

GEMEINDE NEUREICHENAU

LANDKREIS FREYUNG-GRAFENAU / NIEDERBAYERN



Wasserrechtsantrag

Abwasseranlage Gemeinde Neureichenau Neubemessung der Kläranlage Neureichenau und Nachweis der Mischwasserbehandlung

Vorhabensträger:

Gemeinde Neureichenau
Dreisesselstraße 8
94089 Neureichenau

Entwurfsverfasser:



Mantelkam 1
84036 Kumhausen

aufgestellt:

Mantelkam, September 2022

GEMEINDE NEUREICHENAU

LANDKREIS FREYUNG-GRAFENAU / NIEDERBAYERN



Wasserrechtsantrag

***Abwasseranlage Gemeinde Neureichenau
Neubemessung der Kläranlage Neureichenau
und Nachweis der Mischwasserbehandlung***

Inhaltsverzeichnis

- 1. Erläuterungsbericht Kläranlage**
- 2. Planbeilagen Kläranlage**
- 3. Anlagen Kläranlage**
- 4. Erläuterungsbericht Mischwasserbehandlung**
- 5. Planbeilagen Mischwasserbehandlung**
- 6. Anlagen Mischwasserbehandlung**

GEMEINDE NEUREICHENAU

LANDKREIS FREYUNG-GRAFENAU / NIEDERBAYERN



Wasserrechtsantrag

***Abwasseranlage Gemeinde Neureichenau
Neubemessung der Kläranlage Neureichenau
und Nachweis der Mischwasserbehandlung***

1. Erläuterungsbericht Kläranlage

Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeines	3
1.1	Vorhabensträger	3
1.2	Gegenstand des Antrages	3
1.3	Zweck der Benutzung	3
1.4	Örtliche Verhältnisse	4
1.4.1	Allgemeines	4
1.4.2	Einwohnerzusammenstellung	4
1.4.3	Hydrologische Daten	5
1.4.4	Geologische Verhältnisse	5
2.	Entlastungsbauwerke	6
3.	Kläranlage	7
3.1	Allgemeines	7
3.1.1	Kanalnetz	11
3.1.2	mechanische Vorklärung - Rechenanlage	11
3.1.3	Sandfang	11
3.1.4	Biologische Reinigungsstufe	12
3.1.5	Chemische Reinigungsstufe	13
3.1.6	Nachklärung	13
3.1.7	Rücklaufschlammumpwerk	14
3.1.8	Schlammeindickung	15
3.1.9	Schlammstapel	15
3.1.10	Ablaufpumpwerk	15
3.2	Abwassertechnische Berechnungen	15
4.	Abwassertechnische Neuberechnung	16
4.1	Einleitungsbedingungen	19
4.2	Erforderliches Belebungsbeckenvolumen	22
4.3	Bemessung der Nachklärung:	23
5.	Zusammenfassung	24

1. Allgemeines

1.1 Vorhabensträger

Vorhabensträger ist die Gemeinde Neureichenau, Dreisesselstraße 8, 94089 Neureichenau, nachstehend Unternehmerin genannt. Die Unternehmerin hat das Ingenieurbüro Neumayer mit der Erstellung der benötigten Unterlagen beauftragt.

1.2 Gegenstand des Antrages

Die Unternehmerin beantragt die Verlängerung der gehobenen Erlaubnis zur Benutzung des Großen Michelbaches, durch Einleitung gesammelter Abwässer der Kläranlage Neureichenau.

1.3 Zweck der Benutzung

Die beantragte Gewässerbenutzung dient der Beseitigung des in der Kläranlage der Unternehmerin behandelten Abwassers.

Es wird eingeleitet das

- in der Kläranlage behandelte Abwasser auf dem Grundstück Fl.-Nr. 780, Gemarkung Neureichenau, in die Großen Michelbach. Die Einleitungsstelle befindet sich auch auf der Flurnummer 780, Gemarkung Neureichenau.

1.4 Örtliche Verhältnisse

1.4.1 Allgemeines

Die Gemeinde Neureichenau liegt in der Region Donau-Wald im Dreiländereck Deutschland – Österreich – Tschechien, im Landkreis Freyung-Grafenau, Regierungsbezirk Niederbayern, und ist Teil der Planungsregion 12 Straubing. Die Gemeinde besitzt eine Fläche von 46,15 km² und liegt auf einer mittleren Höhe von ca. 669 mü NN.

Die Kläranlage und die Mischwasserbehandlungsanlage entwässern in den Großen Michelbach.

Die Gemeinde Neureichenau besaß zwei Kläranlagen (Neureichenau und Lackenhäuser). Die Kläranlage Lackenhäuser wird derzeit an die Kläranlage Neureichenau angeschlossen.

Die Kläranlage befindet sich im Süden des Hauptortes Neureichenau an der Dreisesselstraße.

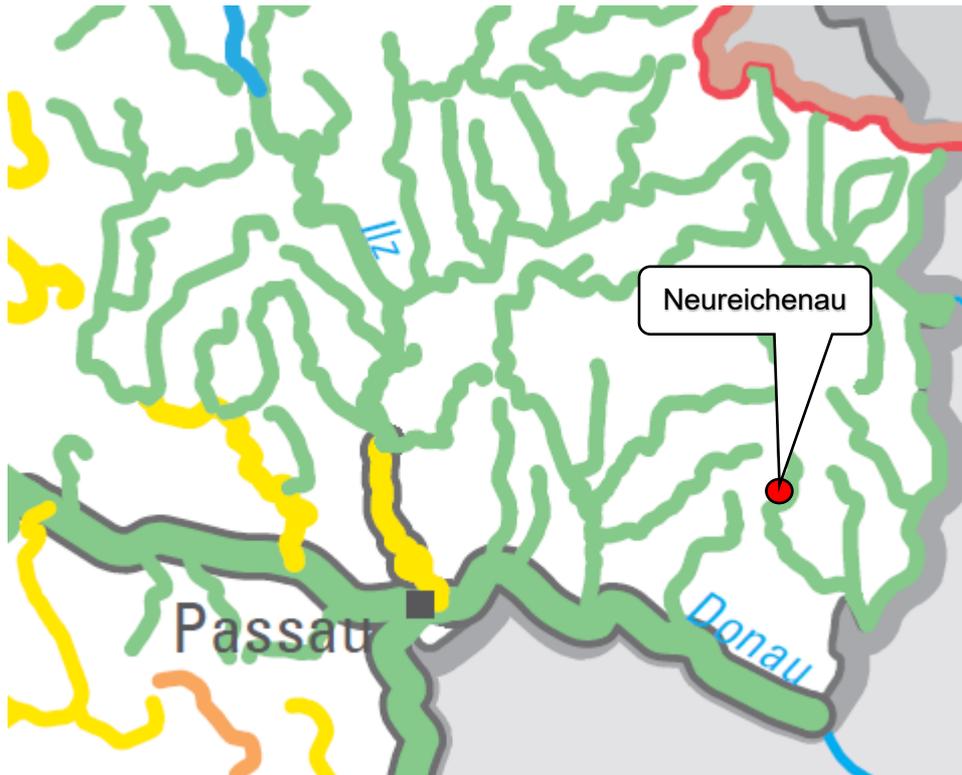
1.4.2 Einwohnerzusammenstellung

An die Kläranlage sind derzeit rund 3.500 Einwohner angeschlossen. Aus dem Anschluss der Kläranlage Lackenhäuser kommen nun rund 630 Einwohner hinzu. Als abwasserintensive Einrichtung ist zukünftig der Campingplatz angeschlossen (dieser entwässert derzeit in die Kläranlage Lackenhäuser). Weitere Abwasserintensive Betriebe (z.B. Metzgereien mit Schlachtbetrieb) sind nicht angeschlossen.

1.4.3 Hydrologische Daten

Der Vorfluter der Kläranlage ist der Große Michelbach (Gewässer III. Ordnung).

Der ökologische Zustand des Großen Michelbachs wird als „gut“ definiert (lt. Bewirtschaftungsplan 2016-2021).



Die Gewässerfolge des Großen Michelbachs beschreibt sich wie folgend:

Großer Michelbach – Große Mühl - Donau – Schwarzes Meer

1.4.4 Geologische Verhältnisse

Das Gemeindegebiet ist naturräumlich dem unteren Bayerischen Wald zuzuordnen. Der geologische Untergrund besteht aus Granit und dessen Zersetzungsgesteinen.

2. Entlastungsbauwerke

Die angeschlossenen Ortsteile sind hauptsächlich im Trennsystem angeschlossen. Die Regenrückhaltung findet zum Großteil in Regenrückhaltebecken statt, welche das anfallende Regenwasser zu den Vorflutern drosseln. Lediglich in Neureichenau ist ein Teilgebiet im Mischsystem entwässert. Die Drosslung erfolgt hier in einem RÜB (siehe Teil 4 - 6 des Antrags).

3. Kläranlage

3.1 Allgemeines

Im Jahr 2002 wurde die bestehende Kläranlage (6 000 EW) in Betrieb genommen.

Bei der Anlage handelt es sich um eine aerobe Stabilisierungsanlage mit einem Selektor gefolgt von 2 Belebungsbecken und einer Nachklärung mit getauchtem Ablaufrohr.

Die Anlage besitzt eine gehobene Erlaubnis bis 31.12.2022. Sie ist mit 6 000 EW eine Anlage der Größenklasse 3.

Die Kläranlage besteht aus folgenden Bauteilen/Einrichtungen:

1 Rechengebäude	(Stufenrechen mit getrennter Waschpresse, 5 mm Schlitzweite und Rundsandfang)
1 Zulaufpumpwerk	(Q= 55 l/s)
1 Selektor	(Vnutz = 100 m ³ ,)
2 Belebungsbecken	(je: Vnutz = 1 350 m ³ , tw = 5,31 m)
1 Nachklärbecken	(d = 18 m, tw = 3,70 m)
1 Rücklaufschlammumpwerk	(Q= 40 l/s)
1 Schlammeindicker	(Vnutz = 50m ³)
1 Schlammstapelbehälter	(Vnutz = 500m)
1 Schlammstapelbehälter	(Vnutz = 800m ³ , Vges = 1300m ³)
1 Ablaufmessung	

Für die Verlängerung der wasserrechtlichen Genehmigung werden folgende Ablaufwerte erklärt:

Chem. Sauerstoffbedarf (CSB)	40 mg/l
Biochem. Sauerstoffbedarf (BSB ₅)	15 mg/l
Ammoniumstickstoff (NH ₄ -N)	5 mg/l
Stickstoff gesamt (N _{ges})	5 mg/l
Phosphor gesamt (P _{ges})	2 mg/l

Die Kläranlage Neureichenau liegt in keinem Gebiet mit einem überdurchschnittlichen Phosphor-Eintrag aus kommunalen Abwassereinleitungen (vgl. Phosphor-Problemzonenkarte)

Da die Kläranlage Lackenhäuser an die Kläranlage Neureichenau angeschlossen wurde, werden nun beide Anlagen betrachtet. Die Auswertung der Jahresberichte von 2017 bis 2022 ergibt folgende Zuflüsse zu den Kläranlagen Neureichenau und Lackenhäuser. Diese werden zukünftig in der Kläranlage Neureichenau behandelt.

	Jahr	EZ	JSM		TW _{max} m ³ /h	TW _{max} m ³ /d	FW	FW m ³ /a	SW m ³ /a	Q _{Sam} l/s	l/Ed	Q _{Fam} l/s
Neureichenau	2022	3.500	270.814		103	1.069	22,40%	60662	210152	6,7	165	1,9
Neureichenau	2021	3.500	240.564		99	983	17,90%	43061	197503	6,3	155	1,4
Neureichenau	2020	3.502	224.668		81	1.083	20,50%	46057	178611	5,7	140	1,5
Neureichenau	2019	3.530	230.363		98	920	23,10%	53214	177149	5,6	137	1,7
Neureichenau	2018	3.544	215.088		90	986	8,60%	18498	196590	6,2	152	0,6
Neureichenau	2017	3.467	230.441		91	980	17,50%	40327	190114	6,0	150	1,3
	Mittelwert	3.507	235.323	Maxwert	103	1.083		Mittelwert		6,1	150	1,4
Lackenhäuser	2022	614	41.681		22	301	22,00%	9170	32511	1,0	145	0,3
Lackenhäuser	2021	612	45.997		16	217	18,00%	8279	37718	1,2	169	0,3
Lackenhäuser	2020	606	43.667		22	304	14,00%	6113	37554	1,2	170	0,2
Lackenhäuser	2019	589	39.829		15	206	12,00%	4779	35050	1,1	163	0,2
Lackenhäuser	2018	614	39.978		24	342	14,00%	5597	34381	1,1	153	0,2
Lackenhäuser	2017	615	47.337		27	379	17,00%	8047	39290	1,2	175	0,3
	Mittelwert	608	43.082	Maxwert	27	379		Mittelwert		1,1	163	0,2
Neureichenau + Lackenhäuser	2022	4.114	312.495		125	1.370		69832	242663	7,7	162	2,2
Neureichenau + Lackenhäuser	2021	4.112	286.561		114	1.200		51340	235221	7,5	157	1,6
Neureichenau + Lackenhäuser	2020	4.108	268.335		103	1.387		52170	216165	6,9	144	1,7
Neureichenau + Lackenhäuser	2019	4.119	270.192		113	1.126		57993	212199	6,7	141	1,8
Neureichenau + Lackenhäuser	2018	4.158	255.066		114	1.328		24094	230972	7,3	152	0,8
Neureichenau + Lackenhäuser	2017	4.082	277.778		118	1.359		48374	229404	7,3	154	1,5
	Mittelwert	4.116	278.405	Maxwert	125	1.387		Mittelwert		7,2	152	1,6

Der spezifische Schmutzwasseranfall der Kläranlage Neureichenau liegt mit 150 l / (EW x d) relativ hoch. Aus den Berechnungen der Mischwasserbehandlung ergaben sich 123 l / (EW x d). Der Fremdwasseranfall liegt somit höher als angegeben. Für die Kläranlagenauslegung wird deshalb mit einem Fremdwasseranfall von 31% für die Kläranlage Neureichenau gerechnet. Für die Kläranlage Lackenhäuser ergeben sich mit dem angegebenen Fremdwasserwerten ein spezifische Schmutzwasseranfall von 163 l/(EW x d) wobei hier der Einfluss des Campingplatzes sichtbar ist. Für die Kläranlage Lackenhäuser wird daher derselbe Wert wie für Neureichenau verwendet.

Berechnung der Auslegungswassermengen

Wasserverbrauch	123	l/E d	wie derzeit; keine Steigerung zu erwarten						
Fremdwasseranfall	31	%							
Spitzenfaktor x	14	h / d							
	EZ bzw.	Q_{d max}	Q_{s24}	Q_{f24}	Q_{t24}	x	Q_{sx}	Q_{tx}	Q_m
	EW	m³/d	l/s	l/s	l/s	h/d	l/s	l/s	l/s
derz. Belastung Neureich.	3994	1083,0	6,10	1,40	7,50	14	10,46	11,86	22,3
derz. Belastung Lackenhäuser	615	304,0	1,10	0,20	1,30	14	1,89	2,09	4,0
Zukunftsreserve	1391	248,0	1,98	0,89	2,87	14	3,39	4,28	7,7
Wasseranfall gesamt	6000	1635	9,2	2,5	11,7		15,7	18,2	34,0

Q_{d max} = der Wert aus dem Jahr 2020, der in Summe beider Anlagen den Maximalwert von 2017 - 2022 ergibt
 Q_{s24} und Q_{f24} sind die Mittelwerte aus den Jahren 2017 - 2022 errechnet aus der Jahresschmutzwassermenge und dem mittleren Fremdwasser

Als maximaler Stundenwert für die Berechnung im Belebungs-Expert wurde der Maxwert der beiden bestehenden Anlagen + Q_{tx} aus der Reserve verwendet ==> 125 m³/h + 4,28 x 3,6 = 140 m³/h

Für die Ermittlung des Mischwasserzuzufusses wurde gem. DWA A 198 Kap. 4.2.2.6 mit folgender Formel gerechnet:

$$Q_M = f_{S,QM} \cdot Q_{S,aM} + Q_{F,aM}$$

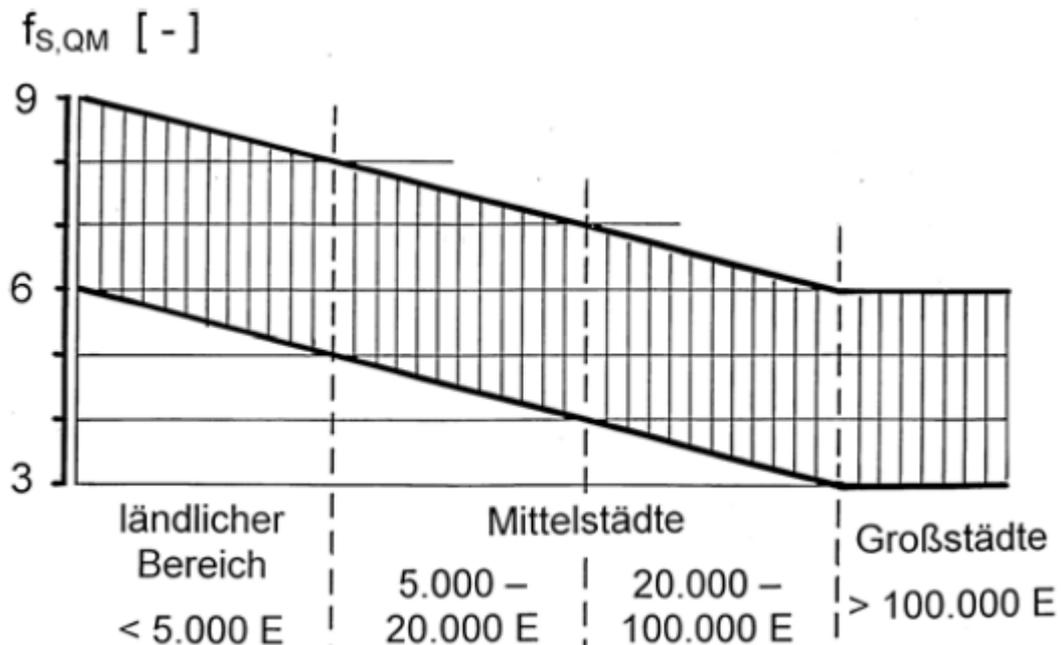
$$Q_{s24} = Q_{S,aM} = 9,2 \text{ l/s}$$

$$Q_{F,aM} = Q_{f24} \text{ aus der Zeile „Zukunftsreserve“} + 2 \times (Q_{f24} \text{ KA Neureich} + Q_{f24} \text{ KA Lackenh.})$$

Die Mittelwerte der beiden Kläranlagen wurden verdoppelt, weil der Fremdwasseranfall bei beiden Anlagen relativ stark schwankt und die Maximalwerte etwa doppelt so hoch sind wie die Mittelwerte.

$$Q_{F,aM} = 0,89 + 2 \times (1,40 + 0,20) = 4,09 \text{ l/s}$$

Tabelle für die Ermittlung des Faktors $f_{S,QM}$ aus DWA A 198



Bei einer Ausbaugröße von 6.000 EW $\rightarrow f_{S,QM}$ zwischen 4,9 und 7,9

$f_{S,QM}$ gewählt 5,6 $\rightarrow Q_M = 5,6 \times 9,2 + 4,09 = 55,6 \text{ l/s} = 200 \text{ m}^3/\text{h}$

Es werden daher folgende Einleitungsmengen beantragt:

$$\begin{aligned}
 Q_{t,x} &= 140 \text{ m}^3/\text{h} \\
 Q_d &= 1.635 \text{ m}^3/\text{d} \\
 Q_m &= 200 \text{ m}^3/\text{h} \\
 JSM &= 320.000 \text{ m}^3/\text{a}
 \end{aligned}$$

Erläuterung der Anlagenteile

Unter Berücksichtigung vorstehender Ausführungen wurde die nachfolgend beschriebene Kläranlage entworfen. Für die Abwasserreinigung, Schlammbehandlung sowie für den Betrieb sind folgende, in der Reihenfolge der Prozessabläufe beschriebene, Einrichtungen vorhanden.

In den folgenden Erläuterungen zu den einzelnen Einrichtungen sind deren Abmessungen, Leistungsdaten der Maschinen sowie abwassertechnische und hydraulische Werte nicht enthalten, die bereits im Entwurf von 2001 enthalten waren. Diese und die zugehörigen Berechnungen können der Bemessung entnommen werden.

Nur die wesentlichen Anlagenteile werden in der Neubemessung behandelt.

3.1.1 Kanalnetz

Die angeschlossenen Ortsteile sind hauptsächlich im Trennsystem angeschlossen. Das im Mischsystem angeschlossene Gebiet von Neureichenau wird am RÜB gedrosselt. Das Mischwasser wird dort zwischengespeichert (siehe Teil 4 – 6 des Antrags).

3.1.2 mechanische Vorklärung - Rechenanlage

Die mechanische Reinigungsstufe besteht aus einem Stufenrechen mit getrennter Waschpresse.

Durch eine integrierte Rechengutauswaschung werden aus dem Rechengut Fäkalbestandteile ausgewaschen. Anschließend gelangt das Rechengut zur Entwässerung und Kompaktierung in eine Förder- und Kompaktierschnecke, bevor es in Container abgeworfen wird. Das bei der Behandlung anfallende Wasch- und Prozesswasser wird in den Abwasserstrom zurückgeführt.

An die Rechenstufe schließt sich der Sand- und Fettfang an.

3.1.3 Sandfang

Nach der Rechenanlage läuft das Abwasser in den Rundsandfang (\emptyset 3,0 m) mit getrenntem Sandklassierer. Der Rundsandfang wird durch ein Zulaufrohr (DN250) in Sohlhöhe tangential beschickt und zur Trennung von Sand und organischem Material ständig bzw. intermittierend belüftet. Der Abfluss erfolgt über ein tangential angeordnetes Ablaufrohr DN 400.

Durch das überwiegende Trennsystem fällt wenig Sand zur Entsorgung an. Nach der mechanischen Reinigung wird das Abwasser zum Selektor gepumpt, dort mit dem Rücklaufschlamm vermischt und weiter ins Belebungsbecken geleitet. Dort findet die biologische Abwasserreinigung statt.

3.1.4 Biologische Reinigungsstufe

In der Belebungsanlage finden neben der Kohlenstoffelimination eine Stickstoffelimination (Nitrifikation und Denitrifikation), sowie die Phosphorelimination statt.

Als Verfahren kommt hierbei eine Durchlaufbelebung zum Einsatz. Die zwei Behandlungsschritte des Verfahrens (Belüften, Denitrifikation) erfolgen zeitgesteuert nacheinander.

Vor die beiden Belebungsbecken ist ein anaerober Selektor vorgeschaltet in dem das Rohabwasser mit dem Rücklaufschlamm aus der Nachklärung vermischt wird.

Die Belebungsbecken werden nach dem Selektor permanent mit dem Abwasser-Schlamm beschickt. Das Wasser läuft vom Selektor je in einer gedückerten Leitung in die betonierten Rundbecken mit einem Durchmesser von 18 m. Mit einer Wassertiefe von 5,31 m ergibt sich ein Belebungsbeckenvolumen von je 1 350 m³

Während der Belüftungsphase laufen die Gebläse durchgängig. Durch die flächige Anordnung der Belüfter ist die notwendige Durchmischung gesichert. Durch die Belüftung herrschen im Becken aerobe Verhältnisse, d. h. es ist freier Sauerstoff im Wasser vorhanden. In dieser Phase wird von den Mikroorganismen der Kohlenstoff abgebaut und der Ammoniumstickstoff zum Nitrat umgebaut.

In der anschließenden Denitrifikationsphase wird die Belüftung ausgeschaltet und es läuft nur noch das Rührwerk. Durch die fehlende Sauerstoffzufuhr wird ein anoxisches Milieu erzeugt und die Biomasse greift nun auf den zuvor erzeugten Nitratstickstoff zurück. Dadurch wird das Nitrat in elementaren Stickstoff und Sauerstoff aufgespalten. Der Stickstoff gasst an der Beckenoberfläche aus und ist somit aus dem Abwasser entfernt. Dies geschieht solange bis kein Nitrat mehr vorhanden ist und im Becken anaerobe Verhältnisse herrschen d.h. kein Sauerstoff (weder in gebundener noch in freier Form) mehr vorliegt.

Durch den teilweise sauerstofffreien Betrieb der Belebung bzw. des Selektors werden Mikroorganismen begünstigt, welche Phosphor einlagern. Durch diese zusätzliche Einlagerung wird der sog. Bio-P-Effekt verstärkt der einen erhöhten Phosphorabbau zur Folge hat.

3.1.5 Chemische Reinigungsstufe

Auf der Kläranlage Neureichenau kommt die sog. chemische Phosphorelimination zum Einsatz. Durch Zugabe von einem Fällmittel wird das im Abwasser enthaltene Phosphat von der flüssigen in die feste Phase überführt. Das so gefällte Phosphat setzt sich im Nachklärbecken ab und wird mit dem Überschussschlamm aus dem Abwasser entfernt.

3.1.6 Nachklärung

Der Belebtschlamm wird im Nachklärbecken vom gereinigten Wasser getrennt. Das geklärte Wasser läuft in den Vorfluter und der Schlamm gelangt über ein Pumpwerk zurück in das Belebungsbecken. In diesem Pumpwerk besteht aber auch die Möglichkeit, den Schlamm über den Voreindicker in eines der 2 Schlammsilos zu pumpen. So kann der überschüssige Schlamm aus dem Belebungsbecken entfernt werden

Nach der biologischen Abwasserreinigung fließt das gereinigte Abwasser zusammen mit dem Schlamm (Biomasse) in das Nachklärbecken. Dort kann sich der Schlamm absetzen und das geklärte Abwasser läuft über eine getauchte Leitung in den Vorfluter.

Der Schlamm setzt sich in dem horizontal beschickten Nachklärbecken nach unten ab. Dort gelangt er über einen Räumer in den Mitteltrichter des runden Beckens. Die Ablaufleitung führt zu einem Pumpwerk und von dort wird der Schlamm wieder zurück in den Selektor gepumpt.

3.1.7 Rücklaufschlammumpwerk

Das Pumpwerk befindet sich im Betriebsgebäude. Die Ablaufleitung vom Nachklärbecken geht auf die Saugseite der Rücklaufschlammumpen, die den Rücklaufschlamm wieder in den Selektor pumpen. Dadurch wird z. B. bei Regenwetter die Schlammmasse im Belebungsbecken konstant gehalten.

Durch die Abwasserreinigung findet ständig eine Zunahme der Biomasse statt. Damit nicht zu viel Biomasse im Belebungsbecken vorhanden ist, wird ein Teil des Schlammes aus dem Kreislauf entnommen und über den Voreindicker in eines der Schlammilos gepumpt. Durch die Laufzeit der Pumpe und der Schlammkonzentration im Rücklaufschlamm kann die gewünschte Menge an Überschussschlamm eingestellt werden.

3.1.8 Schlammeindickung

Der Schlamm wird im Voreindicker eingedickt. Anschließend pumpt die Überschussschlammpumpe den Schlamm zu einem der Schlammsilos.

3.1.9 Schlammstapel

Der anfallende Überschussschlamm wird auf der Kläranlage in 2 Schlammsilos zwischengespeichert. In den Silos ist jeweils ein Rührwerk und ein Trübwasserabzug verbaut. Durch die Rührwerke kann der gelagerte Schlamm homogenisiert werden und durch den Trübwasserabzug kann das überschüssige Wasser, welches durch die statische Eindickung des Schlamms anfällt, aus dem Silo entnommen werden. Dieses Trübwasser wird anschließend wieder zurück in das Belebungsbecken geleitet.

Die beiden Schlammstapel besitzen ein Speichervolumen von je 500 bzw. 800 m³. Insgesamt können auf der Kläranlage $500 \text{ m}^3 + 800 \text{ m}^3 = 1\,300 \text{ m}^3$ gespeichert werden. Der Schlamm wird derzeit über eine Schneckenpresse entwässert und dann entsorgt. Die vorhandenen Speichervolumina sind daher leicht ausreichend.

3.1.10 Ablaufpumpwerk

Der Klarwasserüberlauf im Nachklärbecken läuft in das Ablaufgerinne

Am Auslauf der Kläranlage werden in der Ablaufmessstation die Parameter erfasst, die zur Kontrolle der Einhaltung der Überwachungswerte notwendig sind. Hier befindet sich auch der Probenahmepunkt der zuständigen Wasserbehörde.

3.2 Abwassertechnische Berechnungen

Siehe Bemessung von 2001.

4. Abwassertechnische Neuberechnung

Die Berechnung der Kläranlage erfolgt hauptsächlich mit dem DWA-Programm Belebungs-Expert. Die detaillierte Berechnung ist auf Basis des Abschnitts „3.1 Allgemeines“ angelegt. Zur aktuellen Belastung werden die Jahresberichte von 2015 - 2020 herangezogen.

Die wesentlichen Eingabeparameter stellen sich wie folgt dar:

- Abbau von Kohlenstoff mit Nitrifikation, Denitrifikation und simultane aerobe Schlammstabilisierung und Phosphor-Simultanfällung.
- Auslegungsfrachten

Kläranlage Neureichenau (6.000 EW) - Frachten

	EW	CSB	BSB ₅	Abf. Stoffe	LaToN	Gesamt-P
Dimensionen		kg/d				
spez. Frachten je EW		0,120	0,060	0,070	0,011	0,0018
derz. Bel Neureich.	3994	479,3	268,3	236	45,3	8,20
derz. Bel Lackenhäuser	615	73,8	36,9	43,05	6,765	1,11
Zukunftsreserve	1391	166,92	83,46	97,37	15,301	2,50
Bemessungswerte	6000	720	389	376	67	11,8

- Berechnung der Auslegungswassermengen

Wasserverbrauch		123	l/E d	wie derzeit; keine Steigerung zu erwarten					
Fremdwasseranfall		31	%						
Spitzenfaktor x		14	h / d						
	EZ bzw.	Q_{d max}	Q_{s24}	Q_{f24}	Q_{t24}	x	Q_{sx}	Q_{tx}	Q_m
	EW	m³/d	l/s	l/s	l/s	h/d	l/s	l/s	l/s
derz. Belastung Neureich.	3994	1083,0	6,10	1,40	7,50	14	10,46	11,86	22,3
derz. Belastung Lackenhäuser	615	304,0	1,10	0,20	1,30	14	1,89	2,09	4,0
Zukunftsreserve	1391	248,0	1,98	0,89	2,87	14	3,39	4,28	7,7
Wasseranfall gesamt	6000	1635	9,2	2,5	11,7		15,7	18,2	34,0

Q_{d max} = der Wert aus dem Jahr 2020, der in Summe beider Anlagen den Maximalwert von 2017 - 2022 ergibt
 Q_{s24} und Q_{f24} sind die Mittelwerte aus den Jahren 2017 - 2022 errechnet aus der Jahresschmutzwassermenge und dem mittleren Fremdwasser

Als maximaler Stundenwert für die Berechnung im Belebungs-Expert wurde der Maxwert der beiden bestehenden Anlagen + Q_{tx} aus der Reserve verwendet ==> 125 m³/h + 4,28 x 3,6 = 140 m³/h

- Schlammalter:
Das zulässige Schlammalter bei Anlagen mit geforderter Denitrifikation und aerober Schlammstabilisierung liegt bei mindestens 20 Tagen.
- Prozessfaktoren:
Es liegt keine mengenproportionale Probenahme des Zulaufs vor. Deshalb wird der Prozessfaktor nach DWA-A 131 näherungsweise für Anlagen kleiner 20 000 EW mit $f_N = 1,5$ angenommen (Prozessfaktor Stickstoff). Für den Prozessfaktor Kohlenstoff $f_C = 1,1$ (Tabelle 7: „Stoßfaktoren für den Sauerstoffverbrauch“ nach DWA-A131)
- Kohlenstofffraktionierung:
Eine Messung der abfiltrierbaren Stoffe im Zulauf der Kläranlage liegt nur in Teilen vor. Für die Kohlenstofffraktionierung wird die gemessene CSB-Konzentration verwendet. Die Konzentration der abfiltrierbaren Stoffe ergibt sich aus der in Neureichenau gemessenen und sonst aus der spezifischen Fracht pro Einwohner (1 EW x 0,07 kg/d) und der Wassermenge im Auslegungslastfall:

$$X_{TS,ZB} = \frac{376 \text{ kg/d}}{1.635 \text{ m}^3/\text{d}} = 0,230 \text{ kg/m}^3 = 230 \text{ mg/l}$$
$$c_{CSB} = \frac{720 \text{ kg/d}}{1.635 \text{ m}^3/\text{d}} = 0,440 \text{ kg/m}^3 = 440 \text{ mg/l}$$

Fraktionierung des CSB (nach DWA-A131)

Abwasser:

CSB der homogenisierten Probe (CCSB,ZB)	<input type="text" value="440"/>	mg/l
Abfiltrierbare Stoffe (XTS,ZB)	<input type="text" value="230"/>	mg/l

Parameter:

fA: Inerter Anteil am partikulären CSB (Bereich 0,20 .. 0,35)	<input type="text" value="0.3"/>	-
fB: Anorg. Anteil in den abfiltrierbaren Stoffen (default mit VK: 0,20 ohne VK: 0,3)	<input type="text" value="0.3"/>	-
fCSB: Anteil des leicht abbaubaren CSB am abbaubaren CSB (Bereich 0,15 .. 0,25)	<input type="text" value="0.2"/>	-
fCSBi: Inerter Anteil im Gesamt-CSB (Bereich 0,05 .. 0,10)	<input type="text" value="0.05"/>	-
fCSB_oTS: CSB der organischen Trockenmasse (default 1,60)	<input type="text" value="1.6"/>	g/g

Ergebnis:

Gesamt-CSB			
C_{CSB} <input type="text" value="440"/> mg/l			
gelöster CSB		partikulärer CSB	
S_{CSB} <input type="text" value="182"/> mg/l		X_{CSB} <input type="text" value="258"/> mg/l	
inert S_{CSBi} <input type="text" value="22"/> mg/l	abbaubar S_{CSBa} <input type="text" value="160"/> mg/l	abbaubar X_{CSBa} <input type="text" value="180"/> mg/l	inert X_{CSBi} <input type="text" value="77"/> mg/l
abbaubarer CSB			
C_{CSBa} <input type="text" value="341"/> mg/l			
davon leicht abbaubar			
C_{CSBa} <input type="text" value="68"/> mg/l			

Die Kohlenstofffracht ergibt sich aus dem Verhältnis:

$$\text{Gelöster CSB} / \text{gesamt CSB} = 182/440 = 0,414$$

$$\rightarrow \text{Gelöster CSB} = 720 \text{ kg/d} \times 0,414 = 298 \text{ kg/d}$$

$$\rightarrow \text{Partikulärer CSB} = 720 \text{ kg/d} \times (1 - 0,417) = 422 \text{ kg/d}$$

4.1 Einleitungsbedingungen

Für das angestrebte Reinigungsziel ist die Leistungsfähigkeit des Vorfluters entscheidend. Die Einleitungsstelle für das geklärte Abwasser ist der Große Michelbach mit folgenden Abflussdaten:

Gewässer	Großer Michelbach
Gewässerordnung	III
MNQ	0,120 m ³ /s
MQ	0,445 m ³ /s
AE	15,2 km ²

Für die Wahl des Reinigungsziels ist das Merkblatt 4.4/22 des Landesamts für Umwelt (LfU) ausschlaggebend. Hierin wird in Abhängigkeit von der Ausbaugröße der Kläranlage und dem Mischungsverhältnis das Reinigungsziel festgesetzt. Das Mischungsverhältnis errechnet sich aus dem mittleren Schmutzwasserablauf Kläranlage im Verhältnis zum mittleren Niedrigwasserabfluss (MNQ).

Für die Festlegung des Reinigungsziels wurden die rot markierten Bereiche folgender Tabelle 1 aus Merkblatt 4.4/22 verwendet:

Gewässertyp bzw. Pufferfähigkeit $K_{S4,3}$ in mmol/l	Mittlere Fließgeschwindigkeit bei MNQ in m/s	Mischungsverhältnis MNQ/ $Q_{T,AM}$	Anforderungsstufe
<ul style="list-style-type: none"> Typ 5: Grobmaterialreiche, silikatische Gebirgsbäche Typ 5.1: Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche Typ 9: Fein- bis grobmaterialreiche silikatische Mittelgebirgsflüsse 	> 0,35	> 80 30 - 80 < 30	1 2 3
	0,1 - 0,35	> 100 50 - 100 < 50	1 2 3
	< 0,1	> 130 70 - 130 < 70	1 2 3
bzw. <ul style="list-style-type: none"> $K_{S4,3} < 2$ 	> 0,35	> 40 15 - 40 < 15	1 2 3
	0,1 - 0,35	> 50 25 - 50 < 25	1 2 3
	< 0,1	> 65 35 - 65 < 35	1 2 3
bzw. <ul style="list-style-type: none"> $K_{S4,3} > 2$ 	> 0,35	> 40 15 - 40 < 15	1 2 3
	0,1 - 0,35	> 50 25 - 50 < 25	1 2 3
	< 0,1	> 65 35 - 65 < 35	1 2 3

Bei einem Ausbau auf 6.000 EW und einem angenommenem Fremdwasseranfall von rund 31 % ergeben sich die im Abschnitt 4 ermittelten $Q_{t,24}$ von 11,7 l/s. Das Mischungsverhältnis beträgt somit:

$$\frac{MNQ}{Q_{T,aM}} = \frac{125 \text{ l/s} + 11,7 \text{ l/s}}{11,7 \text{ l/s}} = 11,68 < 25 \rightarrow \text{Anforderungsstufe 3 (nach Tab. 1)}$$

Tabelle 2 aus Merkblatt 4.4/22

Größenklasse Bemessungswert BSB ₅ Bemessungswert EW ₆₀	Anforderungsstufe 1				Anforderungsstufe 2					Anforderungsstufe 3				
	CSB	BSB ₅	NH ₄ -N	N _{ges}	CSB	BSB ₅	NH ₄ -N	N _{ges}	AFS	CSB	BSB ₅	NH ₄ -N	N _{ges}	AFS
GK 1 < 60 kg/d BSB ₅ (roh) < 1.000 EW ₆₀	150 (135)	40 (35)	- (-)	E (E)	120 (120)	30 (30)	Nitr. (Nitr)	E (E)	- (-)	110 (110)	25 (25)	Nitr (Nitr)	E (E)	- (-)
GK 2 60 - 300 kg/d BSB ₅ (roh) 1.000 - 5.000 EW ₆₀	110 (95)	25 (20)	- (-)	E (E)	110 (95)	25 (20)	Nitr (Nitr)	E (E)	- (-)	90 (90)	20 (20)	Nitr (Nitr)	Deni, E (Deni, E)	- (-)
GK 3 > 300 - 600 kg/d BSB ₅ (roh) > 5.000 - 10.000 EW ₆₀	90 (75)	20 (15)	10 (10)	E (E)	90 (75)	20 (15)	10 (10)	18 (18)	- (-)	75 (75)	15 (15)	5 (5)	18 (18)	20 (-)
GK 4 > 600 - 6.000 kg/d BSB ₅ (roh) > 10.000 - 100.000 EW ₆₀	90	20	10	18	90	20	10	18	20	75	15	5	18	15
GK 5 > 6.000 kg/d BSB ₅ (roh) > 100.000 EW ₆₀	75	15	10	13	75	15	10	13	20	75	15	5	13	15

Erläuterungen:

- N_{ges} Summe Stickstoff anorganisch, in Ausnahmefällen höhere Werte zulässig (siehe Nr. 2.1.5)
- E Überwachungswert entsprechend Erklärung / Antrag des Einleiters
- Nitr Ausbau und Betrieb mit Nitrifikation
- Deni Ausbau und Betrieb mit Denitrifikation, Nutzung konstruktiver und betrieblicher Möglichkeiten zur Denitrifikation
- grau hinterlegt Anforderungen nach Anhang 1 zur AbwV

Mit einer Ausbaugröße von 6.000 EW liegt die Kläranlage im Bereich der Größenklasse 3 → GK 3 (nach Tab. 2)

Anforderungsstufe 3 für Kläranlagen Größenklasse 3.

Die gesetzlichen Mindestanforderungen ergeben sich nach dem LfU Merkblatt Nr. 4.4/22 wie folgt:

- CSB = 75 mg/l
- BSB₅ = 15 mg/l
- NH₄-N = 5 mg/l
- N_{ges} = 18 mg/l
- AFS = 20 mg/l

Die Kläranlage befindet sich in keinem Phosphorhandlungsgebiet. Für die Anforderungen an den Parameter Phosphor ist deshalb die Tabelle 5 maßgebend. Für die Größenklasse 3 ist die vierte Zeile maßgebend.

Mischungsverhältnis:

$$\left. \begin{array}{l} Q_{t24} = 11,7 \text{ l/s} \\ MQ = 445 \text{ l/s} \end{array} \right\} \text{Mischungsverhältnis} = \frac{445+11,7}{11,7} = 39 > 30$$

$$P_{\text{ges}} = 2,0 \text{ mg/l}$$

Tab. 5: Weitergehende Phosphor-Anforderungen in Fließgewässern, wenn die Einleitungsstelle außerhalb eines Phosphor-Handlungsgebietes liegt (s. Anlage)

Größenklasse	Mindestanforderungen	weitergehende Anforderungen	Mischungsverhältnis (MV) MQ/Q _{T,aM}
1	E	-	-
2 (< 2000 EW)	E	-	-
2 (ab 2000 EW)	F	2	MV < 110
3	E	2	30 < MV < 110
3	E	1	MV < 30
4	2	1	MV < 30
5	1	0,5	MV < 15

E: Überwachungswert entsprechend Erklärung / Antrag des Einleiters
 grau hinterlegt: Anforderungen nach Anhang 1 zur AbwV

4.2 Erforderliches Belebungsbeckenvolumen

Anlagenkonfiguration:	Reinigungsziele:
<ul style="list-style-type: none">○ Aerober Selektor○ Belebungsbecken○ Nachklärung	<ul style="list-style-type: none">○ Abbau des org. Kohlenstoffs○ Nitrifikation○ Denitrifikation○ Simultane aerobe Schlammstabilisierung○ Phosphor-Simultanfällung
Denitrifikationsverfahren: intermittierende Denitrifikation	
Fällmittel dreiwertiges Eisen	
Nachklärung: Beckentyp Rundbecken, Strömung horizontal, Räumertyp Schildräumer	

Lastannahmen für Zulaufmengen nach obiger Tabelle:

-CSB = 720 kg/d

-Abwassermenge: $Q_d=1.635 \text{ m}^3/\text{d}$ und $Q_t= 140 \text{ m}^3/\text{h}$

-maximale Zulaufmenge $Q_{\text{max}}= 55,6 \text{ l/s} = 200 \text{ m}^3/\text{h}$

Das vorhandene Schlammalter beträgt für den Bemessungslastfall 22,1 Tage und liegt somit über dem erforderlichen Schlammalter von 20 Tagen. Nach DWA A 131 ist ein Schlammalter von 20 Tagen zulässig. Das reduzierte Schlammalter kann angesetzt werden, wenn der Schlamm nicht mehr über einen längeren Zeitraum auf der Kläranlage gelagert wird. Dies trifft in Neureichenau zu, da der Schlamm entwässert und anschließend entsorgt wird.

4.3 Bemessung der Nachklärung:

Die erforderliche Klärwasserhöhe liegt bei der vorhandenen Überlaufschwelle bei 50 cm. Aus der Bemessung nach A 131 ergibt sich eine vorhandene Klarwasserhöhe von rund 1,28 m.

Die Werte für die vorhandene Schlammvolumenbeschickung und der vorhandenen Flächenbeschickung liegen unter ihren Grenzwerten.

Die Ausnutzung der beiden Grenzwerte stellt sich wie folgt dar:

$$\text{Schlammvolumenbeschickung } q_{sv} = \frac{q_{sv,vorh}}{q_{sv,zul}} = \frac{299 \text{ l/m}^2 \times \text{h}}{500 \text{ l/m}^2 \times \text{h}} = 0,598 = 59,8\%$$

$$\text{Flächenbeschickung } q_{sv} = \frac{q_{A,vorh}}{q_{A,zul}} = \frac{0,79 \text{ m/h}}{1,6 \text{ m/h}} = 0,494 = 49,4\%$$

Die detaillierte Bemessung der Nachklärung kann den Anlagen entnommen werden.

5. Zusammenfassung

Die Kläranlage Neureichenau kann das Abwasser weit unter die geforderten Grenzwerte reinigen. Das vorhandene Nachklärbecken kann die Mischwassermenge aufnehmen.

Die vorhandene Zukunftsreserve von derzeit rund 1.391 EW wird nach Rücksprache mit der Gemeinde in den kommenden Jahren nicht aufgebraucht.

Aus diesem Grund wird die derzeitige Ausbaugröße von 6.000 EW beibehalten.

Neureichenau, den

Mantelkam, den

Frau Kristina Urmann

Herr Wolfgang Neumayer

GEMEINDE NEUREICHENAU

LANDKREIS FREYUNG-GRAFENAU / NIEDERBAYERN



Wasserrechtsantrag

***Abwasseranlage Gemeinde Neureichenau
Neubemessung der Kläranlage Neureichenau
und Nachweis der Mischwasserbehandlung***

2. Planbeilagen Kläranlage

Inhaltsverzeichnis Planunterlagen:

Planinhalt	Maßstab	Plan-Nr.:
- Übersichtskarte	M 1 : 25.000	2.1
- Lageplan Kläranlage	M 1 : 5.000	2.2
- Lageplan Kläranlage	M 1 : 250	2.3
- Hydraulischer Längsschnitt	M 1 : 100/250	2.4