

Landratsamt Kelheim

Eing. 23. Jan. 2020

Az.:

SG:

Beil:

Gemeinde Train

Landkreis Kelheim / Niederbayern



Abwasseranlage Gemeinde Train

Wasserrechtsentwurf

Neubemessung der Kläranlage Train

Vorhabensträger:

Gemeinde Train

Schlossplatz 1

93358 Train

Entwurfsverfasser:

Am Alten Viehmarkt 5
84028 Landshut

ferstl

ingenieurgesellschaft mbH

aufgestellt:

Neumann
Landshut, den 20.01.2020

Gemeinde Train
Landkreis Kelheim / Niederbayern



Abwasseranlage Gemeinde Train
Neubemessung der Kläranlage Train

Inhaltsverzeichnis

1. Erläuterungsbericht

2. Planbeilagen

3. Anlagen

Landratsamt Kelheim

Eing.: 23. Jan. 2020

Az.:

SG:

Bei:

Gemeinde Train

Landkreis Kelheim / Niederbayern



Abwasseranlage Gemeinde Train

Neubemessung der Kläranlage Train

1. Erläuterungsbericht

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	5
1.4.3	Hydrologische Daten	6
1.4.4	Geologische Verhältnisse	6
2.	Entlastungsbauwerke	7
3.	Kläranlage	8
3.1	Allgemeines	8
3.1.1	Kanalnetz	12
3.1.2	mechanische Vorklärung - Rechenanlage	12
3.1.3	Sandfang	12
3.1.4	Biologische Reinigungsstufe	13
3.1.5	Chemische Reinigungsstufe	14
3.1.6	Nachklärung	14
3.1.7	Rücklaufschlammumpwerk	15
3.1.8	Schlammeindickung	16
3.1.9	Schlammstapel	16
3.1.10	Ablaufpumpwerk	17
3.2	Abwassertechnische Berechnungen	17
4.	Abwassertechnische Neuberechnung	18
4.1	Einleitungsbedingungen	22
4.2	Erforderliches Belebungsbeckenvolumen	24
4.3	Bemessung der Nachklärung:	25
5.	Zusammenfassung	26

1. Allgemeines

1.1 Vorhabensträger

Vorhabensträger ist die Gemeinde Train, Schlossplatz 1, 93358 Train, nachstehend Unternehmerin genannt. Die Unternehmerin hat die Ferstl Ing.-GmbH mit der Erstellung der benötigten Unterlagen beauftragt.

1.2 Gegenstand des Antrages

Die Unternehmerin beantragt die Verlängerung der gehobenen Erlaubnis zur Benutzung des Pfaffengrabens (Gewässer III. Ordnung), durch Einleitung gesammelter Abwässer der Kläranlage Train.

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. 190, Gemarkung Train, in die Pfaffengraben. Die Einleitungsstelle befindet sich auf der Flurnummer 183, Gemarkung Train.

1.4 Örtliche Verhältnisse

1.4.1 Allgemeines

Die Gemeinde Train liegt in der Hallertau, im Landkreis Kelheim, Regierungsbezirk Niederbayern, und ist Teil der Planungsregion Regensburg. Die Gemeinde gehört zur Verwaltungsgemeinschaft Siegenburg, besitzt eine Fläche von 10,15 km² und liegt auf einer mittleren Höhe von ca. 422 müNN.

Das Gemeindegebiet wird von Südwesten nach Nordosten von der Autobahn A93 und der Bundesstraße 301 durchkreuzt. Die Kläranlage und die Mischwasserbehandlungsanlagen entwässern in die Abens.

An die Kläranlage Train ist neben der Gemeinde Train noch die Gemeinde Elsendorf angeschlossen.

Die Kläranlage befindet sich im Norden des Hauptortes Train an der Müllernstraße.

1.4.2 Einwohnerzusammenstellung

Angeschlossene Orsteile an die KA Train

Gemeinde Train	Einwohner
Train (alle OT)	1898

Gemeinde Elsendorf	Einwohner
Elsendorf	958
Aichberg	5
Aliakofen	49
Appersdorf	400
Einthal	9
Emersdorf	2
Freudenthal	6
Gaden	4
Grubmühle	8
Hartlmühle	5
Haunsbach	120
Horneck	78
Landersdorf	20
Margarethenthann	134
Mitterstetten	81
Randlkofen	7
Ratzenhofen	267
Weingarten	4
Woifshausen	23

An KA angeschlossen	
Train	1898
Elsendorf	2058
Gesamt	3956

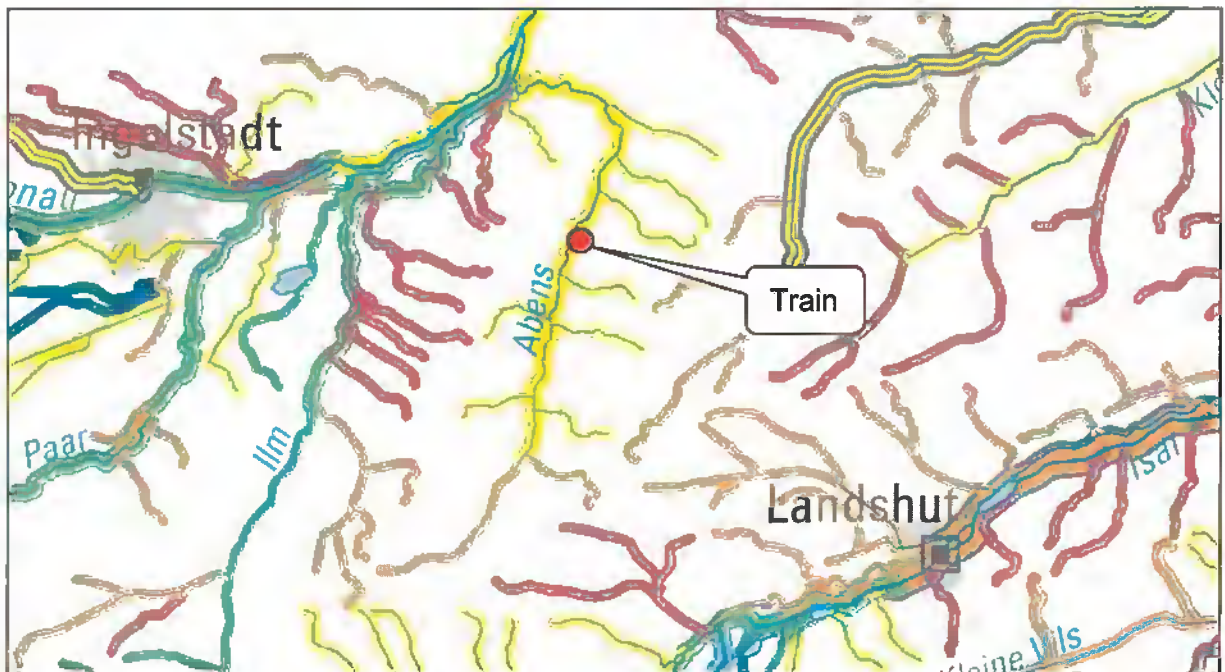
(nur gelb markiert OT sind angeschlossen, Stand 2018)

Als abwasserintensive Betriebe ist ein Pulverbeschichtungsbetrieb angeschlossen. Dieser wird nicht gesondert überwacht. Weitere Abwasserintensive Betriebe (z.B. Metzgereien mit Schlachtbetrieb) sind nicht angeschlossen.

1.4.3 Hydrologische Daten

Der Vorfluter der Kläranlage ist die Pfaffengraben (Gewässer III. Ordnung).

Der ökologische Zustand des Mittleren Isarkanals wird als „mäßig“ definiert (lt. Bewirtschaftungsplan 2016-2021).



Die Gewässerfolge des Mittleren Isarkanals beschreibt sich wie folgend:
Pfaffengraben - Abens - Donau – Schwarzes Meer

1.4.4 Geologische Verhältnisse

Das Gemeindegebiet ist naturräumlich dem Randbereich des niederbayerischen Hügellandes zuzuordnen. Der geologische Untergrund besteht aus Mergel, Lehm, Sand und Kies.

2. Entlastungsbauwerke

Die angeschlossenen Ortsteile sind hauptsächlich im Mischsystem angeschlossen. Die Regenrückhaltung findet zum Großteil in Stauraumkanälen statt, welche das anfallende Mischwasser zum Kläranlagenzulauf drosseln. Lediglich die Ortsteile Ratzenhofen, Landersdorf, Mitterstetten, Horneck und Margarethenthann sind im Trennsystem angeschlossen.

In der Gemeinde Train ist für die Entlastungsanlagen in Train und Sankt Johann der Vorfluter die Abens. Im Ortsteil Mallmersdorf ist der Vorfluter der Mallmersdorfer Graben, welcher aber ebenfalls in die Abens einmündet.

Auch in der Gemeinde Elsendorf ist für die beiden Entlastungsanlagen in Elsendorf der Vorfluter die Abens. Nur im Ortsteil Appersdorf ist der Vorfluter der Altenbach, welcher südlich der Mainburger Straße in Elsendorf in die Abens mündet. Der Altenbach befindet sich im Tal- und Einzugsgebietsbereich der Abens

3. Kläranlage

3.1 Allgemeines

Im Jahr 1999 wurde die bestehende Kläranlage (4 000 EW) um ein Belebungsbecken erweitert. Hintergrund war, dass neben den Ortsteilen Train, St. Johann, Malmersdorf, Elsendorf, Appersdorf und Ratzenhofen noch weitere Ortsteile angeschlossen werden. Durch die zusätzlichen Ortsteile war es erforderlich die Anlage zu sanieren und auf 4 800 EW zu erweitern.

Im Zuge der Umbaumaßnahme wurden die ehemaligen Belebungsbecken zu Schlammspeicher umfunktioniert. Zudem wurde ein neues Belebungsbecken errichtet, welches zusammen mit dem bestehenden Sandfang und dem vertikal durchflossenen Nachklärbecken die Abwasserreinigung der Gemeinde Train und der Gemeinde Elsendorf sicherstellen soll. Neben einer neuen Rechenanlage war zur Abwasserreinigung noch eine Gebläsestation erforderlich, welche die feinblasige Belüftung im neuen Belebungsbecken mit Druckluft versorgt. Die Belüfterbrücke im Belebungsbecken ist als schnelllaufender Räumler ausgeführt und sorgt neben der verbauten Belüftungseinrichtung auch für die nötige Umwälzung des Abwassers.

Die Anlage besitzt eine gehobene Erlaubnis bis 31.12.2019. Sie ist mit 4 800 EW eine Anlage der Größenklasse 2.

Die Kläranlage besteht aus folgenden Bauteilen/Einrichtungen:

1 Rechengebäude	(Siebtrommel, 6mm Lochweite)
1 Sandfang	(Rundsandfang)
2 Belebungsbecken	(je: $V_{\text{nutz}} = 1870 \text{ m}^3$, $t_w = 4,50\text{m}$)
1 Nachklärbecken	($d = 14\text{m}$, $t_w = 11,95\text{m}$)
1 Rücklaufschlammumpwerk	($Q = 24,26 \text{ l/s}$)
3 Schlammstapelbehälter	(je $V_{\text{nutz}} = 480\text{m}^3$, $V_{\text{ges}} = 1638\text{m}^3$)
1 Ablaufmessung	

Für die Verlängerung der wasserrechtlichen Genehmigung werden folgende Ablaufwerte erklärt:

Chem. Sauerstoffbedarf (CSB)	30 mg/l
Biochem. Sauerstoffbedarf (BSB ₅)	20 mg/l
Stickstoff gesamt (N _{ges})	4 mg/l
Phosphor gesamt (P _{ges})	2,5 mg/l

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

Die Auswertung der Jahresberichte von 2016 bis 2018 ergibt folgende Zuflüsse zur Kläranlage:

Auswertung Jahresbericht KA Train 2016-2018

Jahr	Fremdwasser	angeschl. EW	mittl. Belastung	JSM	davon FW	davon SW	davon FW
-	[%]	[EZ]	[EW]	[m ³ /a]	[m ³ /(axEW)]	[l/(Exd)]	[l/(Exd)]
2016	18,78	3916	3568	297893	14,29	169,27	39,14
2017	10,03	3956	3238	244944	6,21	152,62	17,01
2018	14,52	3917	2452	227191	8,42	135,83	23,07
Mittelwert	14,44	3930	3086	256676	9,64	152,58	26,41

Der spezifische Schmutzwasseranfall der Kläranlage liegt mit 152 l / (EW x d) relativ hoch. Die mittlere CSB-Konzentration der Kläranlage für das Jahr 2018 liegt mit 458 mg/l hingegen relativ niedrig. Der Fremdwasseranfall liegt somit höher als angegeben. Für die Kläranlagenauslegung wird deshalb mit einem Fremdwasseranfall von 35% gerechnet. Der spezifische Schmutzwasseranfall beträgt so für das Jahresmittel von 2016 bis 2018:

$$Q_s = \frac{256676 \text{ m}^3/\text{a}}{3930 \text{ EW} \times 365 \text{ d}/\text{a}} \times 1000 \text{ l}/\text{m}^3 \times (1 - 0,35) = 116 \text{ l}/\text{EW} \times \text{d}$$

Es wird beantragt, die Einleitungsmengen auf

$$\begin{aligned} Q_{t,x} &= 70\text{m}^3/\text{h} \\ Q_d &= 960\text{ m}^3/\text{d} \\ Q_m &= 130\text{ m}^3/\text{h} \\ \text{JSM} &= 292.000\text{ m}^3/\text{a} \end{aligned}$$

zu belassen.

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 1999 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 Mischsystem angeschlossen. Die Entlastungsbauwerke drosseln die Ableitungsmenge zur Kläranlage und halten das Mischwasser vorwiegend in Stauraumkanälen zurück.

3.1.2 mechanische Vorklärung - Rechenanlage

Die mechanische Reinigungsstufe besteht aus einem Rechen mit einem nachgeschalteten Rundsandfang.

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 Rundsandfang an. Hier können sich Sinkstoffe absetzen, welche schließlich in einen Sumpf befördert werden. Von dort wird der Sand über eine Pumpe aus dem Abwasserstrom entfernt.

Nach der mechanischen Reinigung läuft das Abwasser zum Belebungsbecken. Dort findet die biologische Abwasserreinigung statt.

3.1.3 Sandfang

Nach der Rechenanlage läuft das Abwasser in den Rundsandfang. Das Abwasser wird hier tangential in ein Trichterbecken eingeleitet (Durchmesser 2,50 m). Der Sand setzt sich in der Trichterspitze ab und wird über die Sandfangpumpe in einen Sandseparator gepumpt. Der Schlamm wird in dem Separator von den organischen Verunreinigungen gesäubert und fällt anschließend in den Abwurfbehälter. Der Sand wird anschließend entsorgt. Durch das Trennsystem fällt wenig Sand zur Entsorgung an.

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.

Das Belebungsbecken wird nach der mechanischen Vorreinigung permanent mit Abwasser beschickt. Das Wasser läuft nach dem Rundsandfang in einer gedückerten Leitung in das betonierte Rundbecken mit einem Durchmesser von 23 m. Mit einer Wassertiefe von 4,5 m ergibt sich ein Belebungsbeckenvolumen von 1 870 m³

Während der Belüftungsphase laufen die Gebläse durchgängig. Ein Rührwerk sorgt für die notwendige Durchmischung. Durch die Belüftung herrschen im Becken oxische Verhältnisse, d. h. es ist freier Sauerstoff im Wasser vorhanden. In dieser Phase wird von den Mikroorganismen der Kohlenstoff abgebaut und das 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 anaerobes 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 gas 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 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 Train 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 in eines der 3 Schlammsilos zu pumpen. So kann der überschüssige Schlamm aus dem Belebungsbecken entfernt werden

Nach der biologischen Abwasserreinigung läuft das gereinigte Abwasser zusammen mit dem Schlamm (Biomasse) in das Nachklärbecken. Dort kann sich der Schlamm absetzen und das geklärte Abwasser fällt über eine Überlaufschwelle in eine Ablaufrinne und von dort gelangt es in den Vorfluter.

Der Schlamm setzt sich in dem vertikal beschickten Nachklärbecken nach unten ab. Dort gelangt er in die Trichterspitze des runden Beckens und rutscht in die Ablaufleitung. Die Ablaufleitung läuft zu einem Pumpwerk und von dort wird der Schlamm wieder zurück in das Belebungsbecken gepumpt.

Bauartbedingt wird für diese Ausführung kein Räumern benötigt, weil durch die stark geneigte Trichterspitze des Nachklärbeckens der Schlamm von alleine in den Sumpf rutscht und von dort über die Ablaufleitung zum Überschuss- und Rücklaufschlamm-pumpwerk gelangt.

3.1.7 Rücklaufschlammumpwerk

Das Pumpwerk befindet sich neben dem Betriebsgebäude. Die Ablaufleitung vom Nachklärbecken läuft zunächst in einen Vorschacht. Von dort saugen die 2 Rücklaufschlammumpen den Schlamm an und befördern ihn wieder zurück in die Belebungsbecken. 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 in eines der 3 Schlammsilos gepumpt. Diese Überschussschlammmentnahme erfolgt mit einer separaten Pumpe, welche ebenfalls ihr Wasser aus dem Vorschacht ansaugt. Durch die Laufzeit der Pumpe und der Schlammkonzentration im Rücklaufschlamm kann die gewünschte Menge an Überschussschlamm eingestellt werden.

Pumpensumpf mit trocken aufgestellten Pumpen in einem separaten Gebäude.

3.1.8 Schlammeindickung

Der Schlamm wird im Vorschacht vom Rücklaufschlammumpwerk eingedickt. Anschließend pumpt die Überschussschlammpumpe das Wasser zu eines der 3 Schlammsilos.

3.1.9 Schlammstapel

Der anfallende Überschussschlamm wird auf der Kläranlage in 3 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 Schlammes anfällt, aus dem Silo entnommen werden. Dieses Trübwasser wird anschließend wieder zurück in das Belebungsbecken geleitet.

Die Schlammstapel können über ein Rührwerk durchmischt werden.

Die beiden Schlammstapel besitzen ein Speichervolumen von je 480 m³. Es könnte noch ein drittes Becken der alten Kläranlage zur Schlamm-speicherung verwendet werden. Das Speichervolumen beträgt 678 m³. Insgesamt können auf der Kläranlage $2 \times 480 \text{ m}^3 + 678 \text{ m}^3 = 1\,638 \text{ m}^3$ gespeichert werden. Der Schlamm wird über einen Schlammgalgen verladen und anschließend entsorgt. Die Entsorgung findet derzeit landwirtschaftlich statt.

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 der Probenahmepunkt der zuständigen Wasserbehörde.

3.2 Abwassertechnische Berechnungen

Siehe Überrechnung von 1999.

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 2016 - 2018 herangezogen.

Die wesentlichen Eingabeparameter stellen sich wie folgt dar:

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

KA Train (4.800 EW) - Frachten und Wassermengen

	EW	BSB ₅	CSB	Abf. Stoffe	LaToN	Gesamt P
Dimensionen		kg/d				
spez. Frachten je EW		0,060	0,120	0,070	0,011	0,0018
angeschlossene EZ	3.917	235,0	470,0	274,2	43,1	7,05
Zukunftsreserve	883	53,0	106,0	61,8	9,7	1,59
Bemessungswerte	4.800	288,0	576,0	336,0	52,8	8,64

- Berechnung der Auslegungswassermengen

Berechnung der Auslegungswassermengen

Wasserverbrauch	116 l/E d		wie derzeit; keine Steigerung zu erwarten						
Fremdwasseranfall	35%								
Spitzenfaktor x	10 h / d								
	EZ bzw.	Q_d	Q_{s24}	Q_{r24}	Q_{t24}	x	Q_{sx}	Q_{bt}	Q_m
	EW	m³/d	l/s	l/s	l/s	h/d	l/s	l/s	l/s
angeschlossene EZ	3.917	699,0	5,26	2,83	8,09	10	12,62	15,45	39,00
Reserve	883	157,6	1,19	0,64	1,82	8	3,56	4,19	10,21
Auslegungswassermengen	4.800	856,6	6,44	3,47	9,91	18	16,18	19,65	49,21

- Schlammalter:
Das zulässige Schlammalter bei Anlagen mit geforderter Denitrifikation und aerober Schlammstabilisierung liegt in der Regel bei 25 Tagen. Derzeit findet keine Schlamm Lagerung bzw. anaerobe Nachstabilisierung des Überschussschlamm vor. Deshalb wird ein Schlammalter von 25 d angesetzt.
- 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 nicht vor. Für die Kohlenstofffraktionierung wird die gemessene CSB-Konzentration verwendet. Die Konzentration der abfiltrierbaren Stoffe ergibt sich aus der spezifischen Fracht pro Einwohner (4 800 EW x 0,07 kg/d =336 kg/d) und der Wassermenge im Auslegungslastfall:

$$X_{TS,ZB} = \frac{336 \text{ kg/d}}{856 \text{ m}^3/\text{d}} = 0,392 \text{ kg/m}^3 = 392 \text{ mg/l}$$
$$c_{CSB} = \frac{576 \text{ kg/d}}{856 \text{ m}^3/\text{d}} = 0,673 \text{ kg/m}^3 = 673 \text{ mg/l}$$

Fraktionierung des CSB (nach DWA-A131)

Abwasser:

CSB der homogenisierten Probe (CCSB,ZB)	673	mg/l
Abfiltrierbare Stoffe (XTS,ZB)	392	mg/l

Parameter:

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

Rechnen

Ergebnis:

Gesamt-CSB			
C_{CSB}		673 mg/l	
gelöster CSB		partikulärer CSB	
S_{CSB}		X_{CSB}	
234 mg/l		439 mg/l	
inert	abbaubar	abbaubar	inert
S_{CSBI}	S_{CSBa}	X_{CSBa}	X_{CSBI}
34 mg/l	200 mg/l	307 mg/l	132 mg/l
abbaubarer CSB			
C_{CSBa}		508 mg/l	
davon leicht abbaubar			
C_{CSBa1a}		102 mg/l	

Die Kohlenstofffracht ergibt sich aus dem Verhältnis:

$$\text{Gelöster CSB} / \text{gesamt CSB} = 234/673 = 0,348$$

$$\rightarrow \text{Gelöster CSB} = 576 \text{ kg/d} \times 0,348 = 200,4 \text{ kg/d}$$

$$\rightarrow \text{Partikulärer CSB} = 576 \text{ kg/d} \times (1 - 0,348) = 375,5 \text{ kg/d}$$

4.1 Einleitungsbedingungen

Nach Rücksprache mit dem WWA Landshut werden an den Kläranlagenablauf folgende Anforderungen gestellt:

Anforderungsstufe 3 für Kläranlagen Größenklasse 2.

Die Anlage müsste aufgrund der vorhandenen Anforderungen nitrifizieren und denitrifizieren. Die gesetzlichen Mindestanforderungen ergeben sich nach dem LfU Merkblatt Nr. 4.4/22 wie folgt:

Parameter	Grenzwert	
CSB	= 90 mg/l	
BSB ₅	= 25 mg/l	
NH ₄ -N	= Nitr mg/l	} Im Zeitraum 01.05. – 31.10.
N _{ges}	= Deni, E mg/l	
AFS	= - mg/l	
P _{ges}	= - 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 2 ist die dritte Zeile maßgebend.

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)	E	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

Falls das Mischungsverhältnis vom mittleren Abfluss des Gewässers im Verhältnis zum mittleren Trockenwetterabfluss kleiner 110 ist, wird an die Einleitungsstelle die Anforderung P_{ges} = 2 mg/l gestellt. Der unter „3.1 Allgemeines“ beantragte Wert von 2,5 mg/l muss dann entsprechend auf 2 mg/l reduziert werden.

4.2 Erforderliches Belebungsbeckenvolumen

Anlagenkonfiguration:

- Belebungsbecken
- Nachklärung

Denitrifikationsverfahren: intermittierende Denitrifikation

Fällmittel: dreiwertiges Eisen

Nachklärung: Beckentyp Rundbecken, Strömung vertikal, Räumertyp Schildräumer

Reinigungsziele:

- Abbau des org. Kohlenstoffs
- Nitrifikation
- Denitrifikation
- Simultane aerobe Schlammstabilisierung
- Phosphor-Simultanfällung

Lastannahmen für Zulaufrecht nach obiger Tabelle:

-CSB = 576 kg/d

-Abwassermenge: $Q_d=856,6 \text{ m}^3/\text{h}$ und $Q_t= 68,4 \text{ m}^3/\text{h}$

-maximale Zulaufmenge $Q_{\max}= 36,1 \text{ l/s} = 130 \text{ m}^3/\text{h}$

Das vorhandene Schlammalter beträgt für den Bemessungslastfall 27,1 Tage und liegt somit über dem erforderlichen Schlammalter von 25 Tagen. Nach DWA A 131 ist auch 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.

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 1,310 cm.

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

Die Ausnutzung der beiden Grenzwerte stellt sich wie folgt dar:

$$\text{Schlammvolumenbeschickung } q_{sv} = \frac{q_{sv,vorh}}{q_{sv,zul}} = \frac{461 \text{ l/m}^2 \times \text{h}}{650 \text{ l/m}^2 \times \text{h}} = 0,709 = 70,9\%$$

$$\text{Flächenbeschickung } q_{sv} = \frac{q_{A,vorh}}{q_{A,zul}} = \frac{0,91 \text{ m/h}}{2,0 \text{ m/h}} = 0,456 = 45,6\%$$

Die detaillierte Bemessung der Nachklärung kann den Anlagen entnommen werden.

5. Zusammenfassung

Die Kläranlage Train kann das Abwasser weit unter die geforderten Grenzwerte reinigen. Das vorhandene Nachklärbecken kann ein größeres Rücklaufschlammverhältnis als 0,67 aufnehmen. Dadurch könnte der Trockensubstanzgehalt im Belebungsbecken erhöht werden und bei gleichem Beckenvolumen eine höhere Ausbaugröße erreicht werden.

Die vorhandene Zukunftsreserve von derzeit rund 880 EW wird nach Rücksprache mit der Gemeinde in den kommenden Jahren nicht aufgebraucht. Für die Gemeinde Train beträgt das geschätzte Einwohnerwachstum 100-150 Einwohner und für die Gemeinde Elsendorf 150-200 Einwohner. Der Einwohnerzuwachs beträgt insgesamt 250-350 Einwohner. Demgegenüber steht eine freie Reserve von rechnerisch 880 Einwohnern.

Aus diesem Grund wird die derzeitige Ausbaugröße von 4 .800 EW beibehalten.

Train, den

Herr Gerhard Zeitler

Landshut, den 20.01.2020



Herr Thomas Neumayer