



## **NEUBAU KLÄRANLAGE ST. ENGLMAR**

**Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis**  
für die Einleitung von abgeschlagenem  
Mischwasser in den Englmarbach  
und von in der Kläranlage St. Englmar  
behandeltem Abwasser in den Bogenbach,  
über den Triebwerkskanal der Wehranlage  
der Barmherzigen Brüder Kostenz



**K**onzepte  
**E**rschließung  
**B**auberatung

**KEB Bauplanungs GmbH**  
Hirschberger Ring 10, 94315 Straubing  
Tel.: 09421 / 31060  
E-Mail: [info@keb-bauplanung.de](mailto:info@keb-bauplanung.de)



**Dr.-Ing. Schreff**

Ingenieurbüro für Wasser, Abwasser und Energie

Stadtplatz 15, 83714 Miesbach  
Tel.: 08025 / 9977206  
E-Mail: [kontakt@ib-schreff.de](mailto:kontakt@ib-schreff.de)

**November 2019**



## Inhaltsübersicht

1	Träger des Vorhabens	5
2	Zweck des Vorhabens	5
3	Planungsgrundlagen	7
3.1	<b>Lage und Struktur des Einzugsgebietes</b>	<b>7</b>
3.2	<b>Bestehende Trinkwasserversorgung im Einzugsgebiet</b>	<b>8</b>
3.3	<b>Bestehende Abwasserentsorgung im Einzugsgebiet</b>	<b>8</b>
3.3.1	Siedlungsentwässerung und Mischwasserbehandlungsanlagen	8
3.3.2	Abwasserreinigung	9
3.3.3	Bestehender Ableitungskanal inkl. Sand- und Schlammfangbecken	11
3.4	<b>Abwassererhebung und Bemessungsgrundlagen</b>	<b>12</b>
3.5	<b>Neuer Kläranlagenstandort</b>	<b>15</b>
3.6	<b>Weitere Planungsgrundlagen</b>	<b>17</b>
3.7	<b>Regelwerke und Hilfsmittel</b>	<b>17</b>
4	Art und Umfang des Vorhabens	18
4.1	<b>Vorausgegangene Entscheidungen</b>	<b>18</b>
4.2	<b>Übersicht der geplanten Maßnahmen</b>	<b>18</b>
4.2.1	Umbau bestehende Kläranlage	18
4.2.2	Neubau Geröllfang	19
4.2.3	Technik- und Lagergebäude am best. Kläranlagengelände	19
4.2.4	Zulaufschacht neue Kläranlage	20
4.2.5	Betriebsgebäude	20
4.2.6	Rechen, Sand- und Fettfang	23
4.2.7	Neubau Kombibecken (Belebungsbecken und Nachklärung)	24
4.2.8	Belüftung Belebungsbecken und Gebläsestation	28
4.2.9	Rücklauf- und Überschussschlammumpwerk	29
4.2.10	Fällmitteltank, Dosierstation und Kalkmilchtank	29
4.2.11	Schlamm Speicher und Filtratspeicher	30
4.2.12	Filtrat- /Oberflächenwasserpumpwerk	30
4.2.13	Mess- und Brauchwasserentnahmeschacht	31
4.2.14	Abwasserdruckleitung aus dem Ortsteil Hilm	31
4.2.15	Bestehender Ableitungskanal	31
4.2.16	Trinkwasserversorgung, Brauchwasserversorgung, Löschwasserversorgung	31
4.2.17	Telefon und Breitbandversorgung	32
4.2.18	EMSR-Technik	32

---

4.2.19	Freiflächen, Hofflächen, Zufahrten, Zugang zur Kläranlage	32
4.2.20	Umbau der Einleitungsstelle Rettenbacher Mühlbach	35
<b>4.3</b>	<b>Arbeitsvorbereitung und Umbaubetrieb</b>	<b>36</b>
5	Hydraulische Berechnungen	37
6	Mischwasserentlastungsanlagen: vorläufige Berechnung nach ATV-A 128	39
7	Kostenzusammenstellung	40
<b>7.1</b>	<b>Investitionskosten</b>	<b>40</b>
<b>7.2</b>	<b>Betriebskosten</b>	<b>41</b>
8	Antragstellung	42
9	Zeitschiene und Durchführung des Vorhabens	44
10	Betrieb, Instandhaltung, Verwaltung	44

## Anlagenübersicht

**Anlage 1:** Betriebsdatenauswertung 2014-2018

**Anlage 2:** Bemessungsgrundlagen nach DWA-A 198

**Anlage 3:** Verfahrenstechnische Berechnungen

Anlage 3.1: Verfahrenstechnischer Nachweis Sand-/Fettfang nach DWA-Arbeitsbericht

Anlage 3.2: Verfahrenstechnische Berechnungen nach DWA-A 131 (2016)

Anlage 3.3: Verfahrenstechnische Auslegung der Belüftungseinrichtungen

Anlage 3.4: Verfahrenstechnische Auslegung der Schlammspeicher

Anlage 3.5: Dimensionierung des Kombibeckens (Belebung und Nachklärung)

Anlage 3.6: Verfahrenstechnische Auslegung der Fällmittelstation

Anlage 3.7: Verfahrenstechnische Auslegung des Rücklaufschlammumpwerks

**Anlage 4:** Planunterlagen

Anlage 4.1: Verfahrensschema Kläranlage St. Englmar (Stand: 23.10.2019)

Anlage 4.2: Übersichtskarte Kläranlage St. Englmar

Anlage 4.3: Übersichtskarte Trinkwasserschutzgebiete

Anlage 4.4: Übersichtslageplan Kläranlage St. Englmar (inkl. Einleitungsstellen)

Anlage 4.5: Lageplan Kläranlage St. Englmar (1:200)

Anlage 4.6: Kombibecken: Grundriss – Schnitte

Anlage 4.7: Betriebsgebäude: Grundrisse – Schnitte – Ansichten

Anlage 4.8: Schlamm-/ Filtratspeicher: Grundriss – Schnitte – Ansichten

Anlage 4.9: Hydraulischer Längsschnitt

Anlage 4.10: Berechnungslageplan nach ATV-A 128

**Anlage 5:** Hydraulische Berechnung

Anlage 5.1: Hydraulische Bemessung

Anlage 5.2: Hydraulische Dimensionierung Pumpen und Rohrleitungen

**Anlage 6:** Mischwasserentlastungsanlage: vorläufige Berechnung nach ATV-A 128

**Anlage 7:** Sonstiges

Anlage 7.1: Analyseergebnisse der Säurekapazität im Zulauf der Kläranlage

Anlage 7.2: Aggregatliste

Anlage 7.3: Messstellenliste

Anlage 7.4: Bauwerksliste

Anlage 7.5: Bemessung Oberbau nach RStO12

## 1 Träger des Vorhabens

Der Vorhabensträger der geplanten Maßnahme Neubau der Kläranlage St. Englmar ist die Gemeinde St. Englmar.

Gemeinde St. Englmar  
Rathausstr. 6  
94379 St. Englmar

Ansprechpartner:

Herr 1. Bürgermeister Anton Piermeier

Telefon: 09965/8403-0

E-Mail: [anton.piermeier@sankt-englmar.de](mailto:anton.piermeier@sankt-englmar.de) oder [info@sankt-englmar.de](mailto:info@sankt-englmar.de)

Herr Hans Amann

Telefon: 09965/8403-12

E-Mail: [hans.amann@sankt-englmar.de](mailto:hans.amann@sankt-englmar.de)

Die Planungsgemeinschaft KEB Bauplanungs GmbH und Ingenieurbüro Dr. Schreff wurde mit dem Ingenieurvertrag vom 28.02.2019 beauftragt, die Planungsleistungen zum Neubau der Kläranlage St. Englmar durchzuführen. Als Planungsgrundlage dient die von der genannten Planungsgemeinschaft erstellte Studie „Zustandsbewertung und Variantenstudie der Kläranlage St. Englmar“, sowie Daten der Eigenüberwachung der Kläranlage St. Englmar.

## 2 Zweck des Vorhabens

Die wasserrechtliche Erlaubnis der Kläranlage St. Englmar endet am 30.09.2020. Aufgrund der zukünftig erhöhten Anforderungen werden zur Erlangung einer neuen Einleiterlaubnis Ertüchtigungs- oder Neubaumaßnahmen der Abwasserentsorgung des Gemeindegebiets St. Englmar notwendig. Weiterhin befindet sich die Bausubstanz der bestehenden Kläranlage in einem baufälligen Zustand. Basierend auf der Studie „Zustandsbewertung und Variantenstudie der Kläranlage St. Englmar“ vom August 2018 wurde der Neubau der Kläranlage St. Englmar beschlossen. Ein Neubau stellte sich im Rahmen der Studie als ökologisch und ökonomisch beste Variante heraus. Für diesen Zweck erwarb die Gemeinde unterhalb des aktuellen Standorts der Kläranlage bereits ein neues Grundstück.

Der Neubau der Kläranlage soll die einwandfreie Einhaltung der Anforderungen an die Abwasserbehandlung ermöglichen, eine Verbesserung der Phosphor-Ablaufwerte und

die Möglichkeit der Anpassung an zukünftige Entwicklungen (mit beispielsweise der Schlammbehandlung vor Ort) ermöglichen.

Neben der Erstellung von Bauentwurf und Bauantrag, wird das wasserrechtliche Verfahren neu beantragt, sowie das Kanalnetz (Mischsystem) nach dem Arbeitsblatt ATV A-128 (Bemessung und Gestaltung von Regenentlastungsanlagen in Mischwasserkämen) vorläufig überrechnet. Gleichzeitig wird durch eine Umnutzung der bestehenden Betonbauten, genauer der beiden Trichterbecken unterhalb der bestehenden Tropfkörper der derzeitigen Kläranlage, zusätzliches Regenrückhaltevolumen bzw. Pufferkapazität zur Mischwasserbehandlung geschaffen.

Die Einleitungsstelle A VI (Entlastung best. Stauraumkanal) soll im Zuge der Neubaumaßnahmen gänzlich aufgelassen werden. Die gereinigten Abwässer sollen zukünftig in den Rettenbacher Mühlbach/Bogenbach (Einleitungsstelle A VIII) eingeleitet werden.

### 3 Planungsgrundlagen

#### 3.1 Lage und Struktur des Einzugsgebietes

Die Kläranlage befindet sich im Gemeindegebiet, südlich des Hauptortes St. Englmar, im niederbayerischen Landkreis Straubing-Bogen auf einer Höhe von etwa 740 m ü. NHN.

Aktuell sind 1.826 EW inklusive Nebenwohnsitze (Stand 2018) an die Kläranlage angeschlossen.

**Tabelle 1: Einwohnerzahlen des Gemeindegebiets St. Englmar unterteilt nach Ortsteilen**

Ortsteil	Hauptwohnsitz	Nebenwohnsitz
St. Englmar	1.245	407
Hilm	22	10
Staudenau	8	0
Hüglhof	20	1
Glashütt	91	22
<b>SUMME</b>	<b>1.386</b>	<b>440</b>

Laut Landesamt für Statistik wird im Landkreis Straubing-Bogen in den nächsten 20 Jahren (2015-2035) ein mittlerer Bevölkerungszuwachs von ca. 5% erwartet. Dies entspräche einem Zuwachs von ca. 90 Einwohnern bis zum Jahr 2039. Zukünftig geplant sind die Stilllegung der Teichkläranlage des Ortsteils Rettenbach (Ausbaugröße 350 EW) und der Anschluss an die Kläranlage St. Englmar. Aufgrund des relativ neuen Wasserrechtsbescheids der Teichkläranlage Rettenbach ist jedoch mit einem Anschluss des Ortsteils an die Kläranlage St. Englmar voraussichtlich erst in einigen Jahren zu rechnen.

Die Gemeinde ist Ziel für Wintersportler und Wanderer. Die fremdenverkehrsstarken Monate sind Februar und August. Der ruhigste Monat im Erholungsgebiet St. Englmar ist der November. Laut Auskunft der Gemeinde St. Englmar ist der Touristenstrom zusätzlich abhängig vom Wochentag, wobei die Belegungsrate zwischen Donnerstag und Sonntag höher ist als zwischen Montag und Mittwoch.

Im Ort ist außer einer Bäckerei kein abwasserintensives Gewerbe vorhanden. Das Abwasser der Freizeitparks Sommerrodelbahn und Waldwipfelweg im Gemeindegebiet wird zur Kläranlage Klinglbach (Ausbaugröße 1.300 EW) abgeleitet. Daher wird kein größerer, außergewöhnlicher Gewerbeanteil bei der Grundlagenermittlung berücksichtigt.



### 3.2 Bestehende Trinkwasserversorgung im Einzugsgebiet

Das Gemeindegebiet St. Englmar wird von den beiden gemeindeeigenen Wassergewinnungsanlagen Pröllner und Predigtstuhl, sowie mit Fernwasser der Wasserversorgung Bayerischer Wald (Waldwasser) aus Frauenau (Landkreis Regen) mit Trinkwasser versorgt. Die Trinkwasserschutzgebiete sind in der Übersichtskarte in Anlage 4.3 kenntlich gemacht.

Die Trinkwasseranalysen vom 09.08.2018 weisen eine sehr geringe Säurekapazität  $KS_{4,3}$  von 0,25 mmol/l im Rohwasser und 1,1 mmol/l im Versorgungsnetz auf. Das Rohwasser wird, bevor es ins Verteilnetz gespeist wird über einen säurepuffernden Filter geleitet.

### 3.3 Bestehende Abwasserentsorgung im Einzugsgebiet

#### 3.3.1 Siedlungsentwässerung und Mischwasserbehandlungsanlagen

Die Gemeinde St. Englmar besitzt im Einzugsgebiet der Kläranlage St. Englmar ein Kanalnetz mit:

- ca. 12 km Mischwassersystem
- ca. 8 km Trennsystem
- ca. 4 km Druckleitungen

Zusätzlich ist im Gemeindegebiet eine Oberflächenentwässerung mit einer Gesamtlänge von ca. 5 km vorhanden.

Im Kanalnetz sind sechs Pumpstationen integriert:

- Hilm (pneumatische Pumpstation)
- Markbuchen
- Staudenau
- Prellerhaus
- Sportheim (privat)
- Alte Mühle (privat)

Des Weiteren ist vor dem Zulauf zur Kläranlage ein Stauraumkanal mit oben liegender Entlastung (Volumen = 143 m<sup>3</sup>) vorhanden. Hier ist eine Drossel (Fabrikat: Biogest) mit Schwimmer und Plattenschieber installiert. Die Drossel ist aktuell auf einen maximalen Abfluss von 37 l/s eingestellt.

Weiterhin wird im Rahmen des Neubaus der Kläranlage, wie bereits oben erwähnt, das Mischwassersystem nach dem Arbeitsblatt ATV-A 128 vorläufig überrechnet. Da durch die Auflassung des RÜ I „Am Predigtstuhl“ seit Mitte der 90er Jahre, der Stauraumkanal um ca. 1 m<sup>3</sup> zu klein wurde, und das Einzugsgebiet seitdem entsprechend gewachsen ist, sollte bei der Sanierung eine Vergrößerung der Entlastungseinrichtungen erfolgen. Dies wird durch den Umbau der beiden Trichterbecken der ehemaligen Tropfkörperanlagen, zu RÜB und RRB kompensiert. Generell wäre es laut Aussage des Wasserwirtschaftsamtes Deggendorf sinnvoll, den Maximalabfluss zur Kläranlage aus dem Stauraumkanal, der aktuell bei ca. 37 l/s liegt, zu erhöhen (Rückbau der Drossel), und die Mischwasserentlastung fast vollständig weiter bachabwärts, an die obere Einleitungsstelle A VII der bestehenden Kläranlage in den Englmarbach zu verlegen.

### 3.3.2 Abwasserreinigung

Die Kläranlage St. Englmar wurde im Jahr 1965 erbaut und 1972 erweitert.

Die bestehende Kläranlage wurde auf eine BSB<sub>5</sub>-Fracht (roh) von 300 kg/d ausgelegt (5.000 EW) und entspricht damit der Größenklasse 2 nach Anhang 1 der Abwasserverordnung.

Die aktuellen Einleitbedingungen sind in Tabelle 2 zusammengestellt. Der Bescheid vom 24.10.2000 endet am 30.09.2020.

**Tabelle 2: Aktuelle Einleitgrenzwerte laut Bescheid vom 24.10.2000**

Parameter	Grenzwert
Trockenwetterabfluss	72 m <sup>3</sup> /h 995 m <sup>3</sup> /d
Mischwasserabfluss	144 m <sup>3</sup> /h
CSB	80 mg/l
BSB <sub>5</sub>	25 mg/l
N <sub>ges</sub> (Summe NH <sub>4</sub> -N, NO <sub>2</sub> -N, NO <sub>3</sub> -N)	20 mg/l
P <sub>ges</sub>	5 mg/l

Die Kläranlage besteht aus folgenden Elementen:

- Rechen (in separatem Rechengebäude)
- Langsandfang
- Vorklärung (unter den beiden Tropfkörpern)
- Tropfkörper 1 (2.000 EW<sub>60</sub>)
- Tropfkörper 2 (3.000 EW<sub>60</sub>)
- Nachklärung (unter den beiden Tropfkörpern)
- Ablaufschacht
- Schlammfaulräume (unter den beiden Tropfkörpern)
- Betriebsgebäude

Die mechanische Reinigung besteht aus einem Gerinnerechen und einem unbelüfteten Langsandfang. Das Abwasser wird dort zunächst von Grobstoffen und mineralischen Bestandteilen befreit. Durch erhöhten betrieblichen Aufwand wird der Sand derzeit vom Gerinne auf den Lageplatz gefördert.

Auf der Anlage sind zwei Tropfkörper nach Schreiber-System vorhanden. Unter beiden Tropfkörpern sind in den Trichterbecken die Vorklärung, die Nachklärung und die Schlamm-speicher untergebracht. Das Abwasser gelangt über die Emscherrinne in die Trichterbecken.

In der Emscherrinne findet bereits eine Grobentschlammung statt. Danach gelangt das Abwasser in die Feinentschlammung. In der Vorklärung wird das Abwasser durch Sedimentation von partikulären organischen Stoffen getrennt.

Die Tropfkörpersysteme werden parallel beschickt. Der kleinere Tropfkörper wurde für 2.000  $EW_{60}$ , der größere Tropfkörper für 3.000  $EW_{60}$  ausgelegt.

Das biologisch gereinigte Abwasser wird in der Nachklärung mittels Sedimentation von Biofilmschlamm abgetrennt.

Das behandelte Abwasser wird über den Ablaufschacht in die beiden Vorfluter Englmarbach EST A VII (19% der Ablaufmenge bzw. 2,2 l/s) und Rettenbacher Mühlbach EST A VIII (81% der Ablaufmenge bzw. 9,3 l/s) abgeleitet.

Die Füllung des kleineren Tropfkörpers (2000  $EW_{60}$ ) wurde im Jahr 2006 durch Aufwuchsmaterial aus Kunststoff ersetzt, da die Lavafüllung der Bausubstanz erheblich zusetzte. Zusätzlich wurde die Fassade dieses Tropfkörpers durch Stahlgurte verstärkt. Die Lavafüllung des zweiten Tropfkörpers wurde nicht ausgetauscht. Aufgrund der langen Nutzungsdauer ist Moosbewuchs auf der Oberfläche zu erkennen. Die Drehsprenger zeigen starke Abnutzungen.

Der anfallende Primär- und Überschussschlamm wird in der Vor- und Nachklärung zwischengespeichert und zweimal jährlich entleert. Die Entsorgungsmenge beläuft sich dabei auf etwa 460 bis 510  $m^3$ /Jahr. Der Schlamm wird nass abtransportiert (TS-Gehalt von etwa 3,1 - 4,2%) und in der Kläranlage Straubing weiterverwertet. Seit ca. zwei Jahren sind die Entnahmeleitungen aus beiden Schlammfäulräumen defekt (Korrosion, Lochfraß). Der Schlamm wird seitdem notdürftig über provisorische PE-HD-Leitungen entnommen.

Der jährliche Stromverbrauch lag im Zeitraum Januar 2014 bis Dezember 2016 im Mittel bei rund 65.000 kWh. Dies entspricht einem spezifischen Stromverbrauch von etwa 22 kWh/( $EW \cdot a$ ) und liegt für Biofilmanlagen in einem mittleren Bereich.

Die Energieversorgung erfolgt durch die Bayernwerk AG. Im Rahmen der Studie wurde bereits untersucht, ob die zur Kläranlage führende vorhandene Leitung für eine moderne, technische Kläranlage noch ausreichend ist (vgl. Studie, Kapitel 5.1.9). Jedoch wurde durch die Bayernwerk AG nun mitgeteilt, dass für die neue Kläranlage ein neuer Stromanschluss notwendig ist. Da weiterhin mit den umliegenden Grundstückseigentümern laut Bayerwerk AG keine Einigung über Grunddienstbarkeiten (Leistungsrechte) getroffen werden konnte, muss eine, am neuen Kläranlagengelände vorbeiführende 20kV-Leitung, als zukünftige Versorgungsleitung verwendet werden. Dazu wird jedoch der Neubau einer Trafo-Station notwendig, deren Kosten im mittleren fünfstelligen Eurobereich liegen. Ein wirtschaftlich sinnvoller Standort soll mit der Bayernwerk AG, den beteiligten Planern, sowie der Gemeinde St. Englmar bei einem Ortstermin im Herbst 2019 festgelegt werden.

Die bestehende Zuleitung zur bestehenden Kläranlage wird zukünftig für den Betrieb der geplanten Mischwasserentlastungsanlagen (RÜB, RRB) verwendet. Weitere kleinere technische Einrichtungen am alten Kläranlagengelände sind ebenfalls abgedeckt. Für diese Zwecke ist die genannte Bestandsleitung ausreichend.

Der abgeschätzte Energiebedarf der künftigen Anlagenteile beträgt bei Variante 4 (Beleuchtungsanlage als Kombibecken) etwa 106.000 kWh/a (vgl. Studie, Kapitel 6.5).

Aufgrund des hohen Betriebsalter sind deutliche Schäden am Bestand durch Verwitterung und Korrosion zu erkennen. Besonders die gemauerten Tropfkörper sind durch Verwitterung geschädigt und werden bereits durch Stahlkonstruktionen gestützt.

### **3.3.3 Bestehender Ableitungskanal inkl. Sand- und Schlammfangbecken**

Aufgrund der zu schwachen Wasserführung und dem damit verbundenen Mischungsverhältnisses des Engmarbaches auf Höhe des seit 1965 bestehenden Kläranlagenstandortes, St. Englmar I (Tropfkörperanlage) mit 2.000 EW<sub>60</sub>, musste im Rahmen der Erweiterung der Kläranlage im Jahr 1972 (vor der Inbetriebnahme des zweiten, größeren Tropfkörpers St. Englmar II, 3.000 EW<sub>60</sub>) ein Ableitungskanal/Vorflutkanal bachabwärts erstellt werden. Die Einleitungsstelle wurde in den Triebwerkskanal der Stauanlage der Barmherzigen Brüder Kostenz vorgesehen. Ein Gestattungsvertrag mit dem Eigentümer Barmherzige Brüder ist vorhanden. Vor der Einleitungsstelle wurde vom Eigentümer (Barmherzige Brüder) jedoch der Bau eines Sand- und Schlammfangbeckens ohne Grundablass gefordert.

Entgegen der damaligen Planungen wurde der Ableitungskanal nur bis zum Vorfluter Rettenbacher Mühlbach verwirklicht, und nicht bis auf die gegenüberliegende Bachseite in den Triebwerkskanal der Stauanlage der Barmherzigen Brüder verlängert. Somit erfolgt seither die Einleitung nicht, wie geplant, über den Triebwerkskanal in den Unterstrom Bogenbach, sondern in den Rettenbacher Mühlbach.

Da dieser, wie der oben genannte Engmarbach, ein zu geringes Mischungsverhältnis aufweist, sollte im Rahmen des geplanten Neubaus der Kläranlage St. Englmar, die Einleitungsstelle in den Triebwerkskanal verlegt werden. Dadurch würde das geklärte Abwasser erst nach dem Triebwerkskanal dem „richtigen“ Vorfluter Bogenbach zugeführt.

Beim Ableitungskanal handelt es sich um einen Freispiegelkanal (PVC DN 300) mit einer Länge von ca. 2.650 Meter. Nach der in den Jahren 2018 und 2019 durchgeführten Kanalinspektion wurde festgestellt, dass sich der über 40 Jahre alte Kanal in einem relativ guten Zustand befindet. Teilweise sind kleinere Schäden zu erkennen, wie Verformungen der Leitung, Wurzeleinwüchse, sowie einragendes Dichtungsmaterial und Inkrustationen. Eine bei der Kanalinspektion ermittelte schadhafte Haltung (Bruch des Rohres auf die komplette Länge) wurde bereits ausgewechselt. Abschnittsweise sind jedoch auch immer wieder stärkere Verformungen, und in Verbindung damit auftretende Längsrisse sichtbar, welche zeitnah zu sanieren sind, um eine Vergrößerung der Schäden zu vermeiden. Im letzten Abschnitt vor der Einleitungsstelle in den Rettenbacher Mühlbach sind ebenfalls mehrere Längsrisse und starke Verformungen zu erkennen, sodass haltungsweise Renovierungen erforderlich sind.

Die Kanalinspektion erfolgte von der Kläranlage aus in Fließrichtung auf einer Länge von ca. 1.750 Meter, sowie von der Einleitungsstelle aus entgegen der Fließrichtung auf einer Länge von ca. 170 Meter. Der mittlere Abschnitt konnte bisher nicht inspiziert werden, da zum Teil Schächte überfüllt wurden, bzw. Schächte mit dem Spülwagen nicht anfahrbar sind, da lediglich ein schmaler Forstweg (ca. 2,20 Meter breit) entlang dieses Teilstückes führt.

Im Rahmen des Neubaus der Kläranlage soll nun die Kanalinspektion abgeschlossen werden. Dazu müssen die überfüllten Schächte freigelegt und zur Oberfläche geführt werden. Weiterhin ist zu prüfen, ob der bestehende Forstweg im Mittelteil zur Kanalspülung angefahren werden kann. Es wird der Gemeinde empfohlen, die überfüllten Schächte freizulegen,

sowie auch die Zugänglichkeit der Rohrleitungstrasse herzustellen, um für die oben genannten zukünftigen Sanierungsarbeiten möglichst optimale Bedingungen zu schaffen. Weiterhin ist es ratsam, ein digitales Aufmaß des Ableitungskanals zu erstellen.

Eine Nutzung der kinetischen Energie wurde im Rahmen der Studie (vgl. Studie Kapitel 5.1.4) untersucht, jedoch aufgrund der notwendigen Investitionsmaßnahmen und des unrentablen Ertrages wieder verworfen.

Das von den Barmherzigen Brüdern geforderte Sand- und Schlammbecken besitzt ein Volumen von ca. 28 m<sup>3</sup>. Hier kann sich der im Ablauf der Kläranlage befindende Schwimmschlamm noch absetzen. Die Entleerung des Beckens erfolgt einmal jährlich. Nach dem geplanten Neubau der Kläranlage St. Englmar sollten weder Sand noch Schlamm im Kläranlagenablauf enthalten sein. Jedoch kann sich der Ablauf vor Einleitungsstelle A VIII in den Triebwerkskanal, im vorgeschalteten Becken, noch entsprechend beruhigen.

### 3.4 Abwassererhebung und Bemessungsgrundlagen

Im Rahmen der Grundlagenermittlung wurden die Betriebsdaten des Zeitraums Januar 2014 bis Dezember 2018 ausgewertet. Hierfür wurden die Betriebsdaten der Kläranlage St. Englmar in Form von Monats- und Jahresberichten zur Verfügung gestellt.

Aus der Datenauswertung ergeben sich die in Tabelle 3 aufgelisteten Zulaufwerte.

**Tabelle 3: Auswertung der Betriebsdaten aus den Monatsberichten 2014-2018 und Umrechnung in Einwohneräquivalente**

	<b>Zulauf Q<sub>d,max,TW</sub> [m<sup>3</sup>/d]</b>	<b>BSB<sub>5</sub> Fracht [kg/d]</b>	<b>CSB Fracht [kg/d]</b>	<b>P<sub>ges</sub> Fracht [kg/d]</b>	<b>N<sub>ges</sub> Fracht [kg/d] *)</b>	<b>NH<sub>4</sub>-N Fracht [kg/d]</b>
<b>Mittelwert</b>	676	189	323	4,7	34	25
<b>50%-Wert</b>	685	174	295	4,4	32	23
<b>85%-Wert</b>	776	265	456	6,2	48	35
		<b>EW(60)</b>	<b>EW(120)</b>	<b>EW(1,8)</b>	<b>EW(11)</b>	<b>EW(8)</b>
<b>Mittelwert</b>		3.150	2.692	2.622	3.125	3.125
<b>50%-Wert</b>		2.900	2.458	2.467	2.875	2.875
<b>85%-Wert</b>		4.417	3.800	3.433	4.375	4.375

\*) Hochrechnung von NH<sub>4</sub>-N-Werten auf N<sub>ges</sub>-Wert mit Umrechnungsfaktor: 1,38

Die derzeitige Ausbaugröße beläuft sich auf 5.000 EW. Die tatsächliche Belastung der Kläranlage wird näherungsweise durch die Mittelwerte der 50 %- bzw. 85%-Werte angegeben. In 50 % der erfassten Tage wird die Kläranlage mit einer Belastung von ca. 2.700 EW beaufschlagt. Die maßgebenden Belastungsspitzen der Kläranlage werden durch den 85%-Wert dargestellt. Hier treten Belastungen von ca. 3.800 EW für die Kläranlage auf. Auffällig sind die hohen Stickstofffrachten, die durch die erhöhte Anzahl an Tagesgästen in den Sommermonaten und Winterferien zustande kommt.

**Tabelle 4: Einwohner der Gemeinde St. Englmar, Ausbaugröße und Belastung der Kläranlage**

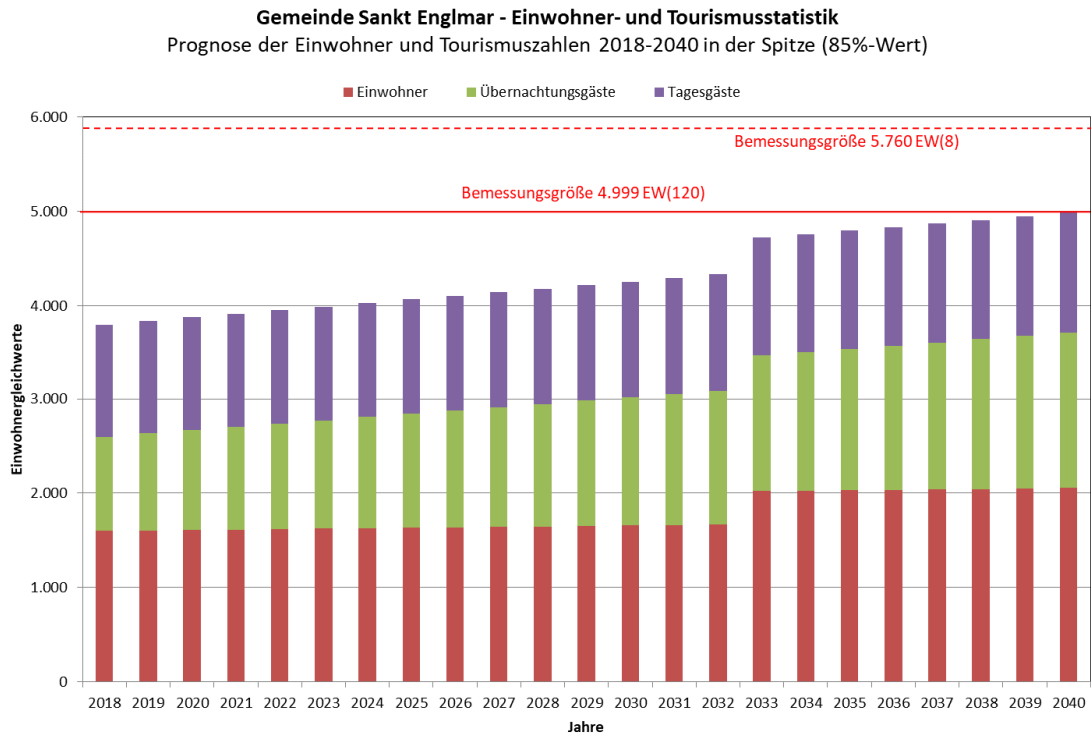
<b>Ausbaugröße (IST):</b>	5.000	EW
<b>Belastung (IST) EW(120):</b>	3.800	EW (85%-Werte, Mittelwert aller Parameter)
	2.700	EW (50%-Werte, Mittelwert aller Parameter)
<b>tatsächliche Einwohner (Stand: 2018):</b>	1.826	E (inklusive Nebenwohnsitzen)

Die Belastung der Kläranlage setzt sich aus den Einwohnern der Gemeinde (1.826 E inklusive Nebenwohnsitzen), den Übernachtungsgästen und den Tagesgästen zusammen. Abwasserintensives Gewerbe ist im Gemeindegebiet nicht angesiedelt. Die Monate Februar und August sind die Monate mit den durchschnittlich höchsten Belastungen (vgl. Anlage 1, S. 18). Die Differenz zwischen der Belastung durch angeschlossene Einwohner und Übernachtungsgäste und dem 85 %-Wert der tatsächlichen Belastung der Kläranlage entsteht durch die zusätzliche Belastung von Stoffeinträgen bei Mischwasserzufluss und dem Aufenthalt von Tagesgästen.

Anhand der aktuellen Wachstumszahlen der Gemeinde und des Tourismus wurde eine Prognose für die nächsten 20 Jahre erstellt. Laut Landesamt für Statistik ist für das Gebiet um St. Englmar ein Wachstum von 2,5 - 7 % in 20 Jahren zu erwarten. Für die Prognose der Einwohnerentwicklung im Gemeindegebiet wurde der Mittelwert von 5 % angenommen. Pro Jahr ergibt dies ein Bevölkerungswachstum von 0,3 %. Es wird weiterhin angenommen, dass der Ortsteil Rettenbach (350 EW) mit Auslauf der wasserrechtlichen Erlaubnis im Jahr 2033 an die Kläranlage St. Englmar angeschlossen wird. Für die Prognose wurden die Nebenwohnsitze nur mit dem Faktor 0,5 eingerechnet, da hier nicht von einer dauerhaften Belastung der Kläranlage auszugehen ist.

Für die Prognose der Tourismusedwicklung wurden auf Basis der Tourismusstatistik der vergangenen Jahre in der Spitze ein jährlicher Zuwachs von 30 Übernachtungsgäste pro Monat und ein jährlicher Zuwachs von 10 Tagesgästen pro Tag eingerechnet. Tagesgäste werden nur mit dem Faktor 1/3 in die Belastung der Kläranlage eingerechnet.

Abbildung 1 zeigt, dass eine gewählte Ausbaugröße von 4.999 EW bis zum Jahr 2040 für die prognostizierte Bevölkerungs- und Tourismusedwicklung ausreichend ist.



**Abbildung 1: Prognose der Einwohner- und Tourismusedwicklung und Festlegung der Ausbaugröße**

Mit der festgelegten Bemessungsgröße von 4.999 EW<sub>120</sub> ergibt sich ein Prognosefaktor von 1,315, mit welchem die folgenden Bemessungswerte festgelegt werden:

**Tabelle 5: Bemessungsfrachten und korrespondierende Einwohnerwerte**

Zulauf Q <sub>d,konz</sub> [m <sup>3</sup> /d]	BSB <sub>5</sub> Fracht [kg/d]	CSB Fracht [kg/d]	P <sub>ges</sub> Fracht [kg/d]	NH <sub>4</sub> -N Fracht [kg/d]	N <sub>ges</sub> Fracht [kg/d]	AFS- Fracht [kg/d] *)
900	349	600	8,1	46	63	350

\*) Die AFS-Fracht wurde mit der spezifischen Fracht von 70 g/(EWxd) abgeschätzt.

Für die Auslegung wurden folgende Annahmen hinsichtlich der Bemessungstemperaturen getroffen:

**Tabelle 6: Bemessungstemperaturen in drei Lastfällen**

Bemessungstemperatur		LF 1	LF 2	LF 3
	°C	12	10	20

Aus den drei Bemessungstemperaturen ergeben sich drei Lastfälle. Lastfall 1 dient der Auslegung des Belebungsbeckenvolumens. Bei Lastfall 2 wird eine stabile Nitrifikation im Winter bei Abwassertemperaturen unter 12 °C nachgewiesen. Hier sind keine Einleitanforderungen an den Parameter Stickstoff gestellt. Lastfall 3 dient der Auslegung der Belüftung bei hohen Abwassertemperaturen von ca. 20°C im Sommer. Aufgrund der sehr niedrigen Temperaturen im Mai, wird im Wasserrechtsantrag der Stickstoffzeitraum anhand der Abwassertemperatur ( $T > 12^{\circ}\text{C}$ ) festgelegt und nicht anhand der Monate.

Die Einleitanforderungen richten sich nach den aktuell gültigen Bescheidswerten und den Festlegungen nach LfU Merkblatt 4.4/22 (Stand: März 2018).

Aus dem Verhältnis von  $MNQ/Q_{T,am}$  ergibt sich für die Parameter CSB,  $BSB_5$ ,  $NH_4\text{-N}$  und  $N_{ges}$  die Anforderungsstufe 3. Hieraus leiten sich die Grenzwerte von 90 mg/l für CSB und 20 mg/l für  $BSB_5$  ab. In der Abwasserverordnung sowie dem LfU Merkblatt 4/4.22 sind keine Grenzwerte für Stickstoff festgelegt. In Absprache mit dem WWA wurde ein Grenzwert von 18 mg/l festgelegt. Für Phosphor wird, nach Merkblatt 4.4/22 ein Anforderungswert von 2 mg/l festgelegt.

**Tabelle 7: Einleitanforderungen je Lastfall**

Ablaufwerte		LF 1	LF 2	LF 3
CSB	mg/l	90		
$BSB_5$	mg/l	20		
$N_{ges}$	mg/l	18	-	18
$P_{ges}$	mg/l	2,0	2,0	2,0

### 3.5 Neuer Kläranlagenstandort

Die Gemeinde verfügt bereits über ein Grundstück unterhalb des derzeitigen Kläranlagenstandorts, ca. 1,35 km südöstlich vom Hauptort St. Englmar entfernt. Hier wird die neue Kläranlage geplant und gebaut.

Im Vorfeld wurden weitere Standorte untersucht, jedoch stellte sich dieses Grundstück wegen der nahen Lage zu Kreisstraße SR 21 als beste und wirtschaftlichste Variante dar. Bei den anderen möglichen Grundstücken waren teilweise Biotope betroffen, bzw. konnte kein Grunderwerb vollzogen werden.





**Abbildung 2 Lageplan der bestehenden Kläranlage St. Englmar und des neuen Standorts der Kläranlage**

Aufgrund der topographischen Gegebenheiten des Vorderen Bayerischen Waldes ist das Gelände als überwiegend hügelig zu beschreiben. Es zeichnet sich konkret durch ein ausgeprägtes Gefälle in Richtung des Englmarbachs (Richtung Nordost) aus, welcher das Grundstück auf dieser Seite begrenzt. Auch in Richtung Südost (Tal des Englmarbachs) fällt das Gelände ab. Im Südwesten wird das Gelände von der Kreisstraße SR 21 begrenzt. Zur Kreisstraße hin muss ein Bauabstand von 15 Metern eingehalten werden. Im Nordwesten begrenzt die Zufahrt zur bestehenden Kläranlage das genannte Grundstück.

Durch das neu erworbene Kläranlagengrundstück verläuft auch der bestehende Ableitungskanal (siehe 3.3.3). Somit kann dieser durch kleinere Umbaumaßnahmen als Zu- und Ab-  
laufleitung für die neue Kläranlage verwendet werden.

Im nordöstlichen Bereich des Grundstücks (Englmarbach) befindet sich ein Biotop. Genau genommen handelt es sich um lineare Gewässer-Begleitgehölze, welche jedoch im Rahmen der Neubauplanungen nicht betroffen sind.

### 3.6 Weitere Planungsgrundlagen

Das Gelände des neuen Kläranlagenstandorts wurde durch das Ingenieurbüro KEB vermessen. Aufgenommen wurden das Geländeprofil sowie die Schächte des bestehenden Ableitungskanals. Somit konnte überprüft werden, ob die neu geplante Kläranlage über diesen Bestandskanal im Freispiegel beschickt werden kann, und ob die Ausleitung nach dem Durchfluss der neuen Kläranlage auf den bestehenden Ableitungskanal höhenmäßig wieder funktioniert.

Des Weiteren wurde im Frühjahr 2018 eine Baugrunduntersuchung mit fünf Baggerschürfen durchgeführt, sowie das anfallende Aushubmaterial einer entsprechenden Deklarationsanalyse unterzogen (vgl. Anlage 4.5). Da nun mit Vorlage des Bauantrags, des Wasserrechtsantrags und der Erstellung des Bauentwurfs die genaue Platzierung und Größe der geplanten Bauwerke feststeht, wurde mit der Gemeinde St. Englmar vereinbart, dass an ausgewählten Stellen noch einmal Schürfen zum Bodenaufschluss durchgeführt werden.

Die Einwohner- und Tourismuszahlen, sowie der Trinkwasserverbrauch und die Trinkwasseranalysen wurden von der Gemeinde zur Verfügung gestellt.

Die Betriebsdaten der Jahre 2014-2018 wurden von der Kläranlage zur Verfügung gestellt.

Die Säurekapazität im Zulauf zur Kläranlage wurde vom Betriebspersonal der Kläranlage analysiert.

### 3.7 Regelwerke und Hilfsmittel

DWA-A 131 Bemessung von einstufigen Belebungsanlagen (Juni 2016)

DWA-A 198 Vereinheitlichung und Herleitung von Bemessungswerten für Abwasseranlagen

DWA-M 229 Systeme zur Belüftung und Durchmischung von Belebungsanlagen (September 2017)

Rechenbemessung

Sand- und Fettfangbemessung, Arbeitsbericht DWA (2008 (55))

RStO 2012: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen

ATV-A 128 Richtlinien für die Bemessung und Gestaltung von Regenentlastungsanlagen in Mischwasserkanälen (April 1992)

## 4 Art und Umfang des Vorhabens

### 4.1 Vorausgegangene Entscheidungen

Basierend auf einer vorausgegangenen Variantenstudie wurden ein Kombibecken und der Bau von Schlamm Speichern zur statischen Eindickung festgelegt. Eine Erweiterung durch eine stationäre Entwässerung soll möglich sein.

### 4.2 Übersicht der geplanten Maßnahmen

In den folgenden Kapiteln werden die geplanten Maßnahmen detailliert beschrieben.

#### 4.2.1 Umbau bestehende Kläranlage

Wie bereits beim Punkt 3.3.1 erwähnt, soll das Mischwasserkanalnetz von St. Englmar neu überrechnet werden (ATV-A 128), da durch den Verschluss des Regenüberlaufes RÜ I „Am Predigtstuhl“ in den 90er Jahren der Stauraumkanal als Mischwasserentlastungsanlage bereits um einen Kubikmeter zu klein wurde. Außerdem wurde die Erschließung weiterer Gebiete, und die damit verbundene Bevölkerungsentwicklung nicht berücksichtigt. Ein weiterer Grund für den Handlungsbedarf in Sachen Mischwasserentlastung ist der Ortsteil Glashütt, welcher zwar im Trennsystem erschlossen wurde, aus dem aber bei Schneeschmelze und Starkregenereignissen eine erhebliche Menge an Mischwasser über Fehlanlüsse zur Kläranlage geleitet werden.

Zur Erweiterung des Speichervolumens der Mischwasserentlastung, sollen im Rahmen des Neubaus der Kläranlage St. Englmar, die beiden Trichterbecken unter den beiden bestehenden Tropfkörperanlagen zu Regenüberlaufbecken, bzw. Regenrückhaltebecken ( $V_{\text{ges}} = \text{ca. } 1.050 \text{ m}^3$ ) umgebaut werden. Der kleine Tropfkörper (2.000  $\text{EW}_{60}$ ) wird zum Regenüberlaufbecken (RÜB), der große Tropfkörper (3.000  $\text{EW}_{60}$ ) zum Regenrückhaltebecken (RRB) umgestaltet. Die restlichen Bauwerke am bestehenden Kläranlagengelände werden rückgebaut und je nach Belastungsgrad umweltgerecht entsorgt. Außerdem soll nach Rücksprache mit dem Wasserwirtschaftsamt Deggendorf versucht werden, den Drosselabfluss aus dem Stauraumkanal zur Kläranlage zu erhöhen. Dadurch könnte man die Entlastungsmenge am RÜ II „Stauraumkanal“ deutlich reduzieren, und stattdessen über die neuen geplanten Entlastungsanlagen beim bestehenden Kläranlagenstandort, an der oberen Einleitungsstelle der bestehenden Kläranlage, weiter bachabwärts in den Vorfluter Englmarbach (Einleitungsstelle A VII) entlasten.

Die Entlastungseinrichtungen sollen in Reihe geschaltet werden. Somit dient das erste Trichterbecken als Regenüberlaufbecken (RÜB), welches bei einem Starkregenereignis über das Trennbauwerk befüllt wird. Hier kann bereits der große, verunreinigte Spülstoß des Mischwasserkanalnetzes aufgefangen werden. Je nach Regendauer läuft das Überwasser aus dem RÜB dann in das zweite Trichterbecken, das letztendlich als Regenrückhaltebecken (RRB) betrieben wird. Erst dann erfolgt die Entlastung in den Vorfluter Englmarbach, wobei durch Installation einer Tauchwand der Abtrieb von Grobstoffen in den Vorfluter fast vollständig verhindert wird. Durch die zeitliche Drosselung können sich die im Abwasser enthaltenen Grobstoffe zudem vor der Entlastung in den Vorfluter noch weitestgehend absetzen. Um möglichst viel Volumen beider bestehenden Trichterbecken nutzen zu können, müssen diese

beim Umbau entkernt werden. Die Entlastungsmenge in den Vorfluter wird über eine Ultraschall-Echolot-Messung ermittelt und über Fernwirktechnik an das Prozessleitsystem der geplanten Kläranlage übertragen.

Um die beiden Trichterbecken im Starkregenfall überhaupt mit Abwasser beschicken zu können, ist ein Trennbauwerk notwendig, welches über eine Schwelle in das RÜB entlastet. Der Abfluss in Richtung neugeplante Kläranlage muss daher über eine Drossleinrichtung auf den Maximalabfluss von  $Q_M = 143,6 \text{ m}^3/\text{h}$  bzw.  $39,9 \text{ l/s}$  begrenzt werden. Dies soll durch den Einbau einer mechanischen Drossel erfolgen. Der Ortsteil Hilm wird über eine Druckrohrleitung an die Kläranlage angeschlossen. Die Druckrohrleitung ist direkt an den Zulaufschacht der neuen Kläranlage angebunden. Der Zufluss aus dem Ortsteil Hilm beträgt ca.  $0,1 \text{ l/s}$ , sodass der Gesamtzufluss zur Kläranlage auf  $40 \text{ l/s}$  beschränkt ist.

Die Entleerung beider Becken beginnt nach Ende der Starkregenereignisse. Sobald der Zufluss zur Kläranlage unter  $Q_M = 40 \text{ l/s}$  fällt, kann die Differenz zum Maximalzulauf wieder aus den Becken in die Zulaufleitung zurück gefördert werden. Dies geschieht über je zwei Freistromradpumpen, welche am Trichtertiefpunkt installiert sind, und redundant betrieben werden. Da in beiden Becken relativ viele Feststoffe und Sand enthalten sind, kann es hilfreich sein, in der Trichterspitze je ein kleines Rührwerk zu installieren, um ein pumpfähiges Schlamm-Sand-Wasser-Gemisch herstellen zu können.

Wenn beide Becken vollständig gefüllt sind, soll zuerst das RÜB entleert werden, um bei einem erneuten Starkregenereignis den ersten Spülstoß wieder abfangen zu können.

#### **4.2.2 Neubau Geröllfang**

Aufgrund der Geländeverhältnisse und des bergigen Einzugsgebiets wird auf dem Standort der alten Kläranlage ein Geröllfang hergestellt. Vorgesehen ist ein Schachtbauwerk mit Siebkorb, der zur Entleerung des Gerölls hochgezogen werden kann. Zusätzlich soll der Geröllfang noch mit einer grobblasigen Belüftung ausgerüstet werden, um eine Ablagerung von Fäkalien zu verhindern. Dazu muss am Schachtboden großblasig Luft eingetragen werden, um ein Absetzen der Fäkalien zu verhindern. Für Revisionsarbeiten soll der Geröllfang einen Notumlauf erhalten.

Nach allen größeren Starkregenereignissen wird der Geröllfang kontrolliert und geleert. Die Entleerung kann entweder manuell erfolgen (z. B. Aushub mit gemeindlichem Lader), oder mit einem Saugwagen abgesaugt werden.

Zur Lagerung der ausgetragenen Feststoffe wird eine Betonfläche mit Ablauf in den Ableitungskanal erstellt. Dort wird das Material auf natürliche Weise ausgewaschen.

#### **4.2.3 Technik- und Lagergebäude am best. Kläranlagengelände**

Zur Unterbringung der Schaltschränke und der Steuerung für die Freistromradpumpen im RÜB und RRB, sowie für die Messeinrichtung der Entlastungsmenge, soll am bestehenden, ehemaligen Kläranlagenstandort eine Fertigteilgarage errichtet werden, da eine Außenauf-

stellung für die Schaltanlage aufgrund der vorherrschenden Witterungsverhältnisse im Mittelgebirgsraum nicht zu empfehlen ist. Zusätzlich ist zu empfehlen, dass ein Satteldach (Dachneigung > 30 Grad) auf der Fertigteilgarage installiert wird, weil sich der Kläranlagenstandort in der Schneelastzone 3 befindet. Ein entsprechender Blitzschutz, sowie eine Erdungsanlage nach DIN 18014 sind anzubringen.

Die Zuführungen der Versorgungsleitungen (Strom, Frischwasser, Telefon, Glasfaser) des alten Kläranlagenstandortes, können hier nach Abriss der Bestandsgebäude ebenso installiert werden. Für die Beheizung der Garage soll ein Frostwächter dienen, um die Frostsicherheit im Gebäude gewährleisten zu können. Die für den Betrieb der Entlastungsanlagen notwendigen Gerätschaften können ebenfalls in der Fertigteilgarage vorgehalten werden. Auch kann der Verdichter für die Geröllfangbelüftung hier aufgestellt werden.

#### **4.2.4 Zulaufschacht neue Kläranlage**

Als Zulauf zur neuen Kläranlage wird bis zum Schacht MW01 (früher 256) der bestehende Ableitungskanal (PVC DN 300) der alten Kläranlage verwendet. Beim o. g. Schacht wird der Ableitungskanal getrennt und über einen neuen Kanal (PP DN 300) in Richtung des südwestlichen Ecks des neuen Betriebsgebäudes geleitet. Dort befindet sich der Schacht MW02, in den zudem das Schmutzwasser aus dem Ortsteil Hilm an die Zulaufleitung der neuen Kläranlage angeschlossen wird. Da es sich beim Kanal aus Hilm um eine Druckrohrleitung handelt, wird vor dem Anschluss beim Schacht MW02 an die Zulaufleitung ein separater Energieumwandlungsschacht SW01 erstellt, damit der Zufluss auf den Schacht MW02 im Freispiegel erfolgen kann. Anschließend fließt das Abwasser in den Zulaufschacht MW03 der sich am südöstlichen Eck des Betriebsgebäudes der neuen Kläranlage befindet.

Der Schacht MW03 wird in Ortbetonbauweise erstellt, bis 1,20 Meter über Geländeoberkante (GOK) geführt und mit einer mehrteiligen Gitterrostabdeckung versehen. Gleichzeitig dient dieser Schacht als Annahmestelle für Campingtoiletten. Unter Aufsicht des Kläranlagenpersonals kann hier eine geregelte, mengenbeschränkte Anlieferung der Campingtoiletten erfolgen. Aufgrund der relativ geringen Mengen dieser chemisch stark belasteten Abwässer, entsteht keine Gefahr für die Biologie der Belebungsanlage. Weiterhin wird in diesen Schacht das Filtratwasser der Schlammsilos, das Abwasser von Rechen- und Sandfanggutwäsche, und das Abwasser aus dem neuen Betriebsgebäude zurückgeführt. Die konkrete Leitungsführung, sowie die Leitungsmaterialien und -durchmesser sind den entsprechenden Planunterlagen (siehe Anlage 4.5) zu entnehmen.

#### **4.2.5 Betriebsgebäude**

##### **Allgemeines:**

Im Nordwesten des neuen Kläranlagenstandortes entsteht das neue Betriebsgebäude. Aufgrund der Topographie des Grundstücks wird das Gebäude im nordöstlichen Bereich, in Richtung Englmarbach in zweistöckiger Bauweise ausgeführt. Durch die Hanglage ist ein barrierefreier, ebener Zugang in beide Geschoße möglich ist. Über eine Rampe (Gefälle ca. 20 %) kann die untere Etage auch mit einem Fahrzeug erreicht werden. Alle Räume verfügen über einen natürlichen Tageslichteinfall.

Die Abmessungen des Gebäudes betragen im Erdgeschoß 17,99 m x 12,99 m, im Kellergeschoß 8,21 m x 11,99 m. Das Kellergeschoß soll eine lichte Höhe von 2,75 m besitzen, im

Erdgeschoß soll der südwestliche Bereich (Rechenraum und Werkstatt) bis unter die Dachschalung geöffnet werden. Der Sozialtrakt inklusive Sanitärräume, Labor und Büro werden mit einer lichten Höhe von 3,46 m ausgeführt, wobei bei 2,75 m eine abgehängte Decke angebracht wird. Oberhalb dieses Bereichs (bei 3,46 m) wird eine Fertigteilbetondecke eingeplant. Der darüber entstehende Dachboden soll von der Werkstatt zugänglich sein und kann ggf. als Lagerraum genutzt werden. Der Rechenraum und die Werkstatt erhalten Tore mit einer lichten Höhe von 3,25 m, sodass mit einem größeren Fahrzeug (z. B. Lader) hinein gefahren werden kann, bzw. die Montage der Kombianlage problemlos möglich ist.

Das Erdgeschoß erfolgt die Entwässerung im Freispiegel in Richtung Filtratwasserpumpwerk. Das hingegen im Kellergeschoß anfallende Abwasser muss über Kellerentwässerungspumpen in die zum Filtratwasserpumpwerk führende Grundleitung (Freispiegel) gefördert werden. Die Leitungen sind jeweils gegen Rückstau zu sichern.

Das Betriebsgebäude wird mit Satteldach (Neigungswinkel 30°) und mit einem Dachüberstand von 90 cm auf allen Seiten ausgeführt. Die Deckung erfolgt mit roten, engobierten Doppelfalzdachziegeln. Die Querschnittsmaße der Fuß-, Mittel- und Firstpfetten, sowie die Sparrenabstände sind laut Statik zu erstellen. Es ist der Bau ein Photovoltaikanlage vorgesehen. Die Entwässerung der Dachfläche erfolgt über die Dachrinnen und den Regenwasserkanal zum Vorfluter Engmarbach.

Der Bau des Betriebsgebäudes muss nach Vorgaben der aktuellen Energieeinsparverordnung (EnEV) erfolgen. Die Baumaterialien sind entsprechend zu wählen.

Das neue Betriebsgebäude soll über eine Luft-Wärmepumpe beheizt werden. Die Abwärme der Drehkolbengebläse wird über Wärmetauscher zusätzlich in das Heizsystem integriert.

### **Erdgeschoß:**

Im Erdgeschoß sind ein Rechenraum, eine Werkstatt sowie der Sozialtrakt untergebracht. Dieser besteht aus einem Labor, einem Büro/Aufenthaltsraum und einem Sanitärraum. Ein Flur mit Treppe zum Kellergeschoß komplettiert diesen Gebäudebereich. Zusätzlich wird zwischen Werkstatt und Sanitärraum eine Tür eingeplant, um einen zweiten Zugang, welcher als Schmutzschleuse dienen soll, zum Sozialtrakt zu erstellen.

### **Rechenraum:**

Im Südwestlichen Teil des Gebäudes werden im oberen Stockwerk (EG), wie bereits oben erwähnt, die Kombianlage (Rechen-, Sand- und Fettfang), sowie die Rechengut- und Sandfanggutwaschanlage untergebracht. Ein Container mit Kalkmilch bzw. Kreide wird zur ggf. notwendigen Erhöhung der Säurekapazität  $k$  in [mmol/l] (Belebungsanlagen  $k > 1,5$  mmol/l) vorgehalten und je nach Bedarf in den Ablauf der Kombianlage dosiert. Die Kombianlage wird etwas unter das Höhenniveau des Erdgeschoßes abgesenkt, um die Hydraulik des bestehenden Ableitungskanals besser ausnutzen zu können. Der restliche Bereich des Rechenraumes bleibt auf Niveau des Erdgeschoßes. Um die vollständige Gebäudehöhe ausnutzen zu können, wird im Rechengebäude nach oben hin keine Zwischendecke eingebracht, da hier ein Profil aus Stahlträgern für Revisionsarbeiten an der Kombianlage, bzw. zur Aufhängung von Lasten beim Ein- oder Umbau, installiert wird. Die Innenseite der Dachschalung wird mit Zwischensparrendämmung versehen, und mit Gipskartonplatten beplankt. Ein Handwaschbecken ist vorzusehen.

### Werkstatt:

Im Anschluss an den Rechenraum ist im Erdgeschoß für die Durchführung von kleineren Reparaturen eine Werkstatt eingeplant. Hier kann auch in den Wintermonaten das Fahrzeug abgestellt werden. Zusätzlich dient dieser Raum als Lagerraum für Gerätschaften und Werkzeuge (z. B. Rasenmäher, Schneefräse, Hochdruckreiniger, ...). Wie im Rechenraum ist auch hier ein Handwaschbecken vorzusehen. Für die Installation einer Photovoltaikanlage können hier ggf. die notwendigen Wechselrichter angebracht werden.

### Labor:

Eine Laborausrüstung nach den Anforderungen der Eigenüberwachung wird hier vorgehalten. Des Weiteren werden Sicherheitseinrichtungen wie Augen- und Notdusche vorgesehen. Ein Laborarbeitsplatz zur Beprobung der Abwässer (säurefest, ggf. Abzugsvorrichtung mit Filter), sowie ein großzügiges Labor-Waschbecken gehören ebenso zur Einrichtung, wie beispielsweise ein Schreibtisch mit Mikroskop und Photometer. Die genaue Zusammensetzung der Laborausrüstung ist mit einer Fachfirma abzustimmen.

### Büro/Aufenthaltsraum:

Im Büro wird ein Arbeitsplatz mit PC, Drucker, Telefon und weiteren notwendigen Gerätschaften eingeplant. Auch Aktenschränke zur Unterbringung von beispielsweise Betriebsanweisungen oder Planunterlagen und technischer Dokumentationen sind notwendig. Außerdem wird im Büro ein Aufenthaltsbereich mit kleiner Teeküche integriert.

### Sanitärraum/Umkleide:

Dieser Raum beinhaltet ein WC, ein Urinal, eine Dusche, ein Waschbecken, sowie eine Waschmaschine und Spinde. Ebenso dient der Raum als Schmutzschleuse. Dazu wurde in Richtung Werkstatt eine separate Tür eingeplant.

### **Kellergeschoß:**

Im Kellergeschoß werden zukünftig die Gebläsestation, sowie zwei Technikräume (E-MSR, ET) untergebracht. Ein Teil der Fläche wird von der Treppe aus dem EG kommend beansprucht.

### Gebläsestation:

Im nordwestlichen Bereich des Kellergeschoßes, werden die für die Belüftung des Belebungsbeckens notwendigen Verdichter (Drehkolbengebläse) untergebracht. Zwei Verdichter sind eingeplant, ein Reservestellplatz wäre vorhanden. Dieser Raum ist von außen über die Rampe zum unteren Stockwerk erreichbar. Dadurch ist eine Wartung bzw. ein Austausch der Kompressoren gewährleistet. Über eine doppelflügelige Eingangstür können auch größere Bauteile und Geräte ein- und ausgebracht werden. Die Abwärme der Kompressoren

wird für die Beheizung in Teilen des Betriebsgebäudes verwendet. Da sich die Drehkolben-gebläse im Keller unmittelbar unterhalb des Sozialtraktes (Labor, Büro) befinden, muss bei der Installation die Übertragung der Schallemission bestmöglich unterbunden (Entkopplung) werden.

#### Technikraum 1:

Im Technikraum 1 werden die drei Rücklaufschlammumpen sowie die Überschusschlammpumpe untergebracht. Für beide Pumpentypen ist je ein weiterer Reservestellplatz vorgesehen. Ein Handwaschbecken ist wegen des Revisionsbetriebs der Pumpen vorzusehen. Außerdem wird in diesem Raum die Brauchwasseranlage (Brauchwasserfilter, Druckerhöhungsanlage, Membranausgleichsgefäß) platziert. Auch der für die Heizung notwendige Pufferspeicher wird im Technikraum 1 eingebaut. Identisch zur Gebläsestation, muss auch hier wegen der Lärmentwicklung auf die Entkopplung von lärmintensiven Geräten geachtet werden. Da im Technikraum 1 Wasser und Abwasser anfallen können, muss ein Pumpensumpf mit Kellerentwässerungspumpe installiert werden, da, wie oben erwähnt, eine Freispiegelableitung aus dem Kellergeschoß nicht möglich ist.

#### Technikraum 2:

Der Technikraum 2 ist ausschließlich für die Elektroinstallation vorgesehen. Aufgrund der Wärmeentwicklung der Schaltschränke sollte auf ausreichende Be- und Entlüftung geachtet werden. Für die Zukunft ist im Technikraum 2 ein Stellplatz für einen Stromspeicher vorgesehen.

### **4.2.6 Rechen, Sand- und Fettfang**

Rechen, Sand- und Fettfang werden als Kombianlage ausgeführt. Hier erfolgt eine Grobstoffentfernung durch den Rechen, eine Sandabscheidung durch Sedimentation im belüfteten Sandfang und eine Fettabscheidung durch Flotation im belüfteten Fettfang.

Für die Kombianlage werden eine Sandwäsche, eine Rechengutwäsche und eine Rechengutpresse eingeplant. Die Sandwäsche wird seitlich der Kombianlage angeordnet. Eine Pumpe fördert den abgeschiedenen Sand in den Sandwäscher. Das Rechengut wird über eine Förderschnecke seitlich ausgetragen und entwässert. Das gewaschene Sandfanggut und das gewaschene und entwässerte Rechengut werden in Containern gesammelt und bei Bedarf entsorgt.

Die Berechnung ergab, dass der belüftete Sand- und Fettfang eine Länge von 5,6 m, eine Breite von 1,65 m (1,3 m Sandfangbreite + 0,35 m Fettfangbreite) und eine Tiefe von 1,4 m aufweisen muss, um eine gute Abtrennung von Sand und Fett zu gewährleisten. Hieran wird sich die Auswahl der Kombianlage anlehnen (vgl. Anlage 3.1).

Für die Auslegung des Sandfangs wird ein  $Q_M$  von 40 l/s angesetzt. Bei einer zu großen Dimensionierung des Sandfangs kann es zu Ablagerungen und der Bildung von Biofilm kommen.

Für die Bemessung des Rechens wird ein  $Q_{max}$  von 50 l/s angesetzt, um eine gute Reinigungsleistung zu gewährleisten. Wird die Fließgeschwindigkeit im Rechen zu groß, werden



die Grobstoffe mitgerissen und nicht vom Rechen zurückgehalten, weshalb eine großzügige Auslegung des Rechens zu bevorzugen ist. Gewählt wird ein Siebtrommelrechen mit 780 mm Durchmesser und eine Lochabstand von 6 mm.

Der Zufluss zur Kombianlage erfolgt über einen 90°-Bogen, sodass die kinetische Energie des Zustroms vernichtet wird. Der Rechen ist auf der vorderen Seite des Rechenraums, nahe dem Rolltor platziert. Im hinteren Teil des Rechenraums befindet sich der Sandfang. Der Abfluss der Kombianlage wird dann unterirdisch, über eine Dükerleitung zur Belebung geführt. Der Rechen erhält einen Notüberlauf.

Die Steuerung der Kompaktanlage erfolgt automatisch und kann in das Prozessleitsystem (PLS) eingebunden werden. Die Schaltschränke der Kompaktanlage werden im Technikraum 2 (KG) untergebracht.

Der Luftaustausch in der Kombianlage wird durch einen Ventilator gewährleistet, um Korrosion und die Entstehung einer explosiven Atmosphäre zu vermeiden.

Empfohlen wird, die Kompaktanlage begehrbar auszuführen. Von der Oberfläche der Kompaktanlage aus, könnte das Fenster auf der Südwestseite des Rechenraumes geöffnet und geschlossen werden. Die Aggregate der Kompaktanlage werden in EX-geschützter Bauweise ausgeführt.

#### **4.2.7 Neubau Kombibecken (Belebungsbecken und Nachklärung)**

Anlagen zur biologischen Abwasserreinigung nach dem Belebtschlammverfahren unterscheiden sich beispielsweise von Tropfkörperanlagen dadurch, dass die schmutzabbauenden Bakterien und Kleinlebewesen nicht auf festen Flächen aufwachsen, sondern frei im Wasser schwebende Belebtschlammflocken bilden. In diesen Anlagen werden auf engstem Raum durch Umwälzen und Belüftung große Mengen von Belebtschlamm mit Sauerstoff versorgt, wodurch eine schnelle Abwasserreinigung durch Adsorption an die Belebtschlammflocke und biochemischen Abbau erzielt wird.

Kontinuierlich durchflossene, mit einem nachgeschalteten Nachklärbecken kombinierte Belebungsbecken sind für Groß- und Kleinkläranlagen die am häufigsten angewendeten "technischen" Bauteile zur traditionellen aeroben biologische Abwasserreinigung.

Der Einsatzbereich des Belebtschlammverfahrens ist weder nach unten, noch nach oben begrenzt. Mit dem Belebungsverfahren ist eine besonders hohe Reinigungswirkung erzielbar, der Energiebedarf ist allerdings in der Regel höher als bei Tropfkörperanlagen und Rotationstauchkörpern.

Die Belüftung im Belebungsbecken kann in verschiedener Art erfolgen, u.a. durch Belüftungskreisel, Bürstenwalzen oder durch ein Gebläse und andere Belüftungseinrichtungen wie z.B. Membranbelüfter.

Das hier gewählte Belebungsverfahren mit gemeinsamer Schlammstabilisierung im Belebungsbecken ist dadurch gekennzeichnet, dass die Schlammbelastung im Belebungsbecken niedrig und eine Schlammfäulung entbehrlich ist. Daraus ergeben sich:

- eine gute Reinigungsleistung,

da sehr niedrige BSB<sub>5</sub>- und CSB - Ablaufwerte erreicht werden.

- ein großer Belastungsspielraum,

da die bei kleinen Anschlusswerten typischen Belastungsschwankungen in den großvolumigen Belebungsbecken aufgefangen werden.

- eine hohe Betriebssicherheit

da großes Puffervermögen sowie die Einfachheit des Verfahrens und des Betriebes der Gesamtanlage ein hohes Maß an Betriebssicherheit und Prozessstabilität verleihen.

- eine einfache aerobe Stabilisierung des Schlammes,

da ein Vorklärbecken fehlt, deshalb kein zu behandelnder Rohschlamm anfällt und der aus dem Belebungsbecken entfernte Überschussschlamm unter aeroben Bedingungen weitgehend stabilisiert wird.

- Möglichkeiten für eine Nährstoffverminderung,

da die Ammoniumverbindungen nitrifiziert werden und durch Steuerung bzw. Begrenzung des Sauerstoffeintrages auch Denitrifikation möglich ist.

In der biologischen Stufe werden die gelösten Stoffe im Abwasser durch Mikroorganismen unter Einblasen von Luftsauerstoff abgebaut. Die aus diesem Prozess wachsenden Mikroorganismen hatten sich hierbei zu „Schlammflocken“ zusammen. Gewählt ist die intermittierende Nitrifikation und Denitrifikation, d. h. die Belüftung des Belebungsbeckens erfolgt mit Belüftungspausen, die über eine im Becken montierte Online-Messung (NH<sub>4</sub>-N/NO<sub>3</sub>-N) geregelt wird. Die Sauerstoffzufuhr selbst wird über eine kontinuierliche Gelöst-Sauerstoff-Messung geregelt. Um der Belebtschlamm sedimentation während der Denitrifikation (ausgeschaltete Belüftung) entgegen zu wirken, erfolgt während dieser Phase in festgelegten Zeitabständen eine Durchmischung des Belebtschlammes durch einen Luftimpuls von ca. 10 sec. Dauer.

Im Nachklärbecken setzen sich diese Schlammflocken am Boden ab, sodass das gereinigte Abwasser ablaufen kann. Der abgesetzte Schlamm wird abgezogen und zu einem Teil wieder in die Belebung zurückgeführt.

Belebungsbecken und Nachklärung wurden nach DWA A 131 (2016) bemessen. Hieraus ergeben sich für das geplante Kombibecken das erforderliche Belebungsbeckenvolumen und die erforderliche Fläche und Tiefe des Nachklärbeckens.

Zugrunde gelegt wurden die in Kapitel 3.4 / Tabelle 5 und Tabelle 6 dargestellten Bemessungswerte und die weiteren Annahmen für Schlammindex (130 l/kg), Rückführverhältnis (RV = 0,75) und Effektivität des Bodenräumers (0,8) der Nachklärung. Hieraus ergeben sich die folgenden Kennwerte für Belebungsbecken und Nachklärbecken:

**Tabelle 8: Kennwerte der Belebung nach A 131**

Kennwerte Belebung	LF 1	LF 2	LF 3

$T_{\text{Bem,ÜW}}$	°C	12	10	20
min $t_{\text{TS,ges}}$	d	20,3	19,5	20,8
PF	-	2,2	2,2	5,4
$TS_{\text{BB}}$	kg/m <sup>3</sup>	3,32	3,32	3,32
$V_{\text{BB,erf}}$	m <sup>3</sup>	1.892	1.862	1.843
$V_{\text{BB,gewählt}}$	m <sup>3</sup>	1.900	1.900	1.900
Reserve $V_{\text{BB}}$	-	0,4%	2%	3%
$V_{\text{D}}/V_{\text{BB}}$	-	0,51	0,38	0,46
$V_{\text{N,min,erf}}$	m <sup>3</sup>	937	1.164	995
$\ddot{U}_{\text{Sd}}$	kg/d TS	310	317	294

**Tabelle 9: Kennwerte der Nachklärung nach A 131**

Kennwerte Nachklärung		LF 1-3
$A_{\text{NKB}}$	m <sup>2</sup>	135
$h_{\text{NKB}}$	m	4,50
$Q_{\text{M}}$	m <sup>3</sup> /h	144
ISV	l/kg	130
$q_{\text{A}}$	m/h	1,10
$q_{\text{sv}}$	l/(m x h)	475

Die gesamte Berechnung kann in Anlage 3.2 nachvollzogen werden.

Mit den ermittelten Daten für die erforderliche Fläche und der maßgebenden Höhe des Nachklärbeckens und dem erforderlichen Volumen des Belebungsbeckens werden die in den folgenden Beckendimensionen abgeleitet. Die gesamte Berechnung ist in Anlage 3.5 zu finden.

**Tabelle 10: Dimensionen Nachklärbecken**

Höhe Nachklärung max $h_{NK,max}$	[m]	4,59
Maßgebende Höhe Nachklärung $h_{NK,2/3R}$	[m]	4,30
Höhe Nachklärung min $h_{NK,min}$	[m]	4,15
Fläche Nachklärung (inklusive Einlaufbauwerk)	[m <sup>2</sup> ]	135
Volumen Nachklärung (inklusive Einlaufbauwerk)	[m <sup>3</sup> ]	454
Druckverlust BB zu NK	[m]	0,30

**Tabelle 11: Dimensionen Einlaufbauwerk**

Eintragstiefe Einlaufbauwerk	[m]	3,17
Durchmesser Einlaufbauwerk	[m]	2,40
Fläche Einlaufbauwerk	[m <sup>2</sup> ]	4,50
Volumen Einlaufbauwerk	[m <sup>3</sup> ]	14,30
Höhe Einlaufschlitz	[m]	0,20

**Tabelle 12: Dimensionen Belebungsbecken**

Fläche Belebungsbecken	[m <sup>2</sup> ]	427
Volumen Belebungsbecken	[m <sup>3</sup> ]	1.900
Höhe Belebungsbecken	[m]	4,45

Eine Ansicht und eine Draufsicht des Kombibeckens sind im Anlage 4.6 einzusehen. Das Belebungsbecken wird in drei Kaskaden aufgeteilt, die durch statisch tragende Wände getrennt sind. Durch diese Ausführung ist eine temporäre Ausserbetriebnahme jeweils einer Kaskade möglich (z.B. um nach ca. 10 Jahren die Belüfterplatten auszutauschen).

Die Beschickung des Belebungsbeckens erfolgt über einen im Belebungsbecken integrierten Zulaufschacht. Das mechanisch vorgereinigte Abwasser vermischt sich im Zulaufschacht mit dem aus dem Nachklärbecken abgezogenen Rücklaufschlamm und wird in die 1. Kaskade des Belebungsbeckens über eine Überfallschwelle geleitet. Durch die Überfallschwelle ist der Zufluss zum Kombibecken vergleichmäßig. Ein baugleicher Abflussschacht ist in Kaskade 3 des Belebungsbeckens angeordnet. Ein gedücktes Ablaufrohr im Ablaufschacht leitet den Abwasserstrom direkt in das innenliegende Einlaufbauwerk des Nachklärbeckens.

Der im Trichter des Nachklärbeckens abgesetzte Belebtschlamm wird mittels Pumpen abgezogen und entweder in die Schlamm Speicher oder in den Zulaufschacht des Belebungsbeckens gefördert.

Aufgrund der relativ niedrigen Temperaturen und einer hohen Schneewahrscheinlichkeit wird ein Zahnstangenantrieb des Nachklärbeckenräumers vorgesehen.

Im Zulaufschacht wird Phosphorfällmittel für die Simultanfällung zudosiert. Eine ausreichende Vermischung von Fällmittel und Abwasser ist durch die vorhandene Turbulenz gegeben. Die Fällmittelleitung wird so konzipiert, dass durch wenig Aufwand die Zugabe des Fällmittels auch in den Ablaufschacht des Belebungsbeckens (Zulauf zum Nachklärbecken) erfolgen kann.

Schwimmschlamm kann abgezogen und in die vorhandenen Schlamm Speicher gefördert werden.

Durch die Platzierung des Kombibeckens wird der hochwassersensible Bereich des Englmarbachs ggf. leicht tangiert, da der Böschungsfuß der neu geplanten Zufahrtsstraße etwas in diesen Bereich hinein reichen könnte. Ein entsprechender Ausgleich wäre im Bereich nordöstlich des geplanten Betriebsgebäudes möglich. Eine Verschiebung des geplanten Kombibeckens in Richtung Straße ist jedoch nicht möglich, da die geplanten Bauwerke ansonsten in die Anbauverbotszone der Kreisstraße SR 21 hineinragen würden.

#### **4.2.8 Belüftung Belebungsbecken und Gebläsestation**

Die Bemessung der Gebläse nach DWA-M 229 ergab eine Belüftungsbedarf von  $Q_{\max} = 1.100 \text{ Nm}^3$ . Es werden zwei Gebläse, ein Gebläse in Betrieb und ein Gebläse als Redundanz, vorgesehen.

Die Gebläse werden über einen Frequenzumrichter geregelt. Der Regelungsbereich pro Gebläse ergibt sich in etwa zu  $350 \text{ Nm}^3 - 1.100 \text{ Nm}^3$ .

Die Gebläsestation wird im Keller des Betriebsgebäudes aufgestellt. Zur Be- und Entlüftung des Gebläseraums wird ein Ventilator vorgesehen.

Der Lufteintrag in das Belebungsbecken erfolgt über 33 Belüfterplatten (Typ Messner), die direkt auf der Sohle des Belebungsbeckens installiert sind. In jeder Kaskade sind 11 Belüfterplatten vorgesehen. Eine Ringleitung, welche seitlich an der Beckenwand geführt wird stellt die benötigte Luft im Belebungsbecken bereit.

Die Abwärme der Kompressoren wird für die Beheizung des Betriebsgebäudes verwendet. Dazu wird die Wärmeenergie der Abluft über Wärmetauscher abgegriffen und dem Pufferspeicher zugeführt. Über diesen wird schließlich die Beheizung der Räume durchgeführt. Es handelt sich lediglich um eine zusätzliche Energiequelle, da der überwiegende Anteil der Wärmeenergie über die Wärmepumpe erzeugt wird.

Ein barrierefreier Zugang zur Gebläsestation ist über eine Rampe auf der Nordostseite des Gebäudes gewährleistet.

#### 4.2.9 Rücklauf- und Überschussschlammwerk

Die Rücklauf- und Überschussschlammumpen werden im Keller des Betriebsgebäudes trocken aufgestellt. Das maximale Schlammfördevolumen wurde mit  $Q_{\max,RLS} = 30$  l/s (vgl. Anlage 3.7) bzw.  $Q_{\max,ÜSS} = 8$  l/s abgeschätzt. Pro Tag werden etwa 315 kg TR mit einem TR-Gehalt von 0,8 % abgezogen. Hieraus ergibt sich eine Menge von ca. 40 m<sup>3</sup>/d. Die Überschussschlammpumpe läuft circa 1,5 bis 2 Stunden pro Tag.

Vorgesehen sind drei Kreiselpumpen als Rücklaufschlammumpen, zwei Pumpen in Betrieb und eine Pumpe in Reserve, mit einer Förderleistung von je 15 l/s. Der Regelungsbereich beläuft sich somit auf ungefähr 5 l/s - 30 l/s. Die Pumpen werden über einen Frequenzumrichter geregelt. Ziel der Regelung ist eine genauere Anpassung des TS-Gehalts im Belebungsbecken. Im Bemessungslastfall von  $Q_M = 40$  l/s und einem Rückführverhältnis von 75 % beträgt  $Q_{RLS} = 30$  l/s. Die hydraulische Belastung des Nachklärbeckens wird hierauf beschränkt. Im Trockenwetterfall kann der TS-Gehalt im Belebungsbecken durch Erhöhung des Rückführverhältnis erhöht werden.

Für den Überschussschlammabzug ist eine Exzentrerschneckenpumpe vorgesehen. Um bei Ausfall eine Redundanz zu gewährleisten, kann die Rücklaufschlammreservepumpe ebenfalls zum Abzug des Überschussschlamm genutzt werden. Die Leitungsführung wird entsprechend vorgesehen.

#### 4.2.10 Fällmitteltank, Dosierstation und Kalkmilchtank

Zur Phosphatfällung wird ein 9,9 m<sup>3</sup> großer Fällmittelkank zwischen Betriebsgebäude und Schlammspeichern vorgesehen. Der Stellplatz des Tanks muss den Anforderungen nach AwSV WGK I entsprechen. Eine Dosierstation mit Membranpumpen wird neben dem Fällmittelkank eigeplant. In Richtung Kreisstraße SR 21, sowie in Richtung Betriebsgebäude und Schlammsilos werden der Stellplatz des Fällmittelkanks und die vorgelagerte Abfüllfläche über Betonstützwände begrenzt. Die Betankung des Fällmittelkanks erfolgt von der Hofseite her.

Die Dosierung kann in den Zu- und Ablaufschacht des Belebungsbeckens erfolgen. Um die Dichtigkeit der Dosierleitung zu gewährleisten, wird ein Schutzrohr (PE-HD muffedgeschweißt) zwischen Phosphatfällungsanlage und Kombibecken verlegt sowie ein zusätzlicher Leckageschacht eingebaut.

Im Rahmen der Bemessung nach A 131 kann auch bei Verwendung alkalischer Fällmittel (z.B. Natriumaluminat) keine ausreichende Säurekapazität für die Belebung nachgewiesen werden. Die Säurekapazität wurde vorab durch das Kläranlagenpersonal gemessen. Die Werte liegen hier im Bereich von mindestens 1,5 mmol/l bei Regenwetter bis zu 3,6 mmol/l bei Trockenwetter. Für den stabilen Betrieb ist eine Restsäurekapazität im Ablauf der Belebung von 1,5 mmol/l notwendig. Dies kann bei Eingangswerten, wie hier gemessen wurden, rechnerisch nicht eingehalten werden.

Für eine bedarfsgerechte Stabilisierung des pH-Werts wird ein Kalkmilch-/Kreidetank zur Dosierung von Lauge vorgesehen. Um eine trockene und frostsichere Lagerung zu gewährleisten wird der IBC Container im Rechenraum aufgestellt. Sofern eine Dosierung notwendig ist, kann diese in den Ablauf der Kombianlage erfolgen. Der Stellplatz des Tanks muss den Anforderungen nach AwSV WGK I entsprechen.

#### 4.2.11 Schlamm Speicher und Filtratspeicher

Für die Speicherung des Überschussschlamm bzw. des Filtratwassers sind drei Speicherbecken mit einem Volumen von insgesamt 1.480 m<sup>3</sup> vorgesehen. Die außenliegenden Speicherbehälter umfassen je ein Volumen von 445 m<sup>3</sup>, der innenliegende Speicher umfasst ein Volumen von 590 m<sup>3</sup>. Die genauen Abmessungen sind den beigefügten Planunterlagen (Anlage 4.8) zu entnehmen. Sofern eine Schlammmentwässerung durch eine Lohnentwässerung notwendig ist, kann der mittlere Speicher als Filtratspeicher genutzt werden. Die Speicherkapazität bei Nutzung der beiden Schlamm Speicher (ohne Filtratspeicher) beläuft sich im aktuellen Belastungszustand auf 103 Tage, im Endausbauzustand auf 78 Tage. Der rechnerische Nachweis des ausreichenden Lagervolumens kann in Anlage 3.4 nachvollzogen werden.

Die Befüllung der Speicher erfolgt mittels des Überschussschlamm pumpwerks im Kellerschoß des Betriebsgebäudes. Die genaue Leitungsführung ist dem Lageplan (Anlage 4.5) zu entnehmen. Es wurde auf eine frostsichere Verlegung der Leitungen geachtet. Außerdem versuchte man, die Leitungsführung möglichst im Freispiegel, ohne den Einsatz von Pumpen, zu ermöglichen. Trübwasser wird über eine an einem Galgen aufgehängte Pumpe abgezogen und zum Trübwasserpumpwerk geleitet.

In Sohlnähe sind Anschlussstutzen für die mobile Entwässerung vorgesehen.

Alle Speicher sind jeweils mit Pumpensumpf versehen. Bei Revisionsarbeiten, bzw. der vollständigen Entleerung der Becken muss der am Boden anhaftende Schlamm mit Hilfe von Hochdruckspülgeräten zum Pumpensumpf befördert werden.

Sollte eine Entwässerung durch einen externen mobilen Entwässerer stattfinden, so wird das anfallende Filtratwasser im Filtratspeicher gespeichert. Sind beide Schlamm Speicher gefüllt und müssen entwässert werden (890 m<sup>3</sup> Schlamm), fallen ca. 790 m<sup>3</sup> Filtratwasser an. Das heißt, dass 190 m<sup>3</sup> Filtratwasser während der Entwässerung direkt in die Belebung dosiert werden müssen. Bei einer ungefähren Entwässerungsdauer von 7,5 Tagen werden der Belebung 25 m<sup>3</sup>/d bzw. 3 m<sup>3</sup>/h (bei einem Arbeitstag von 8 Stunden) Filtratwasser zugegeben. Dies entspricht einer Fracht von 1,25 kg Stickstoff pro Tag bzw. knapp 2 % Rückbelastung durch die Schlammmentwässerung. Dies ist bereits in der Auslegung der Kläranlage berücksichtigt.

#### 4.2.12 Filtrat- /Oberflächenwasserpumpwerk

Um das auf der Kläranlage anfallende Filtratwasser, das Abwasser aus dem Betriebsgebäude, und das auf den Flächen von Phosphatfällungsanlage und Schlammmentwässerung anfallende Oberflächenwasser in den Zulauf zurückfördern zu können, wird auf der Hofffläche des neuen Kläranlagengeländes eine entsprechende Pumpstation eingeplant. Über eine Pumpe können die oben genannten Abwässer entweder zum Schacht MW 03 in den Zulauf der Kläranlage, oder in den Filtratwasserspeicher gefördert werden. Letzteres gilt vor allem für die in Zukunft geplante maschinelle Schlammmentwässerung. Hierbei wird der Schlamm aus den beiden Schlammsilos entnommen und gepresst, das Filtratwasser der Pumpstation im Freispiegel zugeleitet, und anschließend zum Filtratwasserspeicher gepumpt und zwischengespeichert, um letztendlich in kleinen Mengen wieder dem Zulaufschacht (MW 03) zugeführt werden zu können.

#### **4.2.13 Mess- und Brauchwasserentnahmeschacht**

Über die Ablaufrinne des Nachklärbeckens wird das geklärte Abwasser zum Mess- und Brauchwasserentnahmeschacht geleitet.

Dem Bauwerk mit gedükertem, Magnetisch-Induktiven-Durchflussmesser (MID), ist ein Vorschacht vorgelagert, in welchem eine Brauchwasserpumpe installiert wird. Diese fördert einen Teil des geklärten Abwassers zurück in das Kellergeschoß des neuen Betriebsgebäudes, und wird nach Durchlauf eines Filters, zur Rechen- und Sandfanggutwäsche verwendet. Ein kleiner Überfall beim Einlauf in diesen Schacht, ermöglicht außerdem eine manuelle Eimermessung.

Im Anschluss an den Brauchwasserentnahmeschacht befindet sich, wie bereits oben erwähnt, der Messschacht mit gedükertem MID. Die Übertragung erfolgt automatisch an die Schaltwarte ins geplante Betriebsgebäude. Eine Entnahmestelle für einen stationären Probennehmer wird vorgesehen. Des Weiteren sollte der Messschacht für Revisionszwecke der Messeinrichtung mit einer Umgehungsleitung ausgestattet werden.

#### **4.2.14 Abwasserdruckleitung aus dem Ortsteil Hilm**

Parallel zur Trinkwasserleitung Glashütt - Hilm verläuft westlich der Kreisstraße SR 21 die Abwasserdruckleitung des Ortsteiles Hilm (Trennsystem, pneumatische Pumpstation) in Richtung bestehendem Kläranlagenstandort. Um deren Leitungslänge zu verkürzen, wird diese, im Rahmen des Neubaus der Kläranlage, auf Höhe des neuen Kläranlagenstandortes gekappt und in Richtung des Zulaufschachtes (MW 03) geführt. Vor der Einleitung in den Freispiegelzulauf beim Zulaufschacht MW 03 wird ein Energieumwandelungsschacht SW 01 eingebaut, um einen ruhigen Zulauf in die Anlage zu gewährleisten.

#### **4.2.15 Bestehender Ableitungskanal**

Wie bereits im Punkt 3.3.3 ausgiebig erläutert, wird der bestehende Ableitungskanal nach der Inbetriebnahme der neuen Kläranlage wieder als Ableitungskanal zur unteren Einleitungsstelle A VIII Bogenbach verwendet. Da die obere Einleitungsstelle A VII in den Englmarbach nur noch für die Entlastung der Mischwasserbehandlungsanlagen verwendet wird, wird alles in der neuen Kläranlage behandelte Abwasser über den Ableitungskanal abgeleitet.

#### **4.2.16 Trinkwasserversorgung, Brauchwasserversorgung, Löschwasserversorgung**

Die Trinkwasserversorgung des neuen Kläranlagenstandortes wird über den Anschluss an die gemeindliche Wasserversorgung sichergestellt. Dazu muss ein Anschluss an die westlich der Kreisstraße liegende Trinkwasserleitung (PE-HD 110 x 10,0), die von Glashütt in Richtung Hilm führt (siehe auch 4.2.14), erstellt werden. Die Zuführung in das neue Betriebsgebäude und die Installation der Wasseruhr erfolgt am nordwestlichen Eck des Kellergeschoßes m Gebläseraum.

Aus ökologischen und ökonomischen Überlegungen heraus hat man sich für eine Brauchwassernutzung zur Rechengut- und Sandwäsche entschieden.

Zur Sicherstellung der Brauchwasserversorgung wird aus dem Kläranlagenablauf wie in 4.2.13 erwähnt, gereinigtes Abwasser entnommen und in eine Filteranlage, welche im Kel-



lergeschoß des Betriebsgebäudes aufgestellt ist, gepumpt. Durch die Filtration kann Brauchwasserqualität (nicht keimfrei) erreicht werden. Das Brauchwasser wird zum Spülen von Rechen und zur Rechengut- und Sandfanggutwäsche in geschlossenen Behältern verwendet. Eine Tauchmotorpumpe ( $Q = 5 \text{ l/s}$ ) fördert gereinigtes Abwasser zur Filteranlage im Betriebsgebäude. Das gefilterte Wasser wird in einem Vorlagebehälter gespeichert. Eine Druckerhöhungsanlage stellt den notwendigen Vordruck im Brauchwasserleitungsnetz her.

Um die Löschwasserversorgung an beiden Kläranlagenstandorten sicherzustellen, sollen nach Rücksprache mit dem 1. Kommandanten der FFW St. Englmar, Hydranten erstellt werden. Die Lage ist vor Ort noch festzulegen. Des Weiteren wird seitens des Entwurfsverfassers noch geprüft, ob der Wasserdruck im bestehenden Versorgungsnetz zur Löschwasserversorgung an beiden Standorten ausreicht.

#### **4.2.17 Telefon und Breitbandversorgung**

Im Rahmen des Förderprogrammes der Bundesrepublik Deutschland beantragte die Gemeinde St. Englmar die Breitbanderschließung beider Kläranlagenstandorte. Diese Erschließung dürfte bis Ende des Jahres 2019 abgeschlossen sein.

Eine herkömmliche Telefonleitung verläuft östlich der Kreisstraße SR 21 und kann mit relativ geringem baulichem und technischem Aufwand benutzt werden. Ggf. muss die bestehende, auf Privatgrund liegende Leitung im Rahmen der Baumaßnahme umgelegt werden.

#### **4.2.18 EMSR-Technik**

Zur Prozesssteuerung werden im Belebungsbecken eine Sauerstoffsonde und eine pH-Sonde mit integrierter Temperaturmessung installiert.

Vorgesehen ist ebenfalls eine Nitrat-Sonde, sodass die Funktionalität der biologischen Stufe besser überwacht werden kann und bspw. Unregelmäßigkeiten, wie eine Absenkung der Säurekapazität frühzeitig erkannt werden kann.

Ein stationärer Probennehmer ist im Ablauf installiert (siehe auch 4.2.13). Die Probenahme erfolgt aus dem Mess-/ Brauchwasserentnahmeschacht.

Im Auslauf der Kläranlage ist ein gedükertes MID vorgesehen. Zu beachten ist eine ausreichend lange gerade Rohrstrecke, in welcher sich eine laminare Strömung einstellen kann. Angesetzt sind 0,5 m.

Alle vorgesehenen Aggregate und Messstellen können den Anlagen 7.2 und 7.3 entnommen werden.

#### **4.2.19 Freiflächen, Hofflächen, Zufahrten, Zugang zur Kläranlage**

##### **Freiflächen:**

Bei den entstehenden Freiflächen handelt es sich überwiegend um Böschungen, welche mit einer Neigung von 1:1,5 angelegt werden sollen. Aufgrund der Lage des Grundstücks im Landschaftsschutzgebiet Bayerischer Wald, muss die Bepflanzung über einen separat zu erstellenden Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) geregelt werden. Zur Eingrünung

können die entstehenden Böschungen verwendet werden. Im Bereich des neuen Betriebsgebäudes soll generell auf eine hochstämmige Bepflanzung verzichtet werden, da die Installation einer Photovoltaikanlage geplant ist.

Eine Pflegezufahrt (B = 3,00 m) stellt die Zugänglichkeit zum Gelände nördlich des neuen Betriebsgebäudes, sowie westlich der Schlammsilos sicher. Die Befestigung dieser Fläche erfolgt mit Schotterterrassen.

### Hofflächen:

Das „Herzstück“ der Verkehrsflächen am neuen Kläranlagenstandort bildet die Fläche zwischen neuem Betriebsgebäude, Kombibecken und Phosphatfällungsanlage. Hier befinden sich entsprechende Stellplätze, sowie die Zugänge zu den einzelnen Bauwerken. Die Hoffläche wird durch eine Pflasterfläche befestigt. Folgender Aufbau ist vorgesehen:

10,0 cm	Betonpflaster
3,0 cm	Splitt
47,0 cm	Frostschutzschicht aus gebrochenem Material
<b>60,0 cm</b>	<b>Gesamtdicke</b>

Die Entwässerung erfolgt entweder großflächig ins Gelände, oder über Sammlung durch Randeinfassungen (Einzeiler, Homburger Kanten, Hochborde, ...) und Ableitung über den neu zu erstellenden Regenwasserkanal zum Vorfluter Englmarbach. In der Hoffläche sind alle Schachtabdeckungen zur Befahrbarkeit in der Belastungsklasse SLW 60 auszuführen.

### Zufahrt/Umfahrung:

Das neue Kläranlagengrundstück erhält eine neue, an das Gelände angepasste Zufahrt. Der Anschluss an die Kreisstraße SR 21 erfolgt bei Station 5+840 km. An die Zufahrt schließt sich eine Umfahrung an, sodass ein zufahrender LKW (Sattelzug) problemlos wenden kann. Die Umfahrung umringt das neu geplante Kombibecken.

Die Dimensionierung des frostsicheren Oberbaues erfolgt in Anlehnung an die RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen) und der ZTVE-StB (Zusätzliche technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau).

Die nachfolgend ermittelten Stärken bzw. Aufbauten sind für die geplante Zufahrtsstraße, sowie für die geplante Umfahrung gültig.

Folgende Einstufungen wurden der Bemessung zugrunde gelegt:

Belastungsklasse (Tab. 2, RStO 12)	Bk 0,3	Dörfliche Straße
Frostempfindlichkeitsklasse (gem. ZTVE-StB)	F2	gering bis mittel frostempfindlich

Richtwert:

Entsprechend RStO, Tabelle 6 (Richtwerte für die Dicke des frostsicheren Straßenaufbaues) ergibt sich folgender Richtwert für die Dicke:

bei Bk 0,3 und F2	40 cm
-------------------	-------

Mehr- oder Minderdicke:

Entsprechend RStO, Tabelle 7 (Mehr- oder Minderdicken infolge örtlicher Verhältnisse) ergeben sich folgende Zusatzdicken:

Frosteinwirkzone (Tab 7)

Zone F III :	+ 15 cm
--------------	---------

ungünstige Klimaeinflüsse z. B. Nordhang/in Kammlage von Gebirgen (Tab 7)

Zone F III :	+ 5 cm
--------------	--------

Resultierende Gesamtdicke:

<b>Gesamtdicke</b>	<b>60 cm</b>
--------------------	--------------

gewählter Aufbau:

In Anlehnung an die RStO 12 und an die ZTV A-StB werden aufgrund der oben ermittelten Gesamtdicke folgende Aufbauten gewählt:

3,0 cm	Asphaltbeton 0/8 mm, 96 kg/m <sup>2</sup>
11,0 cm	Bit. Tragschicht 0/22 mm, 168 kg/m <sup>2</sup>
46,0 cm	Frostschuttschicht aus gebrochenem Material
<b>60,0 cm</b>	<b>Gesamtdicke</b>

Die Zufahrt und die Umfahrung weisen folgende Regelfahrbahnbreiten auf:

Straßenzug	Regelbreite
Zufahrt	4,50 m + beidseitiges Bankett mit je 1,0 m
Umfahrung	4,50 m + Bankett im Bereich der Böschung von ca. 0,75 m

In Anlage 7.5 ist die Bemessung des Oberbaus nach RStO12 nachzulesen.

#### 4.2.20 Umbau der Einleitungsstelle Rettenbacher Mühlbach

Unter Punkt 3.3.3 wurde bereits der bestehende Ableitungskanal in Richtung Rettenbacher Mühlbach erwähnt. Da dieser auch zukünftig als Ableitungskanal genutzt werden soll, muss laut Aussage des Wasserwirtschaftsamts Deggendorf die Einleitungsstelle A VIII etwas umgebaut und dadurch optimiert werden. Hinzu kommt, dass die Einleitungsstelle A VII beim bestehenden Kläranlagengelände, aufgrund des zu geringen Mischungsverhältnisses des Vorfluters Englmarbach nur noch als Einleitungsstelle für entlastetes Mischwasser genutzt wird. Das in der neuen Kläranlage behandelte Abwasser wird vollständig über den genannten Ableitungskanal zur Einleitungsstelle am Rettenbacher Mühlbach abgeführt.

Aktuell erfolgt die Einleitung (Einleitungsstelle A VIII) nicht in den zum Bogenbach führenden Triebwerkskanal der Wehranlage Kostenz (Barmherzige Brüder), sondern direkt in den Rettenbacher Mühlbach. Da dieser jedoch an besagter Stelle ein zu geringes Mischungsverhältnis aufweist, muss die Einleitungsstelle umgebaut werden. Dies geschieht durch die Verlängerung des Ableitungskanals zum gegenüberliegenden Bachufer, da dort der genannte Triebwerkskanal beginnt. Somit wird das gereinigte Abwasser zukünftig über den Triebwerkskanal in den Bogenbach eingeleitet.

Die Rechtsverhältnisse zwischen Eigentümer (Barmherzige Brüder) und Gemeinde, sind seitens der Gemeinde St. Englmar sicherzustellen und. ggf. zu klären.

Das Absetzbecken vor der Einleitungsstelle soll auch zukünftig betrieben werden, da dies auf Forderung des Eigentümers erstellt wurde. Lediglich die Reinigungsintervalle sollten aufgrund der neuen, besseren Kläranlage deutlich weniger werden.

### 4.3 Arbeitsvorbereitung und Umbaubetrieb

Der bestehende Ableitungskanal in Richtung Bogenbach muss beim Neubau der Kläranlage, im Bereich des neuen Kläranlagenstandortes teilweise rückgebaut werden, da verschiedene neue Bauwerke auf der Trasse des Kanals platziert sind. Dadurch kann die Einleitungsstelle A VIII in den Bogenbach ab einem bestimmten Zeitpunkt der Bauphase nicht mehr betrieben werden. Erst nach Inbetriebnahme der neuen Kläranlage wird der bestehende Ableitungskanal wieder verwendet, und die genannte Einleitungsstelle wieder benutzt.

Da die Geländeform des neuen Kläranlagengrundstücks eine Verlegung des Ableitungskanals nicht zulässt, bzw. eine Verlegung in wirtschaftlichem Sinne nicht tragbar wäre, wurde gemeinsam mit dem Wasserwirtschaftsamt Deggendorf nach einer alternativen Lösung dieses Problems gesucht. Man kam zu dem Entschluss, die Einleitungsstelle A VII in den Englmarbach als vorübergehende (während der Bauphase) Einleitungsstelle zu benutzen. Dies funktioniert jedoch nur in Zusammenhang mit der Verbesserung der Einleitungsparameter (v. a. Phosphor), um den Vorfluter Englmarbach nicht zusätzlich zu belasten.

Da am alten Kläranlagenstandort bislang keine Phosphatfällung betrieben wurde, ist diese ab vorübergehender Auflassung des bestehenden Ableitungskanals und damit verbundener Verwendung der Einleitungsstelle A VII in den Englmarbach als Haupteinleitungsstelle, nach Abstimmung mit dem WWA Deggendorf durchzuführen.

Die Dosierung soll manuell über eine provisorische Anlage (z. B. IBC-Container) in den Zufluss der Vorklärung erfolgen.

Nichts desto trotz sollte versucht werden, die beiden bestehenden Einleitungsstellen A VII und A VIII so lange wie möglich zu betreiben.

Des Weiteren muss vor Beginn der Bauarbeiten, wie bereits im Punkt 3.3.2 erwähnt, vom Energieversorger Bayernwerke AG für den neuen Kläranlagenstandort ein neuer Stromanschluss bereitgestellt werden. Geplant ist, eine 20kV-Leitung, als zukünftige Versorgungsleitung zu verwenden. Dazu wird jedoch der Neubau einer Trafo-Station notwendig, deren Kosten im mittleren fünfstelligen Eurobereich liegen. Ein wirtschaftlich sinnvoller Standort soll mit der Bayernwerk AG, den beteiligten Planern, sowie der Gemeinde St. Englmar bei einem Ortstermin im Herbst 2019 festgelegt werden.

Da der Stromanschluss bereits für die Baumaßnahme (Baustrom) notwendig ist, besteht baldiger Handlungsbedarf.

## 5 Hydraulische Berechnungen

Basis für die hydraulische Berechnung bilden die Formeln nach Manning-Strickler für Rechteckgerinne und Prantl-Colebrook für kreisförmige Gerinne mit den zugehörigen Bautabellen. Überfallschwelen werden als vollkommene Überfälle konzipiert und berechnet.

Für die Auslegung der Rohrleitungen gelten folgende Mindestfließgeschwindigkeiten:

- Vor dem Rechen: 0,3 m/s
- Rohrleitungen mit freiem Gefälle: 0,5 m/s
- Dükerleitungen: 0,2-0,3 m/s
- Gedükertes MID: 0,5 m/s

Berechnet wurde die Hydraulik für den minimalen Trockenwetterzufluss  $TW_{\min}$ , den mittleren Trockenwetterzufluss  $TW$ , den maximalen Trockenwetterzufluss  $TW_{h,\max}$ , den mittleren Mischwasserzufluss  $MW$  und den maximalen Mischwasserzufluss  $MW_{\max}$ . Die Bemessungswassermengen gehen aus der Betriebsdatenauswertung hervor. Folgende Wassermengen wurden angesetzt:

Bemessungsfall	Zufluss [m <sup>3</sup> /h]	Zufluss [l/s]	Rücklaufschlamm [m <sup>3</sup> /h]	Durchfluss gesamt [m <sup>3</sup> /h]
$TW_{\min}$	18	5	18	36
$TW$	33	9,1	33	66
$TW_{h,\max}$	62	17,2	62	124
$MW$	144	40	108	252
$MW_{\max}$	198	55	108	306

Der Zufluss zur Kläranlage ist auf 40 l/s (=  $Q_M$ ) gedrosselt, durch internen Abwasseranfall und Oberflächenabfluss auf der Kläranlage kann die Durchflussmenge jedoch auf maximal 50 l/s ansteigen. Um Rückstau auch bei unvorhersehbaren Zuständen zu vermeiden, wird die hydraulische Berechnung für einen Max-Max-Lastfall von 55 l/s gerechnet.

Der Abwasserpfad der gesamten Kläranlagen kann im freien Gefälle durchflossen werden. Zwischen dem bestehenden Zulaufschacht MW 01 mit einer Sohlhöhe von 724,65 müNN und dem bestehen Ablaufschacht MW 05 mit einer Sohlhöhe von 720,04 müNN liegt eine Höhendifferenz von 4,61 m.

Die Listenrechnung kann in Anlage 5.1 nachvollzogen werden. Der hydraulische Längsschnitt ist in Anlage 4.9 dargestellt.

Der Zulauf zur Kombianlage verläuft im freien Gefälle. Der Abschnitt wurde für die Berechnung in zwei Abschnitte geteilt, da die außenliegenden Leitungen in PP und die innenliegenden Leitungen in VA ausgeführt werden. Verluste entstehen durch die Rohrreibung.

Der Rechen stellt einen örtlichen Verlust dar und ist abhängig vom jeweiligen Rechenhersteller. Die Verlusthöhen werden je nach Zuflussmenge mit bis zu 25 cm angesetzt.

Der Ablauf der Kombianlage ist als vollkommener Überfall konzipiert und berechnet.

Die Dükerleitung zwischen Kombianlage und Kombibecken ist ebenfalls in zwei Abschnitte unterteilt. Innerhalb des Rechengebäudes wird VA verlegt, außerhalb des Rechengebäudes wird PE verlegt.

Der Zulauf zur Kaskade 1 des Belebungsbeckens ist als Überfallschwelle vorgesehen.

Die einzelnen Kaskaden sind durch Aussparungen in den Trennwänden verbunden. Hier entstehen lediglich sehr geringen Verluste.

Der Zulauf zum Ablaufschacht in Kaskade 3 des Belebungsbeckens ist ebenfalls als Überfallschwelle vorgesehen.

Der Zulauf zum Nachklärbecken erfolgt über eine gedükerte Leitung.

Der Ablauf der Nachklärung über die umlaufende Sammelrinne wird in zwei Teilen gerechnet. Hier weist sowohl der Überfall in die Sammelrinne als auch die Sammelrinne als Rechteckgerinne Verluste auf.

Der Ablauf aus der Sammelrinne der Nachklärung zum Messschacht erfolgt wieder im freien Gefälle. Hier ist ein freier Einlauf in den Messschacht vorgesehen um eine Eimermessung zu ermöglichen. Die Rohrleitung endet auf einer Höhe von 721,50 im Schacht. Die Absturzhöhe schwankt, je nach Zulaufmenge, zwischen 31 cm bis 57 cm.

An den Brauchwasserentnahme- und Probenahmeschacht schließt der MID-Schacht an. Die MID Leitung wird gedükert. Nach der Durchflussmessung fließt das gereinigte Abwasser in freiem Gefälle in den Vorfluter.

## 6 Mischwasserentlastungsanlagen: vorläufige Berechnung nach ATV-A 128

Wie bereits in Kapitel 3.3.2 erwähnt, soll das Mischwasserkanalnetz im Rahmen der Neubeantragung des Wasserrechts vorläufig nach Arbeitsblatt ATV-A 128 neu überrechnet werden. Als Mischwasserentlastungsanlagen sollen zukünftig die beiden Trichterbecken unter den vorhandenen Tropfkörper dienen. Das kleinere der beiden Trichterbecken wird dabei zum Regenüberlaufbecken (RÜB), das größere zum Regenrückhaltebecken (RRB) umgebaut (siehe auch Kapitel 4.2.1). Für die Inbetriebnahme dieser Entlastungsanlagen, muss die mechanische Drosseleinrichtung der bestehenden Mischwasserentlastung „Stauraumkanal mit oberliegender Entlastung“ rückgebaut werden, sodass ein Hauptteil der Entlastung weiter bachabwärts, an der oberen Einleitungsstelle A VII der alten Kläranlage stattfinden kann. Diese bestehende Mischwasserentlastungsanlage wird im ursprünglichen Sinne somit nicht mehr benötigt, soll jedoch wegen des zusätzlichen Speichervolumens erhalten bleiben. Eine Entlastung über den RÜ II soll zukünftig nur noch in Ausnahmefällen erfolgen.

Die vorläufige Überrechnung (siehe auch Anlage 6) nach dem Arbeitsblatt ATV-A 128 brachte folgende Ergebnisse:

erforderliches Speichervolumen: ca. 350 m<sup>3</sup>

Volumen Tropfkörper 2.000 EW: ca. 350 m<sup>3</sup>

Volumen Tropfkörper 3.000 EW: ca. 700 m<sup>3</sup>

Gesamtvolumen (TK I und TK II): ca. 1.050 m<sup>3</sup>

Aus dieser vorläufigen, überschlägigen Berechnung nach Arbeitsblatt ATV-A 128 wird ersichtlich, dass ein Speichervolumen von ca. 350 m<sup>3</sup> erforderlich wäre. Durch den Umbau der beiden Trichterbecken zu Mischwasserentlastungsanlagen, ist mit einem Volumen von 1.050 m<sup>3</sup>, ca. das Dreifache des erforderlichen Speichervolumens vorhanden. Somit steht ausreichend Speicherkapazität zur Verfügung.

Eine detaillierte Berechnung nach dem Arbeitsblatt ATV-A 128 soll in den nächsten zwei Jahren erfolgen.



## 7 Kostenzusammenstellung

### 7.1 Investitionskosten

Alle Preise sind als Nettopreise angegeben.

<b>1.</b>	<b>Kosten Baugrundstück</b>	<b>167.400 €</b>
<b>2.</b>	<b>Kosten Erschließung</b>	<b>325.000 €</b>
<b>3.</b>	<b>Kosten Bauwerke Kläranlage</b>	<b>2.115.926 €</b>
<b>3.1.</b>	<b>Kosten Betriebsgebäude incl. Maschinentchnik</b>	<b>525.348 €</b>
3.1.1.	Gebäude mit Installation und Zu- und Ableitungen	301.830 €
3.1.2.	Mechanische Reinigung (Rechen, Sand- und Fettfang)	197.219 €
3.1.3.	Brauchwasseranlage	26.299 €
<b>3.2.</b>	<b>Kosten Schlammsilos mit Filtratspeicher</b>	<b>352.170 €</b>
3.2.1.	Betonbauwerk mit Zu- und Ableitungen	251.675 €
3.2.2.	Schlamm- / Zentratspeicher	100.495 €
<b>3.3.</b>	<b>Kosten Schlammentwässerung und Phosphatfällung</b>	<b>178.440 €</b>
3.3.1.	Betonbauwerk mit Zu- und Ableitungen	88.405 €
3.3.2.	Chemische Reinigung (Phosphatfällungsanlage und Kalkdosierung)	72.542 €
3.3.3.	Prozesswasserpumpwerk	17.493 €
<b>3.4.</b>	<b>Kosten Kombibecken incl. Maschinentchnik</b>	<b>760.646 €</b>
3.4.1.	Betonbauwerk mit Zu- und Ableitungen	322.322 €
3.4.2.	Biologische Reinigung und Nachklärung (Kombibecken)	359.499 €
3.4.3.	ÜSS- bzw. RLS Pumpwerk	78.825 €
<b>3.5.</b>	<b>Kosten Messschacht</b>	<b>29.718 €</b>
3.5.1.	Betonbauwerk mit Zu- und Ableitungen	9.012 €
3.5.2.	Zu- und Ablaufmessung	20.706 €

<b>3.6.</b>	<b>Kosten Straßenbau Zufahrt, Umfahrung, Hofffläche, Rampe, Gehwege</b>	<b>214.604 €</b>
<b>3.7.</b>	<b>Kosten Außenanlagen einschl. Zaun- und Toranlage</b>	<b>55.000 €</b>
<b>4.</b>	<b>Landschaftspflegerische Maßnahmen</b>	<b>25.000 €</b>
	<b>SUMME</b>	<b>2.633.326 €</b>

## 7.2 Betriebskosten

Alle Preise sind als Bruttopreise angegeben.

<b>1.</b>	<b>Personalkosten (1,5 Stellen)</b>			<b>72.000 €/a</b>
<b>2.</b>	<b>Stromkosten p.a. (mit 0,30 €/kWh), gerundet</b>			<b>32.000 €/a</b>
	spez. Strombedarf p.a. (Toleranzwert nach DWA)	kWh/EW x a	30,0	
	Strombedarf p.a.	kWh/a	105.000	
<b>3.</b>	<b>Klärschlammentsorgung</b>			<b>62.000 €/a</b>
<b>3.1</b>	<b>Entwässerungskosten (MSE)</b>			<b>20.000 €/a</b>
	Entwässerungskosten	€/m <sup>3</sup> (20%)	8,50	
	Nassschlamm p.a. (ca. 3% TR-Gehalt)	m <sup>3</sup> /a	2.333	
<b>3.2</b>	<b>Entsorgungskosten (Verbrennung)</b>			<b>42.000 €/a</b>
	Entsorgungskosten	€/to (KS20%)	120,00	
	Klärschlamm p.a. (mit 55 g TR / EW x d)	kg/a	70.000	
<b>4.</b>	<b>Reststoffentsorgung (Rechengut)</b>			<b>6.000 €/a</b>
	Entsorgungskosten (Verbrennung)	€/m <sup>3</sup>	220,00	
	Rechengut p.a. (mit 1,45 kg / EW x a und 20 % TR)	m <sup>3</sup> /a	25	
<b>5.</b>	<b>Fällmittelbedarf</b>			<b>5.000 €/a</b>
<b>6.</b>	<b>Wartung und Instandhaltung (0,25 % auf IK)</b>			<b>15.000 €/a</b>

<b>7.</b>	<b>Abwasserabgabe</b>	<b>20.000 €/a</b>
<b>8.</b>	<b>Verwaltungskosten (2,5 % der Betriebskosten)</b>	<b>3.000 €/a</b>
	<b>SUMME</b>	<b>215.000 €/a</b>

## 8 Antragstellung

Mit den hier vorgelegten Unterlagen wird um eine gehobene, wasserrechtliche Erlaubnis für die neue Kläranlage St. Englmar zur Einleitung des gereinigten Abwassers in den Bogenbach, über den Triebwerkskanal der Wehranlage der Barmherzigen Brüder Kostenz, ange-sucht.

Dabei werden folgende Abflussmengen und Überwachungswerte beantragt:

Ausbaugröße: 4.999 EW

Trockenwetterabfluss:  $Q_{TW,h,max} \leq 72 \text{ m}^3/\text{h}$   
 $Q_{TW,d} \leq 995 \text{ m}^3/\text{d}$

Mischwasserabfluss:  $Q_M \leq 144 \text{ m}^3/\text{h} (= 40 \text{ l/s})$   
 $Q_{max} \leq 180 \text{ m}^3/\text{h} (= 50 \text{ l/s})$

Ablaufkonzentrationen: CSB  $\leq 90 \text{ mg/l}$   
BSB<sub>5</sub>  $\leq 20 \text{ mg/l}$   
N<sub>ges</sub>  $\leq 18 \text{ mg/l} *$   
NH<sub>4</sub>-N  $\leq 10 \text{ mg/l} *$   
P<sub>ges</sub>  $\leq 2 \text{ mg/l}$

\*) bei Abwassertemperaturen > 12°C

Jahresschmutzwassermenge: 275.000 m<sup>3</sup>

In der Antragsstellung wird zwischen  $Q_M$  und  $Q_{max}$  unterschieden.  $Q_{max}$  stellt den Abfluss inklusive internen Abwasseranfall dar. Der interne Abwasseranfall setzt sich aus Oberflächenabfluss, Abwasser aus dem Betriebsgebäude, Trübwasser und Sandfanggut- bzw. Rechengutwaschwasser zusammen. Der Anfall wird mit 10 l/s bei gleichzeitigem Anfall aller internen Abwasserströme angesetzt. Das gleichzeitige Auftreten ist jedoch als unwahrscheinlich eingestuft. Maßgebend für die Kläranlagenbemessung ist der Mischwasserabfluss des Gemeindegebiets  $Q_M = 40 \text{ l/s}$ .

Für den Umbaubetrieb (Zeitraum April 2020 – September 2021) und die währenddessen erforderliche Einleitung in den Englmarbach werden folgende Werte beantragt:

Ausbaugröße:	5.000 EW		
Trockenwetterabfluss:	$Q_{TW,h,max}$	$\leq$	72 m <sup>3</sup> /h
	$Q_{TW,d}$	$\leq$	995 m <sup>3</sup> /h
Mischwasserabfluss:	$Q_M$	$\leq$	144 m <sup>3</sup> /h (= 40 l/s)
Ablaufkonzentrationen:	CSB	$\leq$	80 mg/l
	BSB <sub>5</sub>	$\leq$	20 mg/l
	N <sub>ges</sub>	$\leq$	20 mg/l *)
	P <sub>ges</sub>	$\leq$	4 mg/l

\*) bei Abwassertemperaturen > 12°C

## 9 Zeitschiene und Durchführung des Vorhabens

Folgende Zeitschiene ist vorgesehen:

Baugenehmigung:	Herbst 2019
Wasserrechtliche Genehmigung:	Herbst 2019
Ausschreibung:	Herbst/Winter 2019/2020
Submission:	Februar 2020
Vergabe:	März 2020
Baubeginn:	nach Ostern 2020

Die Gemeinde St. Englmar beabsichtigt, den Neubau der Kläranlage St. Englmar im Frühjahr 2020 zu beginnen. Je nach Witterung erfolgt die Inbetriebnahme voraussichtlich im Sommer 2021.

## 10 Betrieb, Instandhaltung, Verwaltung

Für den Betrieb der Abwasseranlage, sowie der Mischwasserentlastungsanlagen (Kurpark, best. Kläranlagenstandort) sind in der neuen Kläranlage St. Englmar Dienst- und Betriebsanweisungen für das Kläranlagenpersonal vorzuhalten.

Die Wartung und Verwaltung der neuen Abwasseranlage obliegt der Gemeinde St. Englmar. Auch die bestehende Mischwasserentlastungsanlage im Kurpark, die neu erstellten Mischwasserentlastungsanlage (RÜB und RRB) am bestehenden Kläranlagenstandort, und das Sand- und Schlammfangbecken vor der Einleitungsstelle in den Bogenbach sind hierbei inbegriffen.

**Erstellt:** Miesbach / Straubing, 20. November 2019