/h} = 99.000,00 \text{ €/a}$$

7.2.3 Stromkosten

Der Stromverbrauch für Kläranlagen der Größenklasse 2 liegt bei der aeroben Schlammstabilisierung zwischen 35 - 45 kWh/(EW x a).

Aufgrund des höheren Pumpenaufwands wird der jährliche Stromverbrauch bei aerober Schlammstabilisierung mit 45 kWh/(EW x a) angenommen.

Danach fallen folgende Stromkosten an:

Stromverbrauch aerobe Schlammstabilisierung:

$$4.800 \text{ EW} \times 45 \text{ kWh}/(\text{EW} \times \text{a}) = \sim 216.000 \text{ kWh/a}$$

Stromkosten:

$$4.800 \text{ EW} \times 45 \text{ kWh}/(\text{EW} \times \text{a}) \times 0,40 \text{ €/kWh} = \sim 86.400,00 \text{ €/a}$$

7.2.4 Phosphatfällung

Durchschnittlicher Fällmittelverbrauch: ca. 20 to/a

Bei durchschnittlichen Kosten (Lieferung mit Tanklastzug) des Fällmittels von ca. 951,00 €/to können für die Phosphatfällung folgende Kosten im Jahr angesetzt werden:

$$20 \text{ to/a} \times 951,00 \text{ €/to} = 19.000,00 \text{ €/a}$$

Zusätzliche Kosten für Reinigung des Fällmitteltanks (nach drei bis vier Befüllungen) ca. 1.800,00 € je Reinigung. Die Befüllung des Tanks erfolgt pro Jahr zweimal, somit ist die Reinigung alle zwei Jahre notwendig:

$$\text{Reinigung alle 2 Jahre} \sim 900,00 \text{ €/a}$$

7.2.5 Kosten Schlammbehandlung/-entsorgung

Der Feststoffgehalt des Schlammes nach dem Entwässern liegt bei einer gemeinsamen aeroben Schlammstabilisierung bei ca. 18 - 26 %.

Anhand DWA-A 131 Berechnung ÜSS fällt eine Schlammmenge (Überschussschlammmenge = 270 kg/d) an.

Jährliche Überschussschlammmenge:

$$((270 \text{ kg/d} \times 365 \text{ d/a}) / 0,25) \times 10^{-3} = \sim 394 \text{ to/a}$$

Annahmepreis entwässerter Schlamm

Mit einem TS-Gehalt von 250 kg/m³:

$$270 \text{ to/a} \times 125,00 \text{ €/to} = \sim 49.250,00 \text{ €/a}$$

Kosten Schlammmentwässerung

$$\text{Ca. } ((270 \text{ kg/d} / 30 \text{ kg/m}^3) \times 365 \text{ d/a}) \times 9,00 \text{ €/m}^3 = \sim 29.600,00 \text{ €/a}$$

7.2.6 Zusammenstellung der Betriebskosten

Ausbaugröße 4.800 EW	Gemeinsame aerobe Schlammstabilisierung
Personalkosten	99.000,00 €/a
Stromkosten	86.400,00 €/a
Phosphatfällung	19.900,00 €/a
Schlammwässerung	29.600,00 €/a
Schlammensorgung	49.250,00 €/a
Wartungskosten	5.700,00 €/a
Gesamt	289.850,00 €/a

8. Zusammenfassung

Die 1968 - 1970 für 10.000 EW gebaute und in Betrieb genommene und im Jahr 2003 auf 5.800 EW bemessene Kläranlage des Marktes Eslarn weist erhebliche bauliche und verfahrenstechnische Defizite auf.

Die Schreiber-Kläranlage weist bauliche Schäden auf, eine Sanierung des Bauwerkes ist nicht wirtschaftlich.

Zukünftig wird nicht nur die Nitrifikation gefordert, sondern auch die Denitrifikation, um den Ablaufgrenzwert des Nitratstickstoffes einhalten zu können. Der Tropfkörper dagegen (Schreiber-Anlage) ist nur auf Nitrifikation ausgelegt.

Mit einem Einwohnerzuwachs wird in den nächsten Jahren nicht gerechnet. Durch die Ansiedlung weiterer Gewerbebetriebe ist mit weiterem Zuwachs zu rechnen. Die Kläranlage wird zukünftig auf eine Ausbaugröße von 4.800 EW (12 % Reserve = 516 EW) ausgelegt.

Der geplante Umbau der Anlage ist auf Schlammstabilisierung, Kohlenstoff-, Stickstoff- und Phosphorabbau ausgelegt.

Für die Zulaufpumpen wurden zwei Alternativen geprüft:

- Alternative 1: Das Zulaufpumpwerk bleibt bestehen, die alten Mauerwerksdurchführungen der jetzigen Pumpen werden verschlossen bzw. der Beton instandgesetzt. Es werden drei neue Pumpen (1 x Redundanz) vorgesehen, um den zukünftigen maximalen Zufluss von 180 m³/h zu fördern. Aufgrund des Bauwerksalters (über 50 Jahre) dauert die Sanierung monatelang und ist ein Provisorium erforderlich. Außerdem ist die Betoninstandsetzung wegen der geometrischen Verhältnisse des Bauwerks grenzwertig. Die Dauerhaftigkeit kann nicht gewährleistet werden. Die Ablagerung der Grobstoffe und des Sands führt zu Störungen in den Kreiselpumpen. Die Kreiselpumpen haben einen hohen Strombedarf.
- Alternative 2: Unter Berücksichtigung aller Nachteile von Kreiselpumpen ist der Einsatz von Schneckenpumpen überlegenswert. Bei dieser Alternative wird zuerst das Bauwerk für die Schnecken östlich des bestehenden Zulaufbauwerks untergebracht. Nach der Inbetriebnahme der Schneckenpumpen wird das Bauwerk der Kreiselpumpe ausgebaut.

Sicherer Betrieb, geringerer Wartungsaufwand, längere Lebensdauer und geringerer Stromverbrauch sind die Vorteile der Schnecken im Vergleich zu Kreiselpumpen. Zur Ermittlung der Wirtschaftlichkeit der untersuchten Zulaufhebewerkalternativen wurde eine Kostenvergleichsrechnung nach LAWA zwischen Schneckenpumpen und Kreiselpumpen durchgeführt. Die Ergebnisse zeigten, dass die Schneckenpumpen wirtschaftlicher sind als die Kurbelpumpen.

Aus den oben genannten Gründen wurde nach Rücksprache mit dem Auftraggeber der Einsatz von Schneckenförderern als Zulaufhebewerk gewählt.

Es ist ein Anbau an das bestehende Betriebsgebäude geplant, dort werden zukünftig die neue Schaltwarte, der neue Aufenthaltsraum und die neue Werkstatt untergebracht. Die alte Schaltwarte wird zum E-Technikraum umfunktioniert.

Der bestehende Langsandfang wird abgebrochen und durch einen belüfteten Fett-/Sandfang ersetzt. Die Zulaufprobe wird zukünftig im Ablaufschacht des geplanten belüfteten Fett-/Sandfanges entnommen.

Das abgeschiedene Sand-/Wassergemisch wird im bestehenden Sandwäscher behandelt und der gereinigte Sand wird über eine Abwurfschnecke in eine Sandstapelbox außerhalb des Rechenhauses abgeworfen. Das anfallende Fett wird über eine Fettpumpe in den Vorschacht des Schlammstapelbehälters gepumpt und von dort aus der weiteren Schlammbehandlung zugeführt.

Das geplante Zwischenhebewerk (zwei Schneckenpumpen je $Q_{\text{Förderleistung}} = 360 \text{ m}^3/\text{h}$) fördert Rücklaufschlamm und Zulauf in das Kombibecken. Im Zwischenhebewerk werden zwei MID's installiert, welche den Zulauf messen und das Rückführverhältnis des Rücklaufschlammes über einen Motorschieber steuern. Der Überschussschlamm wird über einen Abzweig der Rücklaufschlammleitung abgeschieden und mithilfe eines Motorschiebers über die Schlammpegel im Vorschacht des Schlammstapelbehälters gesteuert.

Es wird ein Kombibecken (äußerer Ring: Biologie V = 2.500 m^3 , innerer Ring: Nachklärung $Q_{\text{Max}} = 180 \text{ m}^3/\text{h}$, $RV = 1,0$) geplant. Die Biologie wird intermittierend (belüftete Phase = Nitrifikation, unbelüftete Phase = Denitrifikation) betrieben. Es werden acht Belüfterstränge (Rohrbelüfter) im Belebungsbeckenring geplant, die im laufenden Betrieb ausgehoben (Autokran benötigt) werden können, um Wartungsarbeiten durchzuführen. Für die gleichmäßige Umwälzung der Biologie sind zwei Rührwerke (aushebbar) vorgesehen.

Die Beschickung des Nachklärbeckens findet über einen Zulaufdüker DN 350 im Mittelbauwerk statt. Das Nachklärbecken ist als vertikal durchströmtes Becken konzipiert. Der Schwimmschlamm wird über eine Skimrinne, welche an der Räumerrücke befestigt ist, abgezogen und mit einer Tauchmotorpumpe in den Vorschacht des Schlammstapelbehälters befördert. Der Ablauf der Nachklärung erfolgt über eine Überfallkante (Wehrform Typ A) über den gesamten Beckenumfang. Über eine Tauchwand wird verhindert, dass der Schwimmschlamm in den Ablauf der Nachklärung gelangt. Das gereinigte Abwasser gelangt in den geplanten Ablaufschacht (Kreislaufwasserschacht), dort wird zukünftig die Ablaufprobe und das benötigte Kreislaufwasser (Reinigungswasser) über eine getauchte Kreislaufwasserpumpe entnommen.

Zuletzt durchfließt das „gereinigte“ Abwasser die bestehende MID-Messtrecke, hier wird die Abflussmenge kontinuierlich gemessen. Im Zulaufschacht der MID-Messtrecke wird der alte Rohranschluss verschlossen und es wird ein neuer Zulauf geplant.

Der bestehende Schlammstapelbehälter wird bis auf neue Anschlussleitungen für den aufgeteilten Vorschacht, nicht verändert. Alte Anschlussleitungen, die aufgelassen werden, werden instandgesetzt und verschlossen. Der Vorschacht ist in zwei Kammern aufgeteilt. In der größeren Kammer des Vorschachtes werden zukünftig Überschussschlamm, Schwimmschlamm und die Fettabseidung (Sandfang) eingeleitet. Die bestehende Tauchmotorpumpe für die Umwälzung/Verteilung bleibt erhalten und wird weiterverwendet, zusätzlich wird eine getauchte Überschussschlammpumpe (Abbruch Gerinnebeton erforderlich) für die Beschickung der Schlammwässerung geplant. In der zweiten Kammer ist geplant, das entstehende Filtratwasser aus der Schlammwässerung einzuleiten und von dort aus mit einer Tauchmotorpumpe (Bestand) in das Zwischenhebewerk rückzuführen.

Für die stationäre Entwässerung des aerob stabilisierten Schlammes ist der Bau einer neuen Schlammwässerungshalle geplant. Der Schlamm wird vor Ort gepresst und in einem Container zum Abtransport zwischengelagert. Fällt die Schlammwässerung aus Wartungsgründen aus, kann der stabilisierte Schlamm im vorhandenen Schlammstapelbehälter zwischengelagert werden. Der Container befindet sich auf einem Rollwagen, damit das Klärwärterpersonal diesen aus der überdachten Halle zum Beladen nach außen ziehen kann.

9. Zeit- und Kostenplanung

Die Bauausführung ist in den Jahren 2023 - 2025 vorgesehen.

Die Termine der Ausschreibung für die einzelnen Lose sowie die Festlegung der Ausschreibungsart wird zwischen Auftraggeber, bauüberwachendem Wasserwirtschaftsamt und dem Objektplaner abgestimmt.

10. Wartung und Verwaltung der Anlage

Betrieb und Unterhaltung der Kläranlage obliegen dem Markt Eslarn.

11. Literaturverzeichnis

Planungsunterlagen

- Entwurfsplanung zum Bau der Kläranlage Eslarn, Büro Walter Braun (Jahr 1960)
- Entwurfsplanung zur Erweiterung der Kläranlage Eslarn, Büro Zwick Ingenieure, Weiden (Jahr 2003)
- Vorplanung zur Abwasseranlage Eslarn, Ertüchtigung Kläranlage, Verfahrensvarianten für den Umbau, Büro Zwick Ingenieure, Weiden (Jahr 2021)

Sonstiges

- Bestehender wasserrechtlicher Bescheid
- Daten der betrieblichen Eigenüberwachung des Zeitraums Januar 2015 bis Dezember 2020
- Informationen der Geschäftsführung sowie der Betriebsleitung
- RZWas 2021

Regelwerke

- ATV-DWKA A 198: Vereinheitlichung und Herleitung von Bemessungswerten für Abwasseranlagen (2003)
- DWA A 131: Bemessung von einstufigen Belebungsanlagen (2016)
- DWA M 732: Abwasser aus Brauereien (2010)
- DWA M 271: Personalbedarf für den Betrieb kommunaler Kläranlagen (2017)
- LfU-Merkblatt 4.4/22: Anforderungen an die Einleitungen von Schmutz- und Niederschlagswasser (2018)
- LfU-Merkblatt 4.5/2-11: Hinweise zu Anhang 11 zur Abwasserverordnung (Brauereien)