

Erläuterung

Blatt 1.2



Inhaltsverzeichnis der Erläuterung

1 Vorbemerkungen	2
1.1 Vorhaben und Vorhabensträger	2
1.2 Zweck des Vorhabens	2
2 Bestehende Verhältnisse	3
2.1 Allgemeines	3
2.2 Einzugsgebiet	3
2.3 Bestehende Abwasseranlage	3
2.3.1 Kanalisation und Mischwasserbehandlung	3
2.3.2 Fremdwasser	4
2.3.3 Kläranlage	5
2.4 Kläranlagenstandort	6
2.5 Vorfluterverhältnisse	7
3 Art und Umfang des Vorhabens	8
3.1 Allgemeines	8
3.2 Bemessungsgrundlagen	8
3.2.1 Istbelastung	8
3.2.2 Ausbaugröße	12
3.2.3 Wasserrecht	13
3.2.3.1 Derzeit gültiger Wasserrechtsbescheid	13
3.2.3.2 Beantragte Erlaubnisbedingungen	14
3.2.4 Berechnungsansätze	15
3.3 Abwasserreinigung	16
3.3.1 Reinigungsverfahren	16
3.3.2 Einlaufhebewerk	16
3.3.3 Rechenanlage	16
3.3.4 Belüfteter Langsandfang mit Fettabscheider	16
3.3.5 Klärwerk-System (Belebungsbecken Nachklärbecken Rücklaufschlammumpwerk)	16
3.3.6 Fällmittelstation	17
3.4 Schlammbehandlung	17
3.4.1 Maschinelle Schlamm entwässerung	17
3.4.2 Schlamm speicher	17
3.5 Hydraulischer Nachweis der Kläranlage	18
4 Zusammenfassung	19
5 Rechtsverhältnisse	19

Bearbeiter: CS

1 Vorbemerkungen

1.1 Vorhaben und Vorhabensträger

Gegenstand des Vorhabens ist die Erstellung der Unterlagen im wasserrechtlichen Verfahren für die Kläranlage Ebensfeld.

Vorhabensträger ist der Markt Ebensfeld, Landkreis Lichtenfels.

1.2 Zweck des Vorhabens

Die Kläranlage Ebensfeld ist gemäß dem Wasserrechtsbescheid vom 23.12.2020 für eine Ausbaugröße von 9.950 Einwohnerwerten (EW) ausgelegt (entspricht einer BSB5-Fracht von 597 kg/d) und liegt demnach innerhalb der Größenklasse 3 nach Anhang 1 der Abwasserverordnung (AbwV). Die im Wasserrechtsbescheid erteilte gehobene Erlaubnis zur Einleitung von Abwasser in den Main, ausgestellt vom Landratsamt Lichtenfels, endet am 31.12.2022.

Die vorliegenden Unterlagen beinhalten einen verfahrenstechnischen sowie einen hydraulischen Nachweis für die neue Ausbaugröße von 10.000 EW mit den vorhandenen Bauwerken der Kläranlage Ebensfeld.

2 Bestehende Verhältnisse

2.1 Allgemeines

Der Markt Ebensfeld liegt im Landkreis Lichtenfels, Regierungsbezirk Oberfranken und ist ein Teil der Metropolregion Nürnberg.

2.2 Einzugsgebiet

Das Einzugsgebiet der Kläranlage Ebensfeld umfasst das Gebiet des Marktes Ebensfeld mit mehreren Ortsteilen.

An die Kläranlage Ebensfeld sind derzeit rund 5.300 Einwohner angeschlossen.

Als abwasserrelevante Industrie- und Gewerbebetriebe sind im Einzugsgebiet eine Brauerei, eine Wäscherei, eine Metzgerei und eine Bäckerei zu nennen.

Im Ortsteil Draisdorf wird eine eigene Kläranlage mit 100 EW betrieben.

Die Ortsteile Eggenbach und Freiberg des Marktes Ebensfeld sind an die Kläranlage des Zweckverbandes Itzgrund im Landkreis Coburg angeschlossen.

2.3 Bestehende Abwasseranlage

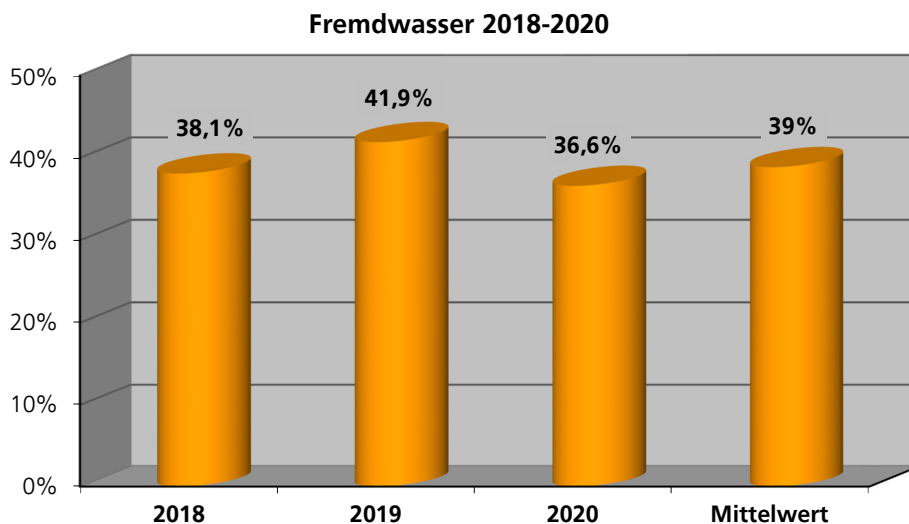
2.3.1 Kanalisation und Mischwasserbehandlung

Im Einzugsgebiet der Kläranlage Ebensfeld erfolgt die Entwässerung im Misch- und Trennsystem mit Mischwasserbehandlungsanlagen im Kanalnetz.

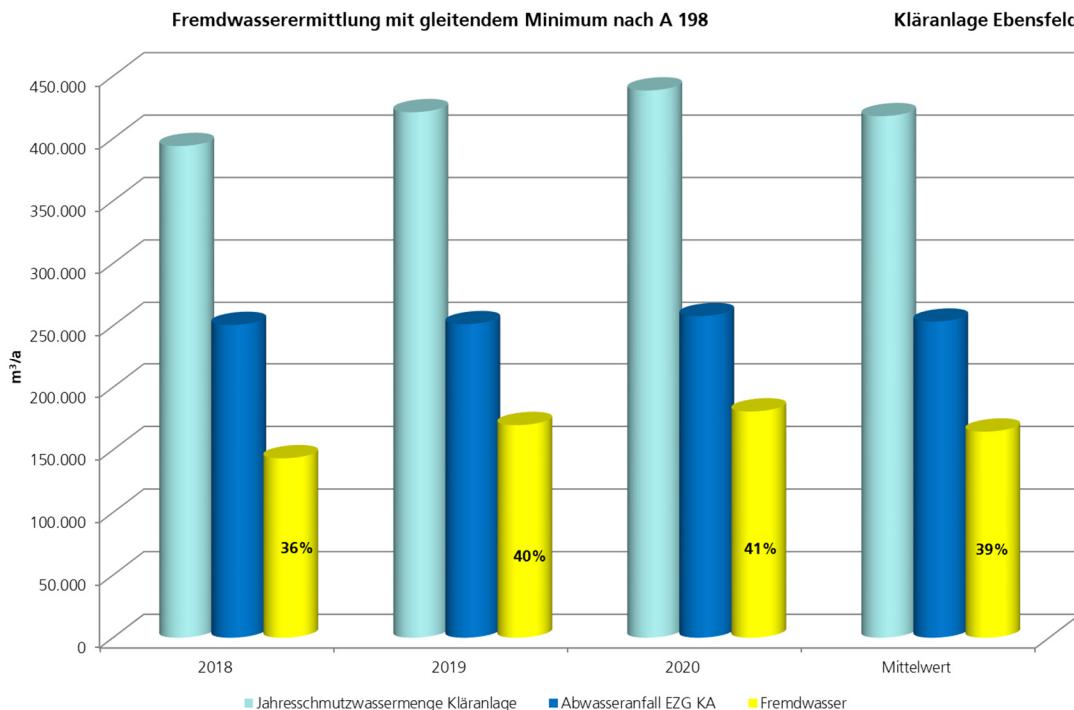
Der maximale Zufluss bei Regen zur Kläranlage Ebensfeld beträgt in Abstimmung mit der Mischwasserbehandlung $Q_M = 72 \text{ l/s}$.

2.3.2 Fremdwasser

Der vorhandene Fremdwasseranteil wurde im Rahmen der Eigenüberwachung im Jahresmittel mit rund 39 Prozent (Mittelwert der Jahre 2018-2020) ermittelt. Die Fremdwasserbestimmung erfolgte nach der Nachtminimum-Methode an Trockenwettertagen unter Berücksichtigung eines pauschalen Abzugs des Nacht-Schmutzwasserabflusses der angeschlossenen Einwohner.



Alternativ wurde über die Methode des „gleitenden Minimums“ nach ATV-DVWK-A 198 (Jahresschmutzwassermenge abzüglich der abgerechneten Abwassermenge im Einzugsgebiet der Kläranlage) ein Fremdwasseranteil von ebenfalls rund 39 Prozent bestimmt.



Für die weiteren Berechnungen der Istbelastung wird ein Fremdwasseranteil von 39 Prozent zugrunde gelegt.

2.3.3 Kläranlage

Die Kläranlage Ebensfeld ist gemäß dem Wasserrechtsbescheid vom 23.12.2020 für eine Ausbaugröße von 9.950 Einwohnerwerten (EW) ausgelegt (entspricht einer BSB5-Fracht von 597 kg/d) und liegt demnach innerhalb der Größenklasse 3 nach Anhang 1 der Abwasserverordnung (AbwV). Die im Wasserrechtsbescheid erteilte gehobene Erlaubnis zur Einleitung von Abwasser in den Main, ausgestellt vom Landratsamt Lichtenfels, endet am 31.12.2022.

Die Abwässer von Ebensfeld werden in einer mechanisch-biologisch-chemischen Kläranlage im Durchlaufverfahren mit gemeinsamer aerober Schlammstabilisierung gereinigt.

Das Kläranlage ist für Abflüsse von $Q_T = 42 \text{ l/s}$ ($151 \text{ m}^3/\text{h}$) und $Q_M = 72 \text{ l/s}$ ($259 \text{ m}^3/\text{h}$) sowie einen Tagesabfluss $Q_{T,d} = 2.054 \text{ m}^3/\text{d}$ ausgelegt.

Die Abwasserreinigung erfolgt in verschiedenen Verfahrensschritten und Bauwerken:

- Mechanischer Teil:

Einlaufhebewerk	2 Schneckenpumpen
Rechenanlage	
Belüfteter Langsandfang	
Sandwaschanlage	
Zulaufmessung	Venturimessanlage, Probenahme (nach RE)
- Biologischer Teil:

Belebungsbecken mit	
intermittierender Denitrifikation	$V = 1.400 \text{ m}^3$
Nachklärbecken	$V = 2.300 \text{ m}^3$
Rücklaufschlamm- und	
Überschussschlammumpwerk	2 RS-Schneckenpumpen, 1 ÜS-Pumpe
Messstation (Ablaufmessung)	Durchfluss, Probenahme, Online-Messung
- Chemischer Teil:

Fällmittellager und Fällmitteldosierstation	$V = 20 \text{ m}^3$
---	----------------------
- Schlammbehandlung:

Maschinelle Schlammmentwässerung	1 Schneckenpresse
Schlamm Speicher (im Gebäude + Standfläche)	$V = 80 + 12 \text{ Mulden} \times 20 = 320 \text{ m}^3$
- Sonstiges:

Betriebsgebäude	
Schlammmentwässerungsgebäude	

Betreiber der Kläranlage:
Markt Ebensfeld

2.4 Kläranlagenstandort

Die Kläranlage liegt südwestlich des Hauptortes der Gemeinde Ebensfeld. Der Abstand zur Bebauung beträgt ca. 400 m. Westlich und südlich des Grundstücks verläuft der Vorfluter Main.



2.5 Vorfluterverhältnisse

Vorfluter für die Kläranlage Ebensfeld ist der Main, ein Gewässer I. Ordnung.

Die Hochwasserkote des Mains bei HQ100 wurde im Bereich der Kläranlage vom Wasserwirtschaftsamt Kronach mit 249.21 m ü. NN (Stand 08/2021) angegeben. Beim Betrieb der Kläranlage wurde bisher kein Rückstau durch Hochwasser festgestellt.

Die Abwasserreinigung erfolgt in der Kläranlage auf dem Grundstück mit der Flurnummer 735 (Gemarkung Ebensfeld). Der Ablaufkanal der Kläranlage Ebensfeld führt zur Einleitungsstelle in den Main mit der Flurnummer 118 (Gemarkung Oberbrunn).

Die Anforderungen an die Einleitung aus der Kläranlage werden in Abhängigkeit von den Bedingungen im Gewässer ermittelt. Dazu wird das Mischungsverhältnis von „Abfluss im Vorfluter“ bei MNQ zum „mittleren täglichen Trockenwetterabfluss der Kläranlage“ $Q_{T,aM}$ zugrunde gelegt. Das Einzugsgebiet des Fließgewässers befindet sich im ausgewiesenen Phosphor-Handlungsgebiet. Nach dem Merkblatt 4.4/22 des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (März 2018) gelten damit:

- für die Parameter CSB, BSB5, NH4-N, Nges und AFS die Anforderungsstufe 1
- für den Parameter Pges sind weitergehende Anforderungen erforderlich

Dies bedeutet, dass hier erhöhte Anforderungen statt der Regelanforderungen der Abwasserverordnung (AbwV) gemäß Größenklasse 3 gelten.

Größenklasse 3	Regelanforderungen (Anhang 1 AbwV)	erhöhte Anforderungen gemäß Merkblatt 4.4/22 (Bay.LfU 2018)	derzeit gültige Bescheidswerte
Parameter	mg/l	mg/l	mg/l
CSB	90	90	40
BSB5	20	20	20
NH4-N	10	10	8
Nges	E	E	8
Pges	E	1	1

Für die Mischwasserbehandlungsanlagen gelten keine weitergehenden Anforderungen.

Unter Abschnitt 3.2.3 sowie Blatt 1.3 „Abwassertechnische Berechnungen“, Abschnitt 2.2 sind die für den neuen Wasserrechtsbescheid beantragten Erlaubnisbedingungen zusammengestellt.

3 Art und Umfang des Vorhabens

3.1 Allgemeines

Die vorliegenden Unterlagen umfassen den verfahrenstechnischen und hydraulischen Nachweis der Kläranlage Ebensfeld mit den vorhandenen Bauwerken.

3.2 Bemessungsgrundlagen

3.2.1 Istbelastung

Ausgewertet wurden auf Grundlage der Eigenüberwachung die Betriebsjahre 2018 bis 2020.

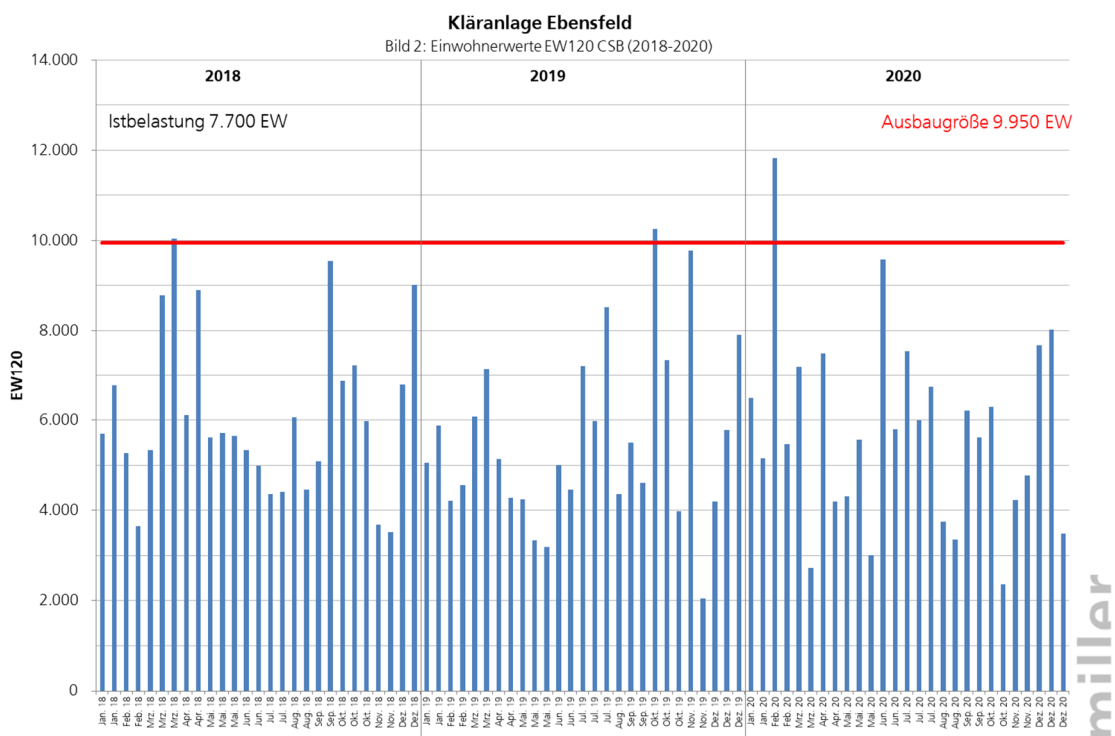
		2018	Betriebsergebnisse		
			2019	2020	Mittelwert
Jahresabwassermenge	m ³ /a	646.700	691.400	689.700	675.900
Tagesabfluss (Mittelwert aller Tage)	m ³ /d	1.770	1.890	1.880	1.850
Anzahl der TW-Tage	-	208	181	200	196
Jahresschmutzwassermenge	m ³ /a	394.000	421.100	438.500	417.900
Tagesabfluss (Mittelwert aller TW-Tage)	m ³ /d	1.079	1.154	1.198	1.140
Fremdwasseranteil (Methode gleitendes Minimum)	%	36	40	41	39
85%-Wert (CSB, TW+RW-Tage)	EW120				7.700
Mittlere Belastung (CSB, TW+RW-Tage)	EW120				5.800
Mittlere Belastung (CSB, nur TW-Tage)	EW120				5.200

Zur Bestimmung der Einwohnerwerte (EW) wurden auf Grundlage der Eigenüberwachung für die Jahre 2018 bis 2020 die CSB-Tagesfrachten im Zulauf zur Kläranlage ausgewertet. Berücksichtigt wurden dabei gemäß den Vorgaben der Arbeitsblätter DWA-A 131 bzw. ATV-DVWK-A 198 alle Werte, d.h. Trocken- und Regenwettertage.

Im Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 198 wird die Umstellung auf den CSB als Leitparameter empfohlen. In dem Arbeitsblatt DWA-A 131 (Juni 2016) wird die Bemessung ausschließlich auf den CSB aufgebaut. Aus diesem Grund wird für die Ermittlung der Istbelastung der Kläranlage Ebensfeld der Parameter CSB herangezogen.

Wegen der fehlenden Probendichte (Minimum vier verwertbare Tagesfrachten pro Woche) ist die Anwendung des 2-Wochenmittels der Frachten nicht möglich. Für die maßgebenden Frachten wurde der 85%-Wert ermittelt.

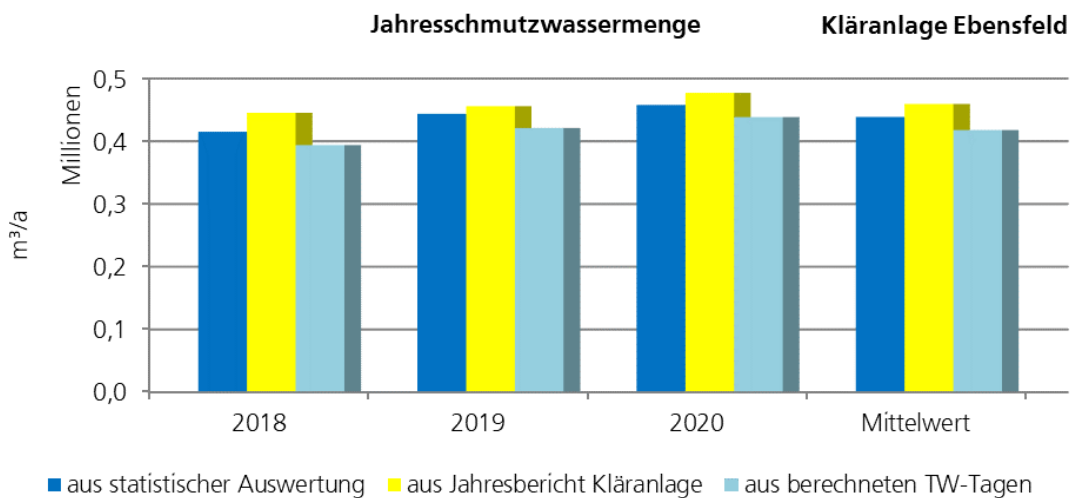
Die Istbelastung ergibt sich danach mit rund 7.700 EW (85%-Wert) und 5.800 EW (Mittelwert). Die Anzahl der angeschlossenen Einwohner liegt bei 5.300 E.



Die Rückbelastung aus Schlammwasser ist im Zulauf der Kläranlage enthalten.

Der Tagesabfluss $Q_{T,d}$ (Mittelwert bei Trockenwetter) der Kläranlage wurde für die Jahre 2018-2020 statistisch anhand der Eigenüberwachung sowohl nach Wetterschlüssel als auch nach dem Prinzip der berechneten Trockenwettertage gemäß ATV-DVWK-A 198 ausgewertet. Das Ergebnis nach Wetterschlüssel liegt mit $1.200 \text{ m}^3/\text{d}$ nur geringfügig über der Methode der berechneten Trockenwettertage von $1.140 \text{ m}^3/\text{d}$.

Für die weitere Berechnung wird der Tagesabfluss gemäß der Ermittlung nach dem „gleitenden Minimum“ mit $Q_{T,d}$ von $1.140 \text{ m}^3/\text{d}$ zugrunde gelegt.



Die hydraulische Belastung (Spitzenzufluss) der Kläranlage lag bei $Q_T = 25 \text{ l/s}$ und $Q_M = 72 \text{ l/s}$.

Für die weiteren Berechnungen der Istbelastung wird ein Fremdwasseranteil von 39 Prozent zugrunde gelegt.

Von den überwachungspflichtigen Parametern CSB, BSB5, NH4-N, Nges und Pges werden im Zeitraum 2018-2020 die geforderten Ablaufwerte gemäß Bescheid eingehalten.

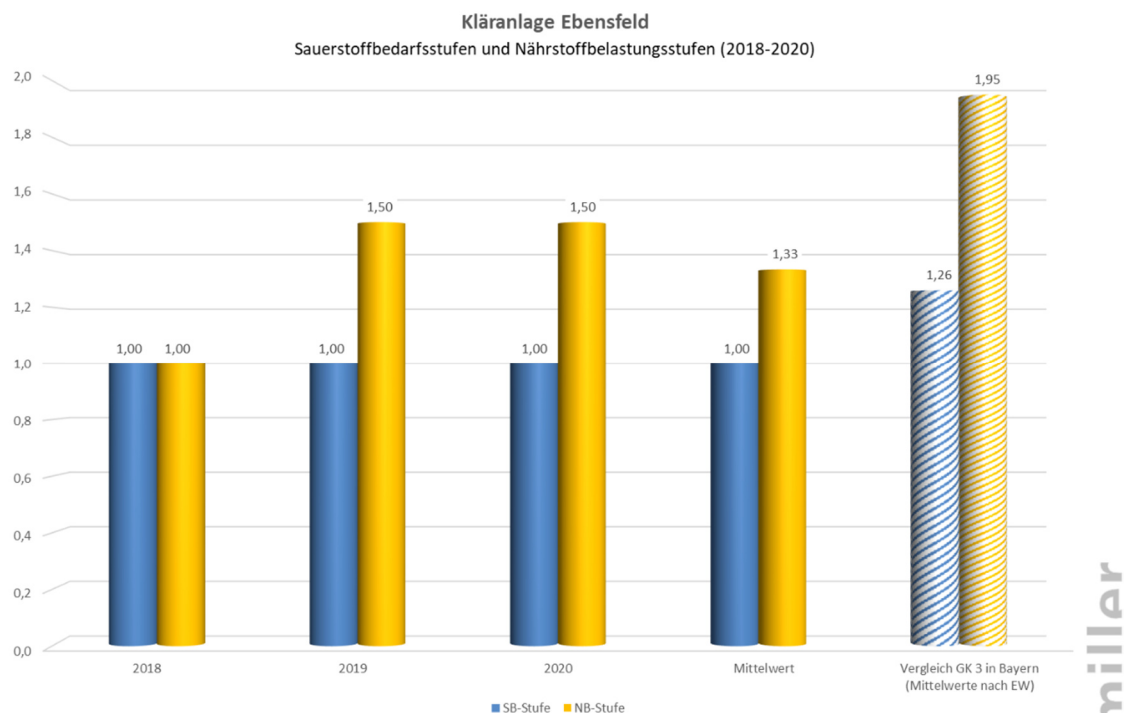
Da die maximalen Ablaufwerte von Pges im Bereich von 1 mg/l liegen (der Bescheidswert lag bis 2020 bei 5 mg/l), kann davon ausgegangen werden, dass auch die seit 01.01.2021 geltenden strenger Anforderungen von 1 mg/l einzuhalten sind.

Einen Bewertungsmaßstab für die Reinigungsleistung der Kläranlage bietet die Ermittlung der Sauerstoffbedarfsstufe (SB-Stufe) und der Nährstoffbelastungsstufe (NB-Stufe).

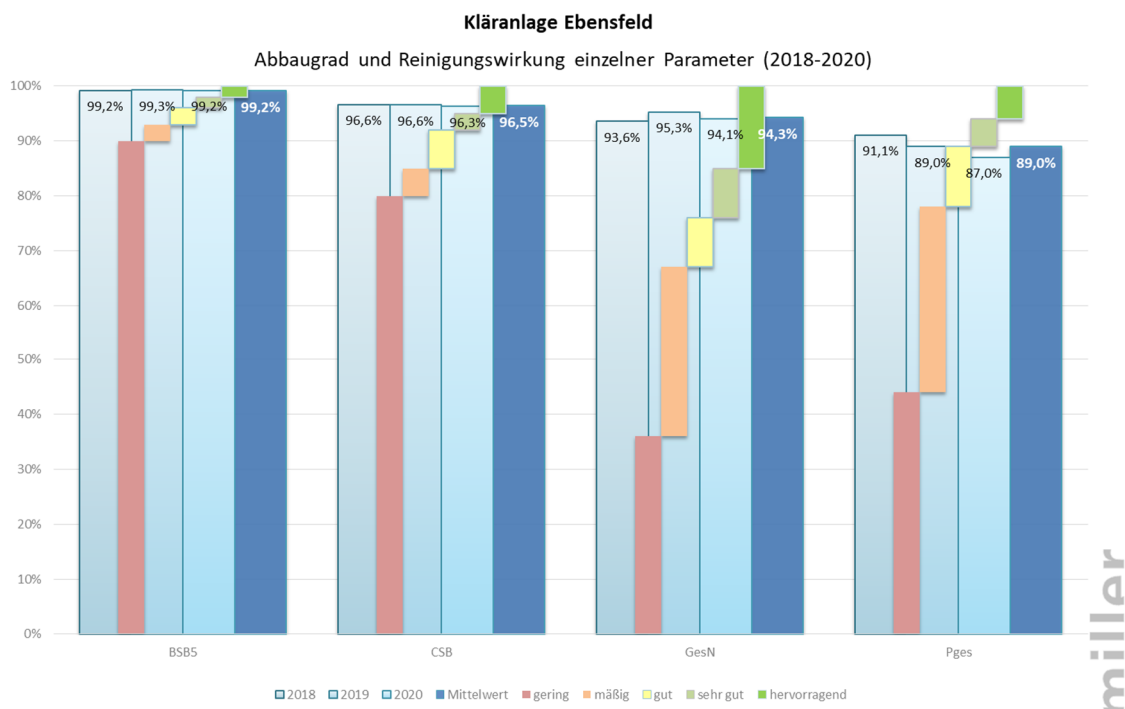
In der SB-Stufe wird mittels der Messwerte der Parameter BSB5, CSB und NH4-N die Restverschmutzung ermittelt und dann einer von fünf Stufen (von Stufe 1 (sehr gering) bis Stufe 5 (sehr groß)) zugeordnet.

In der NB-Stufe wird mittels der Messwerte der Parameter Nges und Pges ermittelt, wie gut die Kläranlage die Nährstoffe eliminiert und sich dadurch die Nährstoffbelastung für das Gewässer darstellt. Die Zuordnung erfolgt dann analog der SB-Stufe innerhalb einer von fünf Stufen. In der Stufe 3 werden die gesetzlichen Anforderungen gemäß Anhang 1 der Abwasserverordnung entsprechend der Größenklasse eingehalten.

Zur Einordnung der ermittelten Reinigungsleistung der Kläranlage Ebensfeld werden zum Vergleich die Auswertungen der Kläranlagen in Bayern mit der entsprechenden Größenklasse herangezogen (Quelle: Leistungsvergleich DWA-Landesverband Bayern 2021). Die Kläranlage Ebensfeld liegt demnach sowohl bei der SB-Stufe als auch der NB-Stufe unter den Ergebnissen der Mittelwerte in Bayern für die Größenklasse 3.



Zur Einschätzung, wie gut die vorhandene Eliminationsleistung einer Kläranlage bei den verschiedenen Schmutzfrachten ist, wird der Abbaugrad ermittelt.



Die Reinigungswirkung der Kläranlage Ebensfeld ist im Mittel der Jahre 2018-2020 bei den Parametern BSB5, CSB und GesN mit „hervorragend“ und beim Parameter Pges mit „sehr gut“ zu bewerten.

3.2.2 Ausbaugröße

Die Ausbaugröße der Kläranlage wird mit 10.000 EW gegenüber bisher 9.950 EW nahezu unverändert beibehalten. Die Zahl der künftig angeschlossenen Einwohner ist mit 5.700 E vorgesehen.

Bei der vorhandenen Istbelastung von 7.700 EW verbleibt somit noch eine Kapazität für künftige Erweiterungen von 2.300 EW.

Der Spitzenabfluss zur Kläranlage bei Trockenwetter beträgt $Q_T = 32 \text{ l/s}$. Der Tagesabfluss (85%-Wert) liegt bei $2.100 \text{ m}^3/\text{d}$ und der mittlere tägliche Trockenwetterabfluss $Q_{T,d,aM}$ beträgt $1.500 \text{ m}^3/\text{d}$. Als Fremdwasserabfluss wurden 40 Prozent des Trockenwettertagesabflusses angesetzt. Bei einem Wert größer 25 Prozent ergeben sich nur dann keine Konsequenzen hinsichtlich Wasserrecht und Abwasserabgabe, wenn vom Betreiber entsprechend der Verdünnung niedrigere Überwachungswerte eingehalten werden.

Bei Regenwetter gelangen in Abstimmung mit der Mischwasserbehandlung unverändert $Q_M = 72 \text{ l/s}$ zur Kläranlage. Dieser Wert liegt innerhalb des optimalen Bereichs für den Mischwasserabfluss nach A 198 von 59 l/s bis 90 l/s .

3.2.3 Wasserrecht

3.2.3.1 Derzeit gültiger Wasserrechtsbescheid

Vorfluter	Main
Gewässerordnung	I
Gewässerfolge	Main - Rhein
Kreisverwaltungsbehörde	Landratsamt Lichtenfels
Ausstellungsdatum	23.12.2020
Ende der Erlaubnis	31.12.2022
Ausbaugröße	
BSB5-Fracht (roh)	597 kg/d
Einwohnerwerte	9.950 EW60
Größenklasse (Anhang 1, AbwV)	3
Abflüsse	
Trockenwetterabfluss Q_T	42 l/s 151 m³/h 2.054 m³/d
Mischwasserabfluss Q_M	72 l/s 259 m³/h
Anforderung an die Einleitung	
CSB	40 mg/l
BSB5	20 mg/l
NH4-N (vom 01.Mai bis 31.Oktober)	8 mg/l
Nges (vom 01.Mai bis 31.Oktober)	8 mg/l
Pges	1 mg/l

3.2.3.2 Beantragte Erlaubnisbedingungen

Vorfluter Gewässerordnung	Main I
Ausbaugröße BSB5-Fracht (roh) Einwohnerwerte Größenklasse (Anhang 1, AbwV)	600 kg/d 10.000 EW60 3
Abflüsse Trockenwetterabfluss Q_T	32 l/s 115 m³/h 2.100 m³/d
Mischwasserabfluss Q_M	72 l/s 259 m³/h
Jahresschmutzwassermenge	0,55 Mio. m³/a
Fremdwasseranteil	40 %
Anforderung an die Einleitung CSB BSB5 NH4-N (vom 01.Mai bis 31.Oktober) Nges (vom 01.Mai bis 31.Oktober) Pges	Anforderungsstufe 1 + Pges 40 mg/l 16 mg/l 8 mg/l 8 mg/l 1 mg/l
Einleitung Gemarkung Flurnummer	Grundstück Kläranlage Ebensfeld 735
Benutztes Gewässer Gemarkung Flurnummer	Main Oberbrunn 118

3.2.4 Berechnungsansätze

Die Bemessung der Kläranlage erfolgt mit einer gezielten Denitrifikation und Nitrifikation zur Stickstoffentfernung mit dem Reinigungsziel „Aerobe Schlammstabilisierung“ bei einem Schlammalter von 20 d (mit zusätzlicher anaerober Nachstabilisierung) nach dem gültigen Arbeitsblatt DWA-A 131. Die Bemessungsansätze sind in den abwassertechnischen Berechnungen unter Blatt 1.3 zusammengestellt.

Für die Abwasserverschmutzung wurde das ermittelte Ergebnis gemäß der Auswertung der Istbelastung im Zulauf der Kläranlage berücksichtigt.

Beim Stickstoff wurde in der Eigenüberwachung der Parameter GesN bestimmt. Dieser liegt mit einem Wert von 10,2 g/E/d unter dem üblichen Richtwert von 11 g/E/d.

Der ermittelte Wert bei Phosphor von 1,5 g/E/d (P) liegt unter dem Richtwert von 1,8 g/E/d.

Der Parameter Abfiltrierbare Stoffe (AFS) im Zulauf zur Kläranlage wird im Rahmen der Eigenüberwachung nicht gemessen. Hier wurde der Richtwert von 70 g/E/d verwendet.

Die Stickstoff-Rückbelastung aus der Schlammbehandlung ist in den Messungen im Zulauf der Kläranlage bereits enthalten.

In der Bemessung nach A 131 wird der Nachweis mit einer Abwassertemperatur von 12°C geführt.

3.3 Abwasserreinigung

3.3.1 Reinigungsverfahren

Das vorhandene Verfahren der mechanisch-biologisch-chemischen Abwasserreinigung nach dem klassischen Belebtschlammverfahren im Durchlaufbetrieb entspricht für Anlagen in dieser Größenordnung dem Stand der Technik.

3.3.2 Einlaufhebewerk

Die Beschickung der Kläranlage erfolgt mittels zweier Schneckenpumpen ($Q = 2 \times 72 \text{ l/s}$).

3.3.3 Rechenanlage

Die vorhandene Rechenanlage (Flach-Feinsiebrechen, 5 mm) ist einstraßig angeordnet und entspricht dem Stand der Technik. Eine Notumgehung bei Ausfall des Rechens steht nicht zur Verfügung.

3.3.4 Belüfteter Langsandfang mit Fettabscheider

Der einstraßig ausgeführte belüftete Sandfang mit Fettabscheider entspricht dem Stand der Technik. Die Aufenthaltszeit bei maximalem Zufluss von $Q_M = 72 \text{ l/s}$ liegt im Sandfang ($V_{SF} = 55 \text{ m}^3$) bei rund 13 Minuten und entspricht damit den Empfehlungen der DWA für die Bemessung (> 5 Minuten).

3.3.5 Klärwerk-System (Belebungsbecken | Nachklärbecken | Rücklaufschlammumpwerk)

Belebungsbecken und Nachklärbecken sowie Rücklaufschlammumpwerk und Überschussschlamm-schacht wurden als Klärwerk-System in einem Bauwerk ausgeführt.

Belebungsbecken

Das Belebungsbecken ist einstraßig mit zwei Kaskaden und einem Volumen von $2 \times 700 = 1.400 \text{ m}^3$ als Kreisring um das Nachklärbecken angeordnet.

Zur Stickstoffelimination wird das Verfahren der intermittierenden Denitrifikation mit dem Reinigungsziel „Aerobe Schlammstabilisierung“ bei einem Schlammalter von 20 d (mit zusätzlicher anaerober Nachstabilisierung) betrieben.

Die Sauerstoffzufuhr erfolgt über Druckbelüftung und zwei Drehkolbengebläse ($Q = 1 \times 124 + 1 \times 1.212 \text{ Nm}^3/\text{h}$). Die erforderliche Luftzufuhr für den Lastfall Nitrifikation wird mit dem vorhandenen größeren Aggregat abgedeckt. Im intermittierenden Betrieb wird für das Ausbauziel von 10.000 EW bei Einhaltung des Stickstoff Grenzwertes $N_{ges} = 8 \text{ mg/l}$ ein Luftbedarf von rund $1.700 \text{ Nm}^3/\text{h}$ benötigt, der auch bei Zuschaltung des zweiten Gebläses nicht erreicht wird. Für das kleinere Gebläse wird ein Ersatz mit einer Leistung von mindestens $Q = 500 \text{ Nm}^3/\text{h}$ vorgeschlagen. Bei der derzeitigen Belastung von 7.700 EW reichen die vorhandenen Gebläse noch aus.

Das vorhandene Belebungsbeckenvolumen ist für den Nachweis der Ausbaugröße von 10.000 EW ausreichend.

Nachklärbecken

Vorhanden ist ein Nachklärbecken mit einem Durchmesser von 28 m und einer Beckentiefe H_{ges} von 4,6 m. Das Beckenvolumen ergibt sich bei einer Oberfläche von $A = 500 \text{ m}^2$ mit $V = 2.300 \text{ m}^3$. Der Zulauf erfolgt direkt aus dem Belebungsbecken (Kreisring um das Nachklärbecken) über eine Öffnung mit Schieber DN 600. Der Ablauf erfolgt über eine Schwelle im Mittelbauwerk mit einem Durchmesser von 12,1 m und Rinnen zum Ablaufschacht.

Die Erfahrungswerte des Betreibers haben ergeben, dass aufgrund der Konzeption des Klärwerk-Systems für einen stabilen Betrieb der Anlage ein ungewöhnlich hoher Trockensubstanzgehalt im Belebungsbecken (TS_BB) erforderlich ist. In der aktuellen Betriebsweise wird ein TS_BB bis zu $9,8 \text{ kg/m}^3$ erreicht und liegt im Mittel bei $8,6 \text{ kg/m}^3$. Die Bemessung der Nachklärbecken erfolgte nach A 131 mit einem anzusetzenden Trockensubstanzgehalt im Belebungsbecken von $9,0 \text{ kg/m}^3$.

Rücklaufschlamm- und Überschussschlammumpwerk

Die vorhandenen zwei Rücklaufschlammumpen (Schneckenumpen mit $Q = 1 \times 45 + 1 \times 78 \text{ l/s}$) sind für den erforderlichen Rücklaufschlammstrom ausreichend dimensioniert.

Der Abzug des Überschussschlammes erfolgt über eine Überschussschlammumppe ($Q = 17 \text{ m}^3/\text{h}$, regelbar).

3.3.6 Fällmittelstation

Mittels der chemischen Fällung wird die Einhaltung des Phosphorgrenzwertes sichergestellt. Verfahrenstechnisch wird eine Simultanfällung (Zugabe einer Eisen-III-Chlorid-Lösung) mit Flockenabtrennung im Nachklärbecken betrieben. Die Dosierstelle ist im Rücklaufschlamm angeordnet.

Die Bemessung nach A 131 erfolgte für einen Ablaufwert P_{ges} von $0,8 \text{ mg/l}$.

3.4 Schlammbehandlung

3.4.1 Maschinelle Schlammmentwässerung

Die vorhandene Durchsatzleistung der Schneckenpresse ist für die bei der Ausbaugröße von 10.000 EW anfallenden Überschussschlammmenge ausreichend.

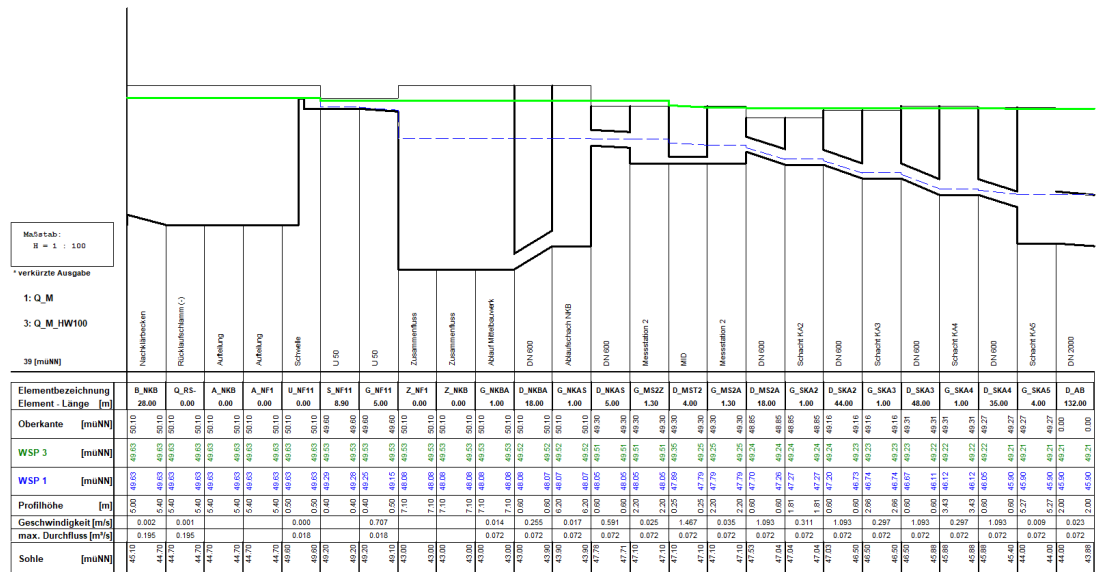
Der entwässerte Schlamm gelangt über Förderer zum Schlammpeicher. Das Schlammwasser wird über die Straßenentwässerung zum Einlaufhebewerk geleitet.

3.4.2 Schlammpeicher

Aufgrund des aktuellen Schlammmentsorgungsweges in die Landwirtschaft (der auch mittelfristig beibehalten werden soll) ist bei dem vorhandenen Reinigungsziel „Aerobe Schlammstabilisierung“ mit einem Schlammalter von 20 d die Möglichkeit einer zusätzlichen anaeroben Nachstabilisierung vorhanden.

Der Schlammpeicher setzt sich zusammen aus dem Schlammager ($V = 80 \text{ m}^3$) im Schlammmentwässerungsgebäude sowie einem Stellplatz für Schlammcontainer (je $V = 20 \text{ m}^3$). Die Fläche bietet Platz für die Aufstellung von 12 Containern. Somit ergibt sich insgesamt ein Schlammpeicher von $V = 80 + 12 \times 20 = 320 \text{ m}^3$. Damit ist im Winter eine Lagerkapazität von mehr als 6 Monaten bis zur nächsten Vegetationsphase gewährleistet.

Bei Hochwasser HQ100 im Main (249.21 m ü. NN) und Lastfall Zufluss $Q_M = 72 \text{ l/s}$ erfolgt kein Rückstau in das Nachklärbecken (OK Schwelle 249.60 m ü. NN).



4 Zusammenfassung

Die Kläranlage Ebensfeld ist in dem bis zum 31.12.2022 gültigen Wasserrechtsbescheid für eine Ausbaugröße von 9.950 EW ausgelegt und liegt demnach innerhalb der Größenklasse 3 nach Anhang 1 der Abwasserverordnung. Für den Betrachtungszeitraum 2018-2020 wurde die Istbelastung mit 7.700 EW ermittelt. Mit den vorhandenen Bauwerken in der Kläranlage konnte der verfahrenstechnische Nachweis für die erforderliche Reinigungsleistung bei der neuen Ausbaugröße von 10.000 EW (Einordnung weiterhin in der Größenklasse 3) geführt werden. Die maximale Abwassermenge von $Q_M = 72 \text{ l/s}$ wurde in Abstimmung mit der Mischwasserbehandlung unverändert beibehalten.

Die vorliegenden abwassertechnischen Berechnungen beinhalten den verfahrenstechnischen Nachweis sowie den hydraulischen Nachweis für die Kläranlage Ebensfeld.

Das Ergebnis lässt sich wie folgt zusammenfassen:

- Gegenüber der Istbelastung von 7.770 EW verbleibt eine Reserve für künftige Erweiterungen bei Einwohnern und Gewerbe von insgesamt 2.300 EW.
- Bei der Ausbaugröße von 10.000 EW ist das vorhandene Belebungsbeckenvolumen für die Belastung ausreichend. Im Hinblick auf das Ausbauziel wird aus verfahrenstechnischer Sicht zur Einhaltung des Stickstoff Grenzwertes $N_{ges} = 8 \text{ mg/l}$ der Austausch des kleineren Gebläses durch ein größeres Aggregat für die Belüftung des Belebungsbeckens vorgeschlagen. Bei der derzeitigen Belastung von 7.700 EW reichen die vorhandenen Gebläse noch aus. Darüber hinaus sind für die Abwasserreinigung keine Erweiterungen in der Kläranlage erforderlich.
- Bei der Schlammbehandlung sind die vorhandenen Bauwerke für die Ausbaugröße von 10.000 EW verfahrenstechnisch ausreichend.
- In der Kläranlage wurde kein hydraulischer Engpass festgestellt.

5 Rechtsverhältnisse

Auf der Grundlage der vorliegenden Unterlagen wird vom Markt Ebensfeld um die Erteilung der gehobenen Erlaubnis nach § 15 WHG zur Benutzung des Mains (Gewässer I. Ordnung) durch Einleiten gesammelter Abwässer aus der Kläranlage Ebensfeld ersucht.

Nürnberg, den 29. Juli 2022

Verfasser:

Ebensfeld, den

Vorhabensträger:

miller

Ingenieurbüro

Kieslingstraße 78

D-90491 Nürnberg

Markt Ebensfeld