

Gemeinde **Görisried**  
Landkreis **Ostallgäu**



Vorhaben:

# Beantragung der wasserrechtlichen Erlaubnis für die Gemeinde Görisried

## Erläuterungsbericht

Oktober 2023

Kommunale Dienstleistungs GmbH Görisried

Ort, Datum

\_\_\_\_\_  
(Unterschrift)



**ZWT Engineering GmbH**  
Gottlieb - Keim - Straße 28  
95448 Bayreuth

Aufgestellt: Felix Ullmann  
Geprüft: Thorsten Weinhold

Bayreuth, 06.10.2023

Ort, Datum

  
\_\_\_\_\_  
(Unterschrift)

**INHALT**

1	Allgemeines .....	3
1.1	Vorhabensträger .....	3
1.2	Zweck des Vorhabens .....	3
1.3	Kläranlagenstandort .....	3
2	Bestehende Verhältnisse .....	5
2.1	Beschreibung der Kläranlage .....	5
2.1.1	Zulauf zur Kläranlage .....	5
2.1.2	Mechanische Vorreinigung .....	6
2.1.3	Kombibecken .....	7
2.1.4	Schlammbehandlung .....	8
2.1.5	Venturi Messrinne .....	8
2.1.6	Betriebsgebäude .....	8
2.2	Vorfluterverhältnisse und bisherige Einleitbedingungen .....	9
2.3	Einwohnerspezifische Belastungsermittlung .....	11
2.3.1	Angeschlossene Einwohner und Einwohneregleichwerte .....	11
2.3.2	Schmutzwasser .....	12
2.4	Aktuelle Betriebsergebnisse .....	12
2.4.1	Abflussmengen .....	12
2.4.2	Fremdwasser .....	15
2.4.3	Mischwasser .....	16
2.4.4	Zulaufproben .....	16
2.4.5	Chemischer Sauerstoffbedarf .....	17
2.4.6	Schlammindex .....	18
2.4.7	Temperatur .....	18
2.4.8	Ablaufwerte .....	20
3	Verfahrenstechnische Grundlagenwerte .....	23
3.1	Frachtermittlung .....	23
3.2	Bemessungsgrundlage und Prognose .....	24
3.3	Neue Einleitbedingungen .....	26
3.4	Überrechnung der biologischen Stufe .....	28
3.4.1	Nachklärbecken .....	29
3.4.2	Belebungsbecken .....	30
4	Auswirkungen des Vorhabens .....	31
5	Antrag .....	32
6	Literatur .....	33
7	Anhang .....	34

## 1 ALLGEMEINES

### 1.1 Vorhabensträger

Auftraggeber und Betreiber der bestehenden Kläranlage ist die

Kommunale Dienstleistungs GmbH Görisried

Kirchplatz 8

87657 Görisried

### 1.2 Zweck des Vorhabens

Die Gemeinde Görisried betreibt seit ca. 30 Jahren eine kommunale Kläranlage nach dem Belebtschlammverfahren. Die Kläranlage besitzt eine Ausbaugröße von 2.300 EW. Dies entspricht der Größenklasse 2 nach Anhang 1 der Abwasserverordnung (AbwV).

Als Vorbereitung auf das neue Wasserrechtsverfahren soll der Ist- Zustand der Kläranlage hinsichtlich Bautechnik, Maschinen- und EMSR- Technik sowie aus verfahrenstechnischen Gesichtspunkten erfasst werden. Hieraus werden mögliche Handlungsmaßnahmen in den nächsten Jahren abgeleitet. Aufbauend auf der Grundlagenermittlung soll eine verfahrenstechnische Überrechnung der Kläranlage erfolgen.

Der vorliegende Bericht stellt die Erläuterung des Vorhabens im wasserrechtlichen Verfahren dar.

### 1.3 Kläranlagenstandort

Die Kläranlage befindet sich am nordöstlichen Ortsrand von Görisried und kann über die Mühlenstraße befahren werden.



Abbildung 1 Satellitenbild zum Kläranlagenstandort in Görisried (Quelle: BayernAtlas).

Der Kläranlagenstandort ist im oberen Bild markiert und befindet sich auf dem Grundstück Fl. Nr.: 125. Auf dem Gelände befindet sich ein Betriebsgebäude mit integrierter mechanischer Vorreinigung, ein Kombibecken mit Belebungs- und Nachklärbecken sowie ein Schlammteich.



Abbildung 2 Luftbild der Kläranlage Görtsried (Quelle: GoogleEarth).

Das Rohabwasser wird der Kläranlage von Süden zugeführt und über ein Zulaufpumpwerk zur mechanischen Vorreinigung, bestehend aus Rechen und Sandfang, geleitet. Nach einer Reinigung im Kombibecken verlässt das Abwasser die Kläranlage in östlicher Richtung über eine Venturi-Messrinne in den Waldbach.

Der Überschussschlamm wird in den südlich des Betriebsgebäudes gelegenen Schlammteich geleitet.

Mit der Ausnahme des Kalvarienbergs wird das gesamte Ortsgebiet im Trennsystem entwässert. Für das Mischsystem am Kalvarienberg besteht eine alte Gruppenkläranlage, die das Abwasser in den Schmutzwasserkanal ableitet.

## 2 BESTEHENDE VERHÄLTNISSE

### 2.1 Beschreibung der Kläranlage

Die Kläranlage Görtsried reinigt seit etwa 30 Jahren kommunales Abwasser über das Belebtschlammverfahren mit intermittierender Denitrifikation. 2022 waren 1.385 Einwohner angeschlossen (1.436 EW). Die Ausbaugröße der Anlage beträgt 2.300 EW.

#### 2.1.1 Zulauf zur Kläranlage

Das Abwasser fließt in freiem Gefälle zu einem Zulaufpumpwerk. Dort wird es in einem Pumpensumpf gesammelt und zur mechanischen Vorreinigung gepumpt.



Abbildung 3 Zulauf zur Kläranlage.

Zur Förderung des Abwassers stehen drei Kreiselpumpen zur Verfügung. Hiervon ist immer je eine im Betrieb und eine weitere für die Förderung bei hohem Zufluss auf Bereitschaft. Das Zulaufpumpwerk ist sanierungsbedürftig, liefert jedoch noch die geforderte Förderleistung.



Abbildung 4 Zulaufpumpwerk.

### 2.1.2 Mechanische Vorreinigung

In der mechanischen Vorreinigung wird ein Großteil der festen Abwasserinhaltsstoffe entfernt, um so im weiteren Prozessverlauf die Störanfälligkeit deutlich zu verringern. Diese Stufe besteht in Görtsried aus einem Gegenstromrechen der Firma Schreiber und einem Rundsandfang. Diese Anlagenteile sind ebenfalls sanierungsbedürftig. Ein zusätzlicher Fettfang existiert nicht.



Abbildung 5 Gegenstromrechen.

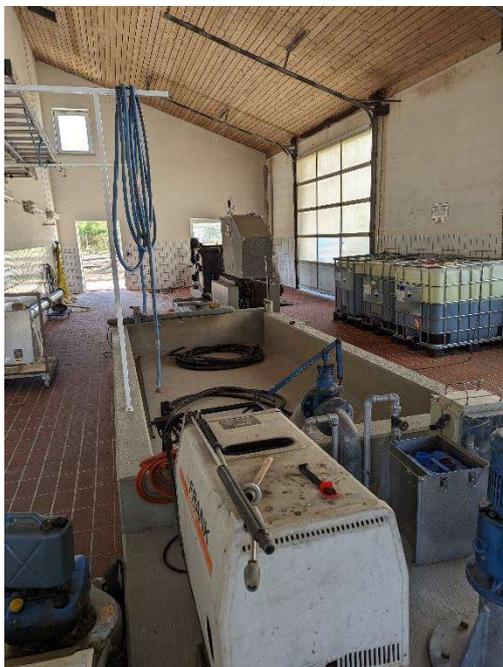


Abbildung 6 Sandfang.

Der Rundsandfang ist in Abbildung 6 schlecht zu erkennen, da sich das Anlagenteil unterhalb eines Betondeckels befindet. Der Sandfang wurde aufgrund von beschädigten Rohrleitungen stillgelegt.

In den Zulauf des Rundsandfangs erfolgt die Dosierung von Fällmittel. Die Fällmittel werden im Rechenraum in IBC- Tanks gelagert. Die Fällmitteldosierung muss ebenfalls erneuert oder angepasst werden, um künftig den Anforderungen nach WHG zu genügen.

### 2.1.3 Kombibecken

Die biologische Reinigungsstufe besteht aus einem Kombibecken. Die innenliegende Nachklärung ist von einem Belebungsbecken umgeben. Das Belebungsbecken hat ein Volumen von 2.332 m<sup>3</sup> und eine Tiefe von 3 m. Die Nachklärung mit einer Oberfläche von 220 m<sup>2</sup> und einem Volumen von 660 m<sup>3</sup> ist ebenfalls 3 m tief. Der Lufteintrag im Belebungsbecken erfolgt über Gummimembranbelüfter in fünf Strängen zu je 36 Paaren. Die Stränge sind nebeneinander angeordnet und decken etwa ein Viertel des Beckens ab. Zur Bereitstellung der benötigten Druckluft stehen zwei Gebläse der Firma Aerzen zur Verfügung. Es befindet sich immer je ein Gebläse im Betrieb. Die Belüftung erfolgt intermittierend im Puls- Pause- Betrieb mit Intervallen von je einer Stunde. Es ist ein weiteres drittes Gebläse vorhanden, welches seit geraumer Zeit nicht mehr in Betrieb ist. Es wäre ratsam, dieses Gebläse durch ein neues, energieeffizientes Aggregat zu ersetzen, um damit die Grundlast abzudecken. Die beiden derzeit laufenden Gebläse können dann phasenweise zur Abdeckung der Spitzenlast verwendet werden.

Über den hydrostatischen Ausgleich gelangt das Abwasser in das Mittelbauwerk des Nachklärbeckens. Hier sedimentiert der Schlamm im Schlammtrichter und wird über ein umlaufendes Räumerschiff zur Schlammpumpe entlassen. Der Rücklaufschlamm wird zurück zur Belebung geführt. Das gereinigte Abwasser fließt über eine Ablaufleitung zum Venturi Messrinne.



Abbildung 7 Kombibecken.



Abbildung 8 Gebläse.

#### 2.1.4 Schlammbehandlung

Der Schlamm aus dem Nachklärbecken wird in einen Schacht zur statischen Eindickung geleitet. Von dort aus wird der Rücklaufschlamm mit einer Schneckenpumpe zurück zum Belebungsbecken geführt.

Aus demselben Schacht wird der Überschussschlamm zum Schlammteich gepumpt. Dort wird der Schlamm bis zur Abholung gespeichert. Einmal jährlich wird der Schlamm zur Kläranlage Unterthingau geliefert und dort entwässert. So entsteht für die Kläranlage Görtsried keine zusätzliche Belastung durch Filtratwasser.



Abbildung 9 Schlammteich.



Abbildung 10 Schneckenpumpe.

#### 2.1.5 Venturi Messrinne

Der Messschacht wird nach der Nachklärung durchflossen. Die täglich durch die Kläranlage fließende Abwassermenge wird durch ein Dreiecksmesswehr bestimmt. Das Messwehr staut das gereinigte Abwasser auf, wobei der Einstau über einen Ultraschallsensor an das PLS übertragen und umgerechnet wird. Das Abwasser fließt anschließend in den Waldbach.

#### 2.1.6 Betriebsgebäude

Das Betriebsgebäude befindet sich zwischen Schlammteich und Kombibecken. Es beinhaltet eine Halle für die mechanische Vorreinigung, bestehend aus Rechen und Sandfang, einen Sanitärraum, das Pumpwerk im Keller, die Leitwarte mit Schaltanlage sowie ein Labor. Seit Juli 2023 wird ein großer Teil des Stromverbrauchs über eine auf dem Dach des Betriebsgebäudes installierte 57 kWp PV- Anlage gedeckt. Der Rest wird in das Netz eingespeist.



Abbildung 11 Betriebsgebäude.

## 2.2 Vorfluterverhältnisse und bisherige Einleitbedingungen

Das gereinigte Abwasser wird in den östlich der Kläranlage verlaufenden Waldbach eingeleitet. Dieser stellt ein Gewässer III. Ordnung dar.

Der aktuelle Wasserrechtsbescheid der Gemeinde Görisried besteht seit dem 02.12.1985 und wurde durch das Landratsamt Ostallgäu ausgestellt. Durch Ergänzungsbescheide 1991, 1996, 1998, 2000 und 2001 wurde der ursprüngliche Bescheid geändert. Unter anderem ist im Bescheid auch die Einleitung von Niederschlagswasser aus drei verschiedenen Regenwasserkanälen geregelt. Hierfür gilt die Erlaubnis unbefristet. Aktuell ist die Kläranlage auf eine BSB<sub>5</sub>- Fracht von 138 kg/d ausgelegt. Dies entspricht 2.300 EW<sub>60</sub> und der Größenklasse 2 nach Anhang 1 der Abwasserverordnung. Tabelle 1 zeigt die Einleitbedingungen der Kläranlage.

Datum		02.12.1985 Zul. Geändert: 08.11.2001
Betreff		Gültige Erlaubnis
Erlaubnis endet		31.12.2023
Q <sub>T</sub>	m <sup>3</sup> /d	344
	m <sup>3</sup> /h	42
Q <sub>M</sub>	m <sup>3</sup> /h	76
	l/s	22
C <sub>CSB,AN</sub>	mg/l	110
C <sub>B<sub>5</sub>SB,AN</sub>	mg/l	25
C <sub>Nges,AN</sub>	mg/l	18
C <sub>Pges,AN</sub>	mg/l	2

Tabelle 1 Anforderungen an die Einleitstelle der Kläranlage Görisried.

Der Parameter Stickstoff gesamt ( $N_{Ges}$ ) umfasst die Summe der anorganischen Fraktionen Ammonium- Nitrat- und Nitritstickstoff. Der zugehörige Überwachungswert muss vom 01. Mai bis zum 31. Oktober eingehalten werden. Im restlichen Jahr muss die Kläranlage so betrieben werden, dass eine bestmögliche Stickstoffelimination erzielt werden kann.

Die Proben sind aus dem Kläranlagenablauf mittels des Verfahrens der nicht abgesetzten, homogenisierten 2h- Mischprobe zu entnehmen.

Die Kläranlage befindet sich in keinem Hochwassergebiet.



Abbildung 12 Einleitstelle.

**2.3 Einwohnerspezifische Belastungsermittlung**

**2.3.1 Angeschlossene Einwohner und Einwohnergleichwerte**

Die Gemeinde Görisried verzeichnet positive Entwicklungen hinsichtlich der Einwohnerzahlen und der gemäß Flächennutzungsplan vorgesehenen Wohngebiete. Diese Tendenz wird auch anhand der angeschlossenen Einwohner an die Kläranlage ersichtlich. Die Einwohnerzahl wird um die Mitte eines Jahres erfasst und im Jahresbericht des Betriebstagebuchs dokumentiert. Der Einwohnerwert (EW) wurde vom Auftraggeber ermittelt. In der Differenz ergibt sich der Einwohnergleichwert. Er gibt an, wie viele physische Einwohner nötig wären, um den Schmutzwasseranfall aus Gewerbe, Industrie und öffentlichen Einrichtungen zu liefern. Es kann nicht nach einzelnen Gewerbebetrieben differenziert werden. Tabelle 2 zeigt die jeweiligen Kennzahlen für die letzten drei Jahre.

Jahr	Einwohnerzahl [EZ]	Einwohnergleichwert [EGW]	Einwohnerwert [EW]
2020	1.344	61	1.405
2021	1.362	36	1.398
2022	1.385	51	1.436

Tabelle 2 Zusammensetzung der Einwohnerwerte EW.

In der Vergangenheit war ein Milchverarbeitender Betrieb als Indirekteinleiter an die Kläranlage angeschlossen. Dieser hat seinen Betrieb allerdings vor etlichen Jahren eingestellt. Aktuell sind im Gemeindegebiet keine größeren Indirekteinleiter vorhanden. Der Einwohnergleichwert setzt sich demnach aus öffentlichen Einrichtungen, Gastronomie und Einzelhandel zusammen.

**2.3.2 Schmutzwasser**

Der Schmutzwasserabfluss ergibt sich aus dem einwohnerspezifischen Wasserverbrauch sowie den angeschlossenen Einwohnern. Aufgrund des geringen gewerblichen Anteils wird hier der Einwohnerwert verwendet. Zur Bestimmung des spezifischen Wasserverbrauchs wird die abgerechnete Trinkwassermenge herangezogen.

Jahr	Einwohnerwert	abgerechnete Trinkwassermenge	spez. Verbrauch WS,d,aM	Schmutzwasser
	EW	m³/a	l/(EW*d)	m³/d
2020	1.405	108.492	212	297
2021	1.395	105.264	206	288
2022	1.436	109.486	209	300
<b>Mittelwert</b>	<b>1.412</b>	<b>107.747</b>	<b>209</b>	<b>295</b>

Tabelle 3 Schmutzwassermenge im Einzugsgebiet der Kläranlage Görisried.

Der mittlere tägliche Wasserverbrauch der Bevölkerung inklusive Kleingewerbe liegt gemäß [1] zwischen 80 und 200 l/(EW\*d). Damit ist der durchschnittliche Wasserverbrauch in Görisried von 209 l/(EW\*d) als hoch einzustufen. Über den Betrachtungszeitraum schwankt der Wasserverbrauch nur geringfügig. Der hohe Wasserverbrauch ist vor Allem auf die ländliche Prägung der Gemeinde mit 30 landwirtschaftlichen Betrieben zurückzuführen. Somit kann der hier berechnete Schmutzwasserabfluss nicht als repräsentativ angesehen werden.

**2.4 Aktuelle Betriebsergebnisse**

Die Auswertungen in diesem Kapitel wurden anhand der Betriebstagebücher für die Jahre 2019 bis 2022 durchgeführt. Die Auswertung erfolgte in Excel auf der Grundlage von DWA-A 198.

**2.4.1 Abflussmengen**

Für die Bemessung von einstufigen Belebungsanlagen nach DWA-A 131 (2016) muss der tägliche Trockenwetterabfluss im Jahresmittel ( $Q_{T,d,aM}$  bzw.  $Q_{d,Konz}$ ), der maximale Trockenwetterabfluss ( $Q_{T,2h,max}$ ) der Mischwasserabfluss ( $Q_M$ ) zur Kläranlage ermittelt werden [2].

Der Zufluss zur Kläranlage wird täglich über die Venturi- Messrinne im Ablauf bestimmt. Aus dem täglichen Zufluss kann der Trockenwetterabfluss über den Wetterschlüssel oder das 21 d gleitende Minimum berechnet werden. Da nahezu das gesamte Einzugsgebiet im Trennsystem angelegt ist, sind Unterschiede zwischen dem Abfluss an Trockenwettertagen  $Q_{T,d}$  und dem Abfluss an allen Tagen  $Q_d$  auf Fremdwassereinträge im Kanalsystem zurückzuführen. Das Fremdwasser kann als infiltriertes Regenwasser oder als hoch anstehendes Grundwasser in den Kanal eintreten. Daher ist der Fremdwasseranteil am Abfluss an den ermittelten Trockenwettertagen geringer und v. A. in der niederschlagsreichen Zeit höher.

	$Q_{T,d}$ m <sup>3</sup> /d		$Q_d$ m <sup>3</sup> /d
	Wetterschlüssel 1 und 2	gleitendes 21-Tage-Minimum	
Mittelwert $Q_{T,d,aM}$	189	194	276
Median	189	194	224
85-Perzentil	214	219	374
Max-Wert	403	324	1.869

Tabelle 4 Statistische Auswertung der Abflussmengen für die Jahre 2019 - 2022.

Tabelle 4 zeigt die statistischen Abflussdaten für den Untersuchungszeitraum. Zur Ermittlung der maßgebenden Konzentrationen sollte das Monatsmittel des Trockenwetterabflusses für den Bereich der Bemessungstemperatur herangezogen werden. Die Auswahl des maßgebenden Trockenwetterabflusses erfolgt mit dem Monatsmittel der Abwassertemperatur und einer Toleranz von  $12 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ . Aus den Betriebsdaten lässt sich ein  $Q_{d,Konz} = 192 \text{ m}^3/\text{d}$  ableiten.

In nachfolgender Abbildung 13 ist der Trockenwetterabfluss unterschieden nach der Ermittlungsmethode für den Zeitraum 2019 – 2022 dargestellt.

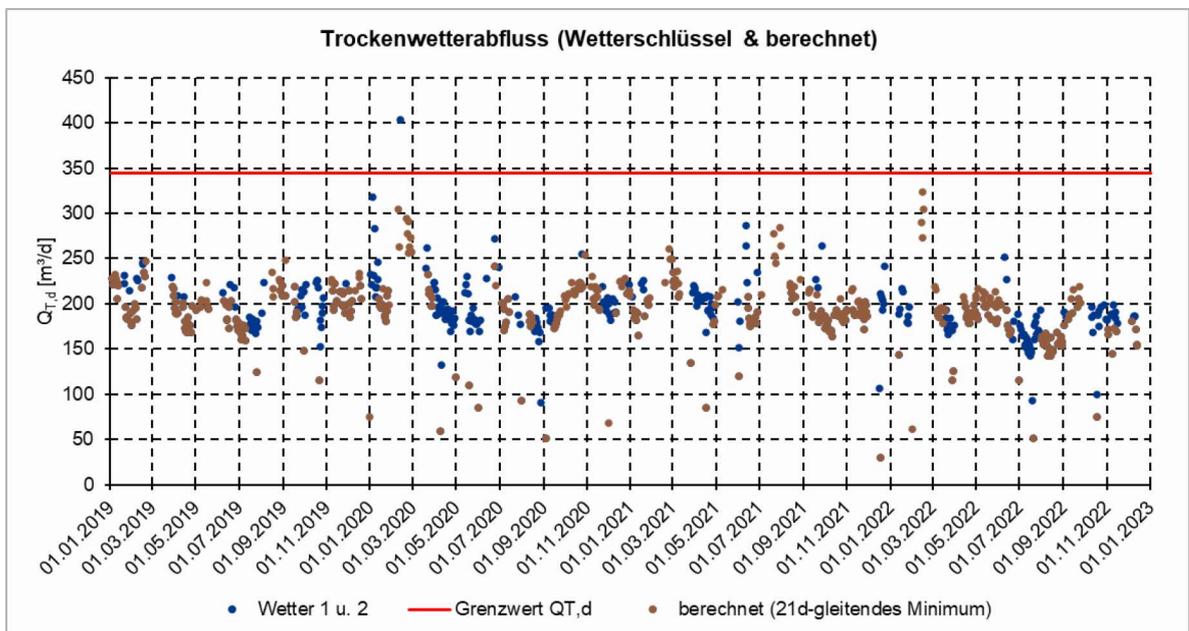


Abbildung 13 Trockenwetterabfluss nach Wetterschlüssel und 21d gleitendem Minimum.

In der zeitlichen Betrachtung der Trockenwetterabflüsse trat insgesamt nur eine Überschreitung des Grenzwerts von 344 m<sup>3</sup>/d auf. Der höchste Wert mit 403 m<sup>3</sup>/d wurde am 12.02.2020 nach dem Wetterschlüssel ermittelt. Die höchsten Trockenwetterabflüsse fallen auf die niederschlagsreiche Zeit um die Wintermonate. In diesen Zeiträumen ist mit erhöhten Fremdwasserzutritten zu rechnen.

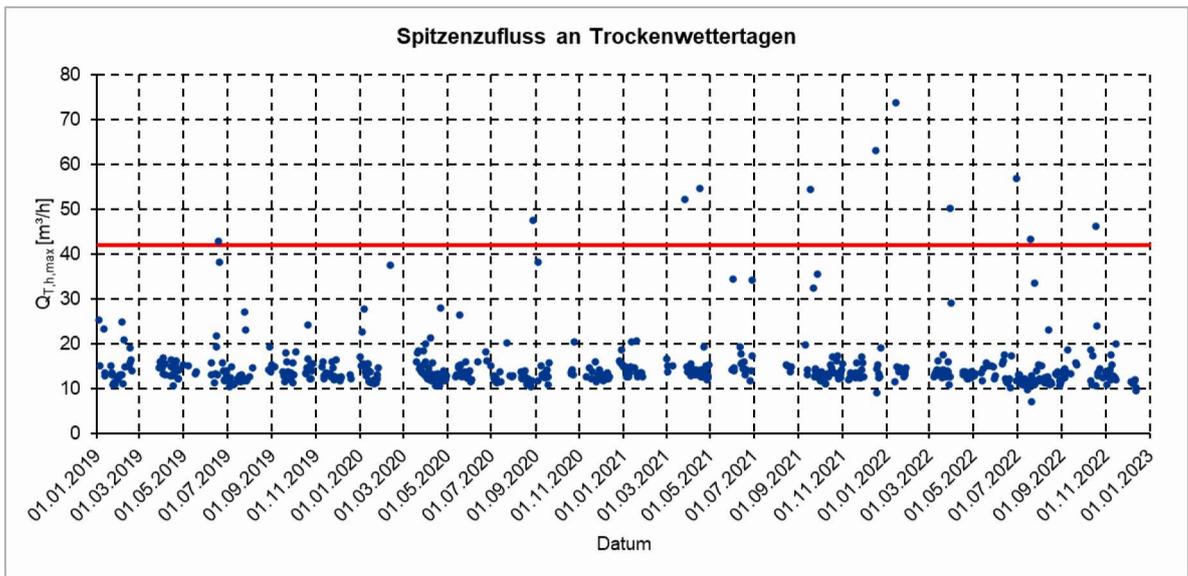


Abbildung 14 Maximal stündlicher Trockenwetterabfluss.

Die stündlichen Spitzenabflüsse des Trockenwetterabflusses übersteigen bis zu fünfmal jährlich (2022) den Grenzwert von 42 m³/h. Die Trockenwettertage wurden anhand des Wetterschlüssels bestimmt. Der Mittelwert der betrachteten Periode liegt bei 14,9 m³/h, der Maximalwert bei **73,6 m³/h** (13.01.2022).

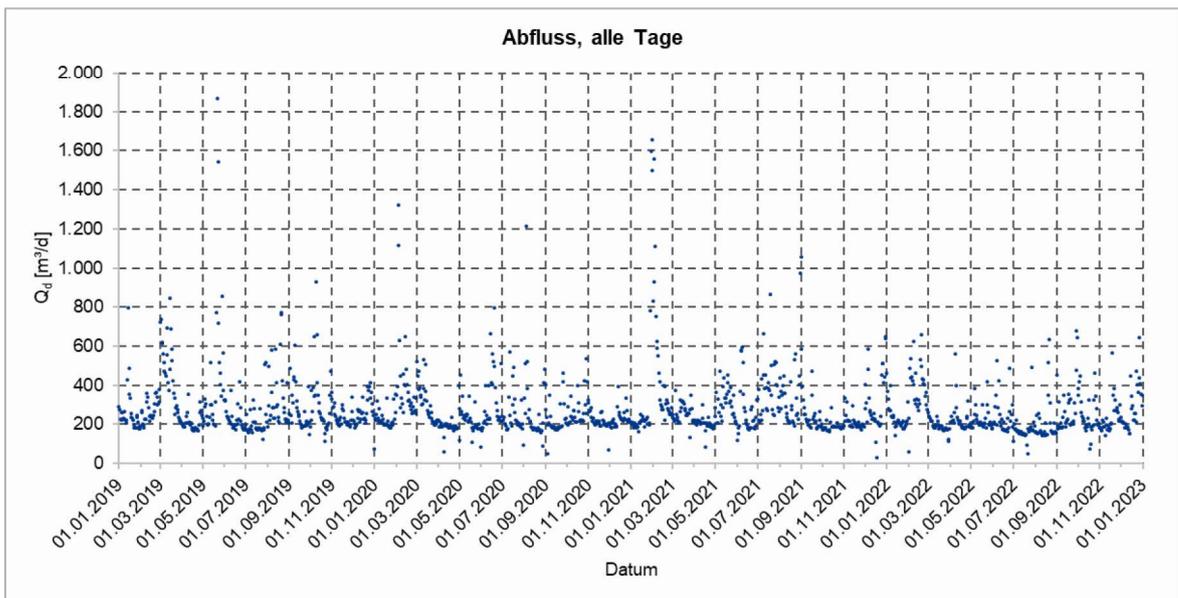


Abbildung 15 Täglicher Abfluss der Jahre 2019 - 2022.

Der Abwasserabfluss aller Tage verfügt über einen saisonalen Verlauf mit den höchsten Werten in den niederschlagsreichen Wintermonaten. Dies deutet auf einen ausgeprägten Jahresgang des Fremdwasserabflusses hin. Statistische Angaben sind der Tabelle 4 zu entnehmen.

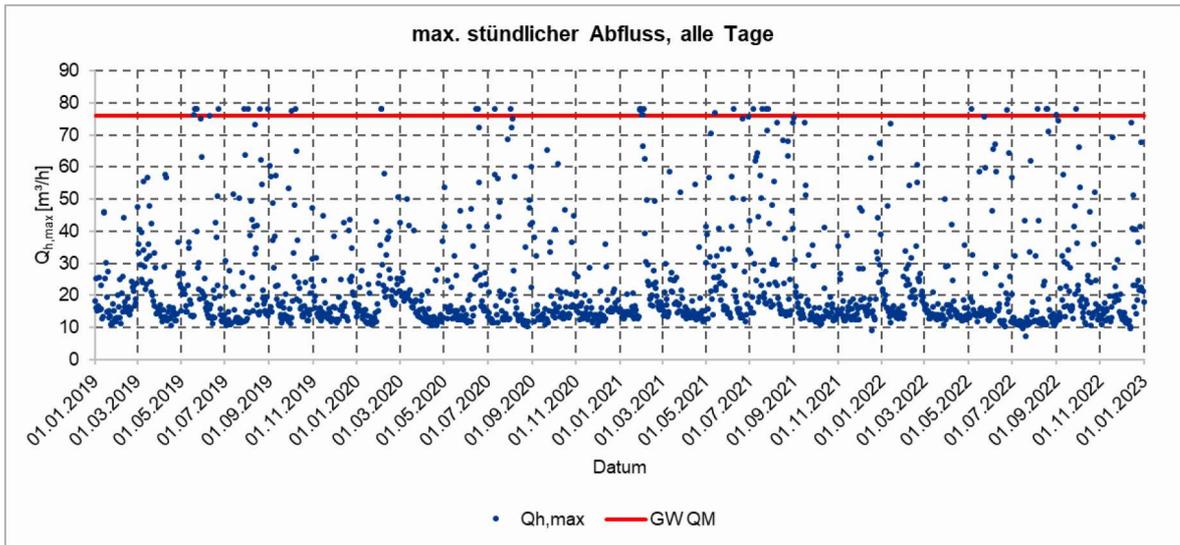


Abbildung 16 Maximal stündlicher Abfluss für alle Tage.

Der stündliche Spitzenabfluss aller Tage überschreitet den festgelegten Grenzwert von 76 m³/h gelegentlich. Die Überschreitungen fielen meist gering aus, sodass sich ein Mittelwert von 23 m³/h ergibt.

### 2.4.2 Fremdwasser

Im Fremdwasserjahresbericht wurde der Fremdwasserabfluss über Nachtmessungen bestimmt. Die Berichte liegen für die Jahre 2020 und 2021 vor. Der Fremdwasseranteil liegt im Jahresmittel bei 25 % (2020) bzw. bei 15 % (2021). Zur Plausibilisierung und zur Berechnung des Fremdwasseranteils für 2022 wurde zusätzlich eine Bestimmung über die Jahresschmutzwassermenge (JSM) durchgeführt. Diese kann aus dem mittleren Abfluss an Trockenwettertagen (Wetterschlüssel) sowie aus dem Mittelwert des 21 d gleitenden Minimums hergeleitet werden.

$$JSM: \frac{Q_T}{TW - T_{age}} * 365 d$$

QT: Jährlicher Trockenwetterabfluss nach Wetterschlüssel oder 21 d gleitendem Minimum.

Jahr	QT, Wetterschlüssel	QT,21d Minimum	Abgerechnete Abwassermenge
	m³/a	m³/a	m³/a
2020	30.234	19.949	45.589
2021	24.417	23.102	46.556
2022	26.373	19.639	46.723

Tabelle 5 Trockenwetterabflüsse und abgerechnete Abwassermengen für die Jahre 2020 – 2022.

Der Fremdwasseranteil errechnet sich wie folgt:

$$FWA: \frac{JSM - abger. Abw.-Menge}{JSM} * 100$$

Abbildung 17 zeigt die Fremdwasseranteile, die sich anhand der unterschiedlichen Berechnungsmethoden ergeben.

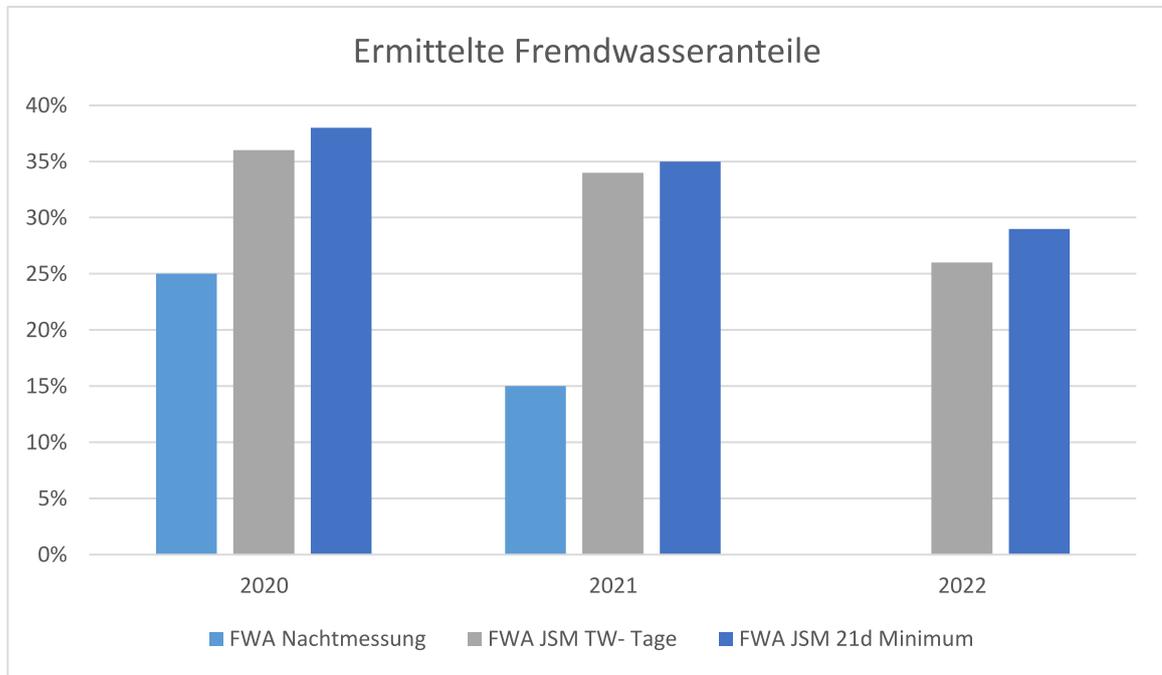


Abbildung 17 Fremdwasseranteile nach unterschiedlichen Berechnungsmethoden.

Die ermittelten Fremdwasseranteile schwanken in Abhängigkeit des Jahres und der verwendeten Berechnungsmethode zwischen 15 % und 38 %. Insgesamt wird der Fremdwasseranteil auf **35 %** festgesetzt.

### 2.4.3 Mischwasser

Da nahezu das gesamte Einzugsgebiet im Trennsystem entwässert, liegen zum Mischwasserabfluss keine Daten vor. Im Trennsystem ist der maximale Mischwasserabfluss gleichwertig dem maximalen Zufluss. Aus diesem Grund wird der maximale stündliche Zufluss aller Tage für die spätere Nachbemessung verwendet (vgl. Abbildung 16). Dieser lag während der Jahre 2019 – 2022 bei **78 m<sup>3</sup>/h** und wurde wiederholt erreicht. Im Bescheid ist der Wert auf 76 m<sup>3</sup>/h festgesetzt (Tabelle 1).

### 2.4.4 Zulaufproben

Die Zulaufprobenahme erfolgt im Ablauf des Rechens. In 24 h Mischproben wurden zu je 2 – 4 Proben pro Monat die Zulaufkonzentrationen für die Parameter CSB und BSB<sub>5</sub> bestimmt. Insgesamt liegen so in einem Zeitraum von 4 Jahren 61 Zulaufanalysen vor. Der Umfang der Zulaufanalytik ist zu gering, um gemäß DWA-A 198 eine valide Bemessungsgrundlage abzuleiten. Hierfür wären mindestens 150 Messwerte des CSB- Konzentration aus drei Jahren und zusätzliche Messungen der Parameter Stickstoff gesamt und Phosphor notwendig gewesen [3]. Aus diesem Grund dient die aus den Messwerten ermittelte CSB- Fracht lediglich als Vergleichswert. Die Bemessungsgrundlage

wird mittels der aufgezeichneten und ermittelten Ablaufmengen sowie mit einwohnerspezifischen Frachtwerten für die Parameter CSB, N<sub>Ges</sub>, P<sub>Ges</sub> und den abfiltrierbaren Stoffen TS erstellt.

### 2.4.5 Chemischer Sauerstoffbedarf

Die gemessenen CSB- Konzentrationen im zeitlichen Verlauf des Untersuchungszeitraums sind in Abbildung 18 dargestellt.

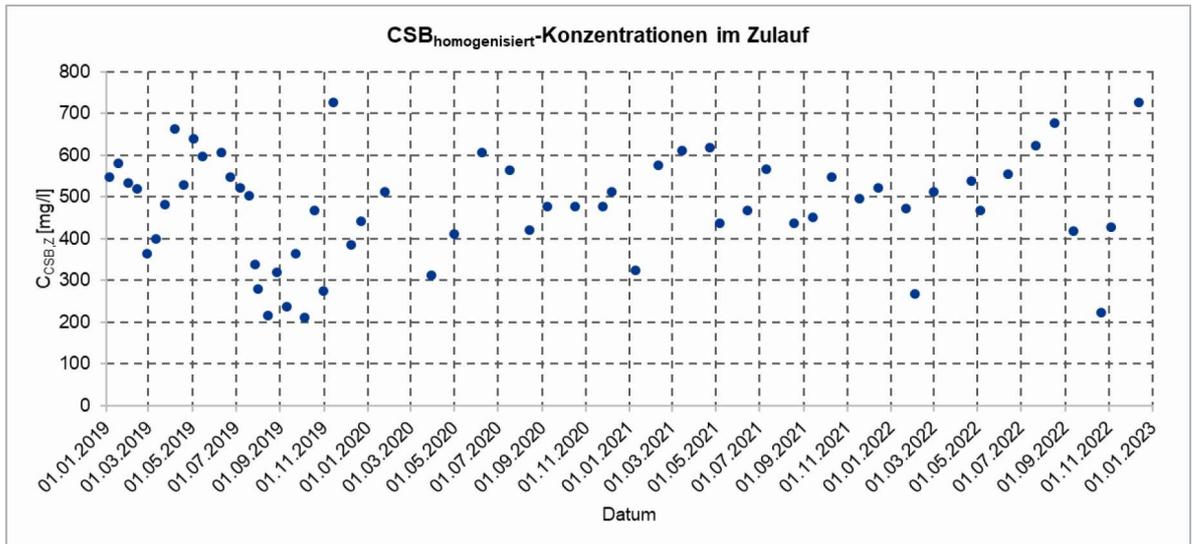


Abbildung 18 CSB- Zulaufkonzentration von 2019 - 2022.

Aufgrund der fehlenden Messwerte für die Stickstoff- und Phosphorfraktionen kann keine Daten-Plausibilisierung anhand der Verhältniswerte für C:N:P im Vergleich zu den Toleranzbereichen für kommunales Abwasser durchgeführt werden. Um grobe Ausreißer zu entfernen, wurden Werte oberhalb einer Fracht von 500 kg/d entfernt. Die resultierenden Frachten sind in der Abbildung 19 dargestellt.

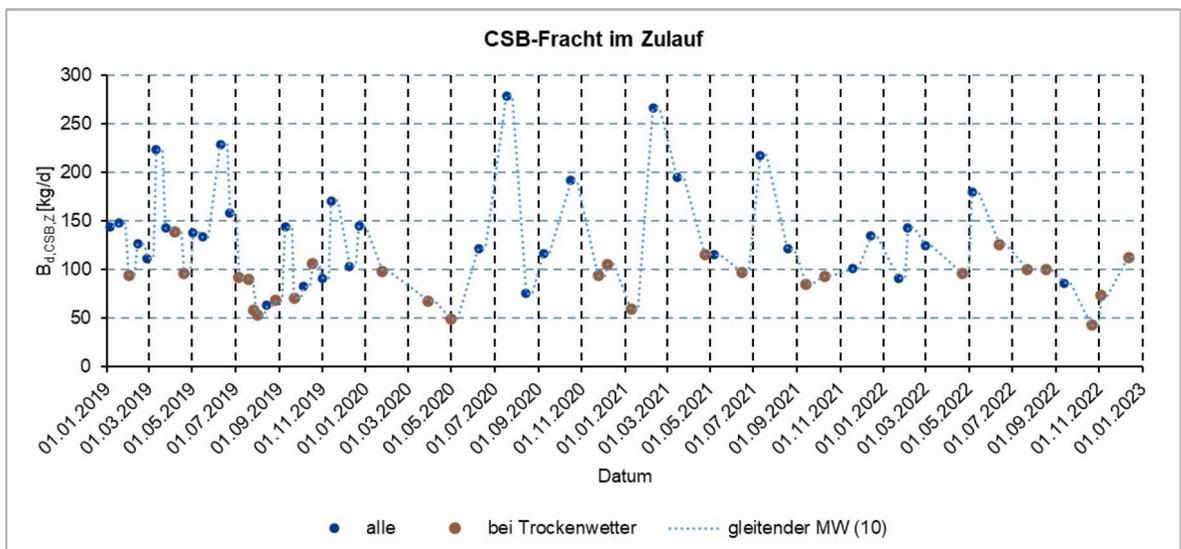


Abbildung 19 CSB- Frachten im Zulauf.

Vor dem Hintergrund, dass das Einzugsgebiet im Trennsystem entwässert, sind die hohen Frachten und Schwankungen bei Regenwetter auffällig. Im 85 %- Perzentil ergibt sich ein Wert von 159 kg/d.

Dies entspricht einer Belastung von 1.020  $EW_{156}$ . Werden nur die Trockenwettertage betrachtet erhält man eine Perzentilfracht von 107 kg/d (686  $EW_{156}$ ).

### 2.4.6 Schlammindex

Für die Auswertung muss laut Regelwerk der Schlammindex aus dem gleitenden 2-Wochen-Mittel herangezogen werden. Mit 66 Messwerten liegt hierfür eine zu geringe Datengrundlage vor. Daher muss ersatzweise auf den 85 %- Perzentilwert des Schlammindex (ISV) zurückgegriffen werden [3]. Dieser schwankt im jährlichen Vergleich zwischen 150 ml/g und 220 ml/g und liegt für den gesamten betrachteten Zeitraum bei 187 ml/g. Somit wird für die Bemessung der Wert von 187 ml/g angesetzt. Aufgrund der regelmäßigen Überschreitung von 180 ml/g im 85 %- Perzentil sollten Maßnahmen zur Senkung ergriffen werden [2].

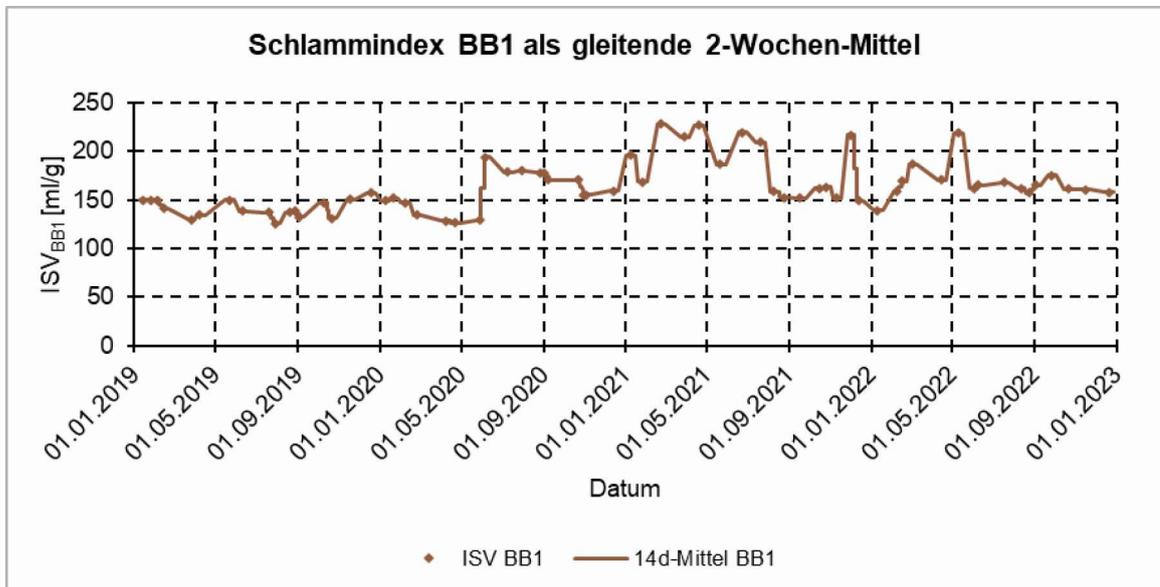


Abbildung 20 Schlammindex im Belebungsbecken.

### 2.4.7 Temperatur

Für die Bemessung von Belebungsanlagen mit Nitrifikation ist die niedrigste und höchste Abwassertemperatur im gleitenden 2-Wochenmittel ausschlaggebend [3]. Abbildung 21 zeigt für den Zeitraum der Betriebsdaten Temperaturganglinien als gleitende 2-Wochen-Mittel. Es lässt sich eine minimale Temperatur von 6,3 °C und eine maximale Temperatur von 19,9 °C ablesen. Demnach wird die maximale Temperatur auf 20 °C festgesetzt.

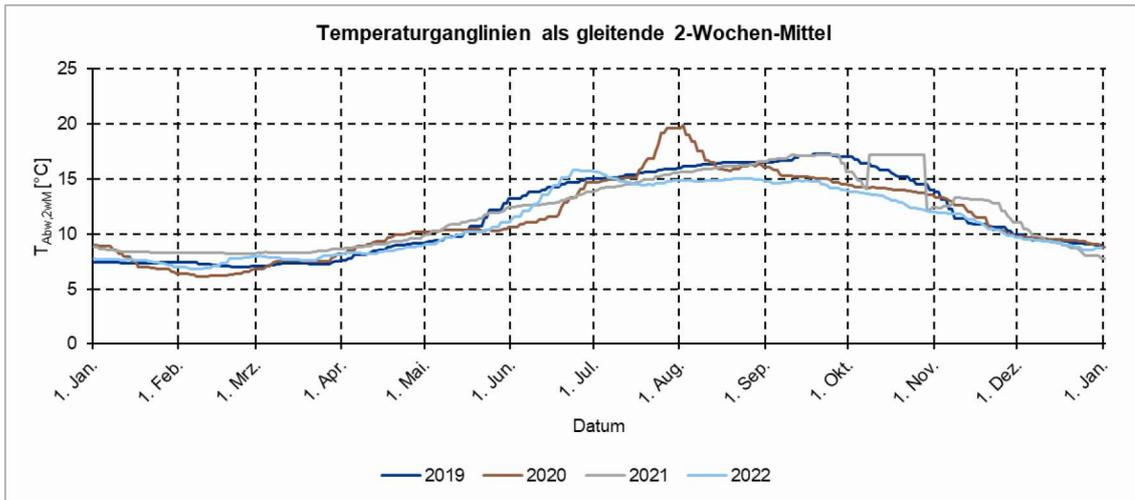


Abbildung 21 Temperaturlinien für die Jahre 2019 - 2022.

**2.4.8 Ablaufwerte**

An Tagen mit Messungen der CSB- Zulaufkonzentration wurden ebenfalls Ablaufkonzentrationen gemessen. Mit Messungen der Parameter BSB<sub>5</sub>, CSB, NH<sub>4</sub>-N, NO<sub>3</sub>-N, NO<sub>2</sub>-N, N<sub>ges</sub> und P<sub>ges</sub> liegen hier umfangreichere Analysen vor. Die Proben wurden aus dem Ablaufschacht über das Verfahren der 2h- Mischprobe gezogen. In den folgenden Unterkapiteln wird auf die wesentlichen Ablaufparameter eingegangen.

**2.4.8.1 Biologischer Sauerstoffbedarf (BSB<sub>5</sub>)**

Der Überwachungswert für den biologischen Sauerstoffbedarf im Ablauf der Kläranlage kann über den gesamten Betrachtungszeitraum hinweg eingehalten werden. Im Mittel liegt der Messwert bei 3 mg/l.

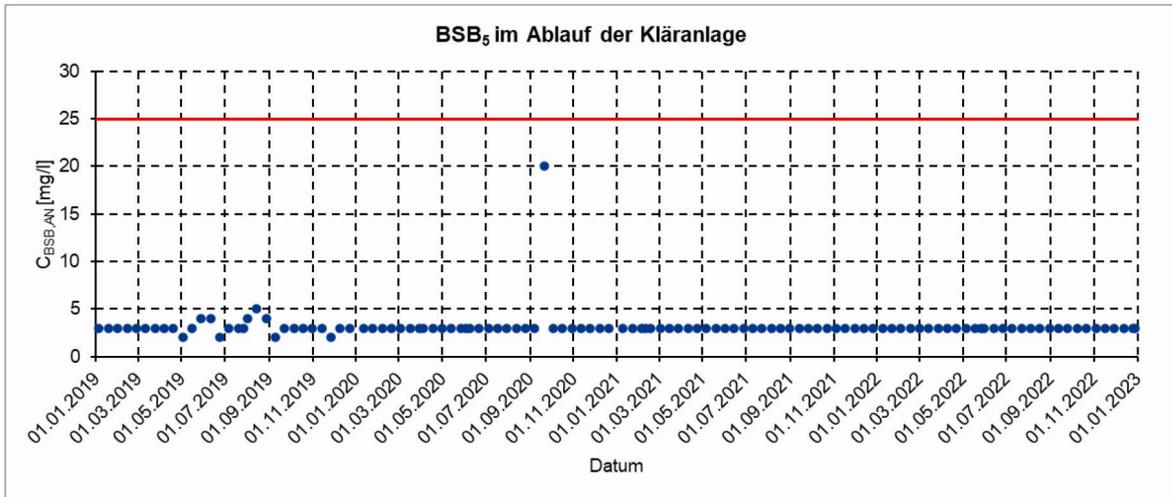


Abbildung 22 BSB<sub>5</sub> im Ablauf der Kläranlage.

**2.4.8.2 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)**

Der chemische Sauerstoffbedarf befand sich ebenfalls permanent unterhalb des vorgeschriebenen Wertes von 110 mg/l. Der Mittelwert lag bei 17 mg/l.

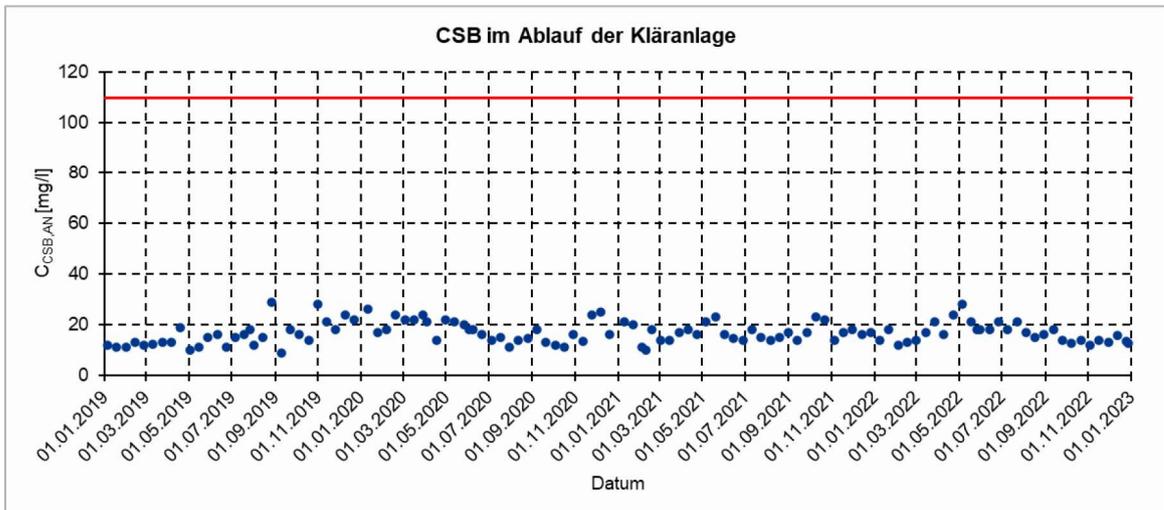


Abbildung 23 CSB im Ablauf der Kläranlage.

**2.4.8.3 Gesamt- Phosphor ( $P_{ges}$ )**

Der Überwachungswert von 2 mg/l für den Parameter Gesamt- Phosphor wurde während der vier Jahre eingehalten. Die Messwerte schwanken zwischen 0,14 mg/l und 1,48 mg/l.

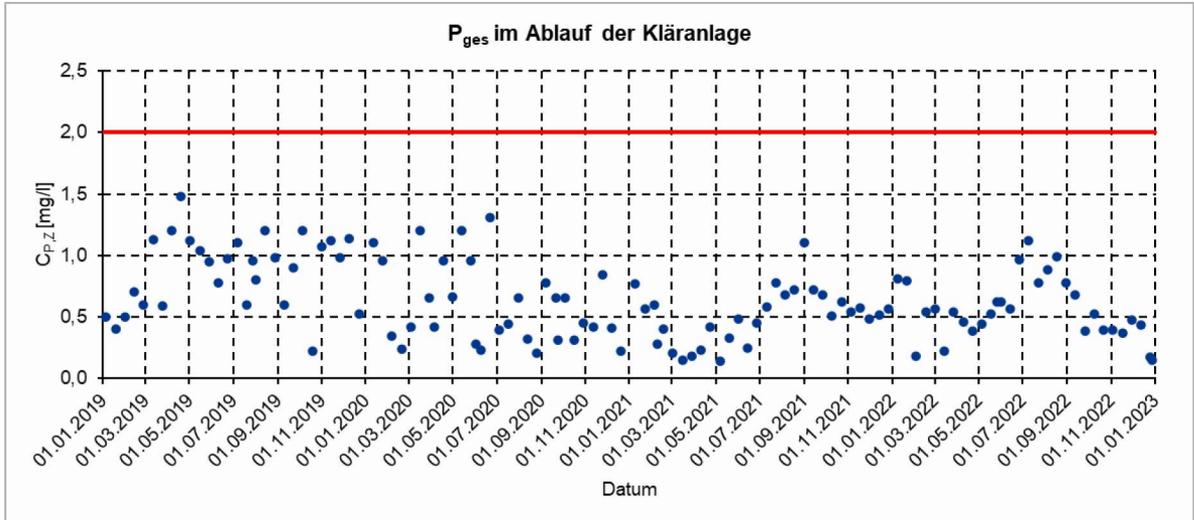


Abbildung 24  $P_{Ges}$  im Ablauf der Kläranlage.

**2.4.8.4 Ammonium- Stickstoff ( $NH_4-N$ )**

Für den Ammonium Ablaufwert wurde im Bescheid kein Grenzwert festgelegt. Im Mittel liegt die Ablaufkonzentration bei 1 mg/l und steigt nur bei niedrigen Abwassertemperaturen vereinzelt über 5 mg/l.

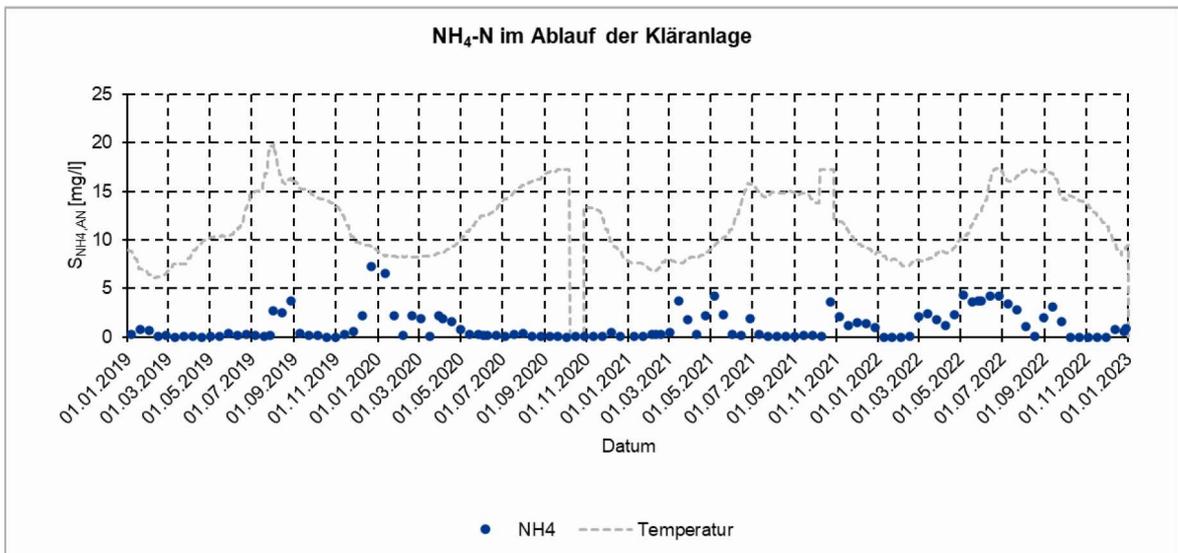


Abbildung 25  $NH_4-N$  im Ablauf der Kläranlage.

### 2.4.8.5 Anorganischer Stickstoff

Die Stickstoffmenge  $N_{ges}$  im Kläranlagenablauf errechnet sich über die Summe aus Ammonium-, Nitrat-, und Nitrit- Stickstoff und stellt somit nur die anorganische Fraktion dar. Im Zeitraum vom 01. Mai bis zum 31. Oktober gilt der Überwachungswert von 18 mg/l. Jener konnte stets eingehalten werden. Im Mittel beträgt die Ablaufkonzentration 1,9 mg/l. Somit kann eine funktionierende Stickstoffelimination bestehend aus Nitrifikation und Denitrifikation dokumentiert werden.

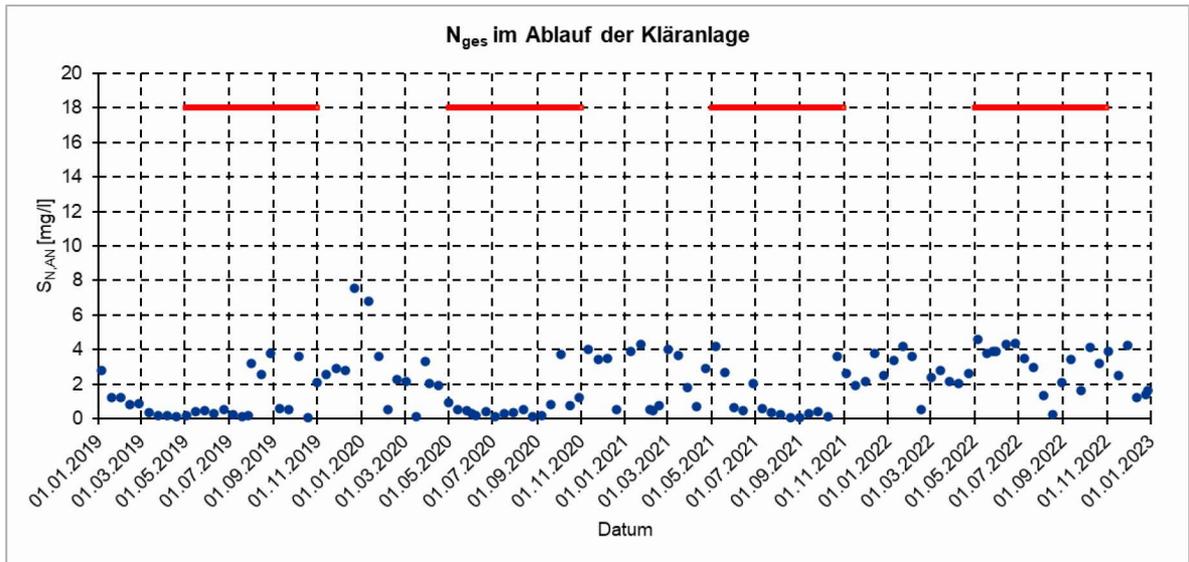


Abbildung 26 N<sub>ges</sub> im Ablauf der Kläranlage.

### 3 VERFAHRENSTECHNISCHE GRUNDLAGENWERTE

#### 3.1 Frachtermittlung

Aufgrund der geringen Datenmenge in den Zulaufanalysen wird zur Herleitung einer Bemessungsgrundlage mit den Einwohnerwerten aus Kapitel 2.3.1 und folgenden einwohnerspezifischen Frachten gearbeitet:

Parameter	Mittelwert Spezifische Fracht $B_z$ [g/(EW*d)]	Faktor für 85 %- Perzentil
BSB <sub>5</sub>	60	1,3
CSB	120	1,3
Abfiltrierbare Stoffe AFS	70	1,4
N <sub>Ges</sub>	12,5	1,2
P <sub>Ges</sub>	1,8	1,2

Tabelle 6 Einwohnerspezifische Frachten nach DWA-A 198.

Bei der Bemessung von Kläranlagen mit einwohnerspezifischen Kennwerten sieht die der Entwurf der Neuauflage des DWA-A 198 zur Frachtermittlung die Verwendung des 85 %- Perzentilwerts vor [3]. Der Entwurf befindet sich aktuell noch in Überarbeitung und wird aller Voraussicht nach in Zukunft Gültigkeit erlangen. Deshalb wird die mittlere Fracht zur Sicherheit mit einem Faktor beaufschlagt und in den 85 %- Perzentilwert umgerechnet (Tabelle 6). In Verbindung mit dem aktuellen Einwohnerwert (1.436 EW) werden die Frachten berechnet.

#### Ist- Situation:

- B<sub>BSB</sub>: 112 kg/d
- B<sub>CSB</sub>: 224 kg/d
- B<sub>AFS</sub>: 140 kg/d
- B<sub>N</sub>: 22 kg/d
- B<sub>P</sub>: 3 kg/d

Aus den Zulaufmesswerten (Kapitel 2.4.5) ergibt sich eine CSB- Fracht von 159 kg/d. Im Vergleich dazu wird anhand der einwohnerspezifischen Belastungsermittlung eine höhere maßgebende CSB- Fracht ermittelt. In der verfahrenstechnischen Überrechnung wird der höhere Wert verwendet. Durch diese Reserve können Ungenauigkeiten und Schwankungen, die aufgrund der geringen Datengrundlage unbemerkt geblieben sein könnten, ausgeglichen werden.

### 3.2 Bemessungsgrundlage und Prognose

Die Gemeinde hat in den letzten 10 Jahren ein Bevölkerungswachstum von 6,5 % festgestellt. Zudem soll der Gemeindeteil Ried mit ca. 120 EW an die Kläranlage angeschlossen werden.

Im Flächennutzungsplan ist eine Erweiterung der Gemeinde um 7,5 ha für Wohn- und Mischgebiete geplant.

Wird ein gleichbleibendes Wachstum angenommen und der Gemeindeteil Ried angeschlossen, ergibt sich in der Prognose für das Jahr 2043 ein Einwohnerwert von 1.748 EW. Es werden **1.750 EW** angesetzt. Bezüglich der zukünftigen Belastung der Kläranlage können folgende Frachten erwartet werden:

#### Prognose 2043:

- B<sub>BSB</sub>: 137 kg/d
- B<sub>CSB</sub>: 273 kg/d
- B<sub>AFS</sub>: 172 kg/d
- B<sub>N</sub>: 26 kg/d
- B<sub>P</sub>: 4 kg/d

Für die Prognose auf das Jahr 2043 muss der mittlere Trockenwetterabfluss neu berechnet werden:

$$\begin{aligned}
 Q_{T,AM,Prognose} &= Q_{d,Konz,Wachstum} + Q_{d,Konz,Ried} \\
 &= 192 \frac{m^3}{d} * 1,065^2 + \frac{192 \frac{m^3}{d}}{1436 \text{ EW}} * 120 \text{ EW} = 234 \frac{m^3}{d}
 \end{aligned}$$

Der Ortsteil Ried ist im Trennsystem angelegt. Es wird davon ausgegangen, dass weitere neu angeschlossene Gebiete gleichermaßen im Trennsystem entwässern.

Der Spitzenzufluss ist im aktuell gültigen Bescheid auf 76 m<sup>3</sup>/h festgelegt. Für die Bemessung der Ist- Situation wird der höchste gemessene Wert (78 m<sup>3</sup>/h) herangezogen. Zur Prognose wird dieser Wert auf den erwarteten Einwohnerwert hochgerechnet. So ergibt sich der Zufluss zu: **95 m<sup>3</sup>/h**.

Nach DWA-A 198 wird das 85 %- Perzentil der BSB<sub>5</sub>- Fracht für die Festlegung der Ausbaugröße verwendet. Laut Anhang 1 der Abwasserverordnung ergeben sich folgende Ausbaugrößen:

#### Ausbaugröße:

- 2023: 112 kg BSB<sub>5</sub>/d, entspricht GK 2
- 2043: 137 kg BSB<sub>5</sub>/d, entspricht GK 2

Der aktuell gültige wasserrechtliche Bescheid wurde ebenfalls für eine Kläranlage der Größenklasse 2 ausgestellt.

Tabelle 7 fasst die Bemessungswerte für den aktuellen und den Prognosezustand zusammen.

			Ist-Zustand	Prognose 2043
Einwohnerwerte	$EW_{BSB,60}$	EW	1.436	1.750
maßgeb. TW-Abfluss	$Q_{d,Konz}$	m <sup>3</sup> /d	192	234
Maximaler Abfluss	$Q_M$	m <sup>3</sup> /h	78	95
CSB-Fracht	$B_{d,CSB,85\%}$	kg/d	224	273
N-Fracht	$B_{d,N,ZB}$	kg/d	22	26
P-Fracht	$B_{d,P,ZB}$	kg/d	3	4
TS-Fracht	$B_{d,TS,ZB}$	kg/d	140	172
$C_{CSB}$ -Konzentration	$C_{CSB}$	mg/l	1.214,3	1.199,1
N-Konzentration	$C_N$	mg/l	116,4	115,3
P-Konzentration	$C_P$	mg/l	16,8	16,6
TS-Konzentration	$X_{TS}$ (AFS)	mg/l	762,8	753,3
Bemessungstemperatur	$T_{Bem}$	°C	12	12
Tiefste Temperatur	$T_{min}$	°C	6,3	6,3
Höchste Temperatur	$T_{max}$	°C	20	20
Schlammindex	ISV	ml/g	187	187

Tabelle 7 Bemessungsgrundlage für die Kläranlage Görtsried.

### 3.3 Neue Einleitbedingungen

Nach Anhang 1 der Abwasserverordnung müssen Kläranlagen der Größenklasse 2 folgende Ablaufwerte einhalten:

- CSB: 110 mg/l
- BSB<sub>5</sub>: 25 mg/l

Im Merkblatt 4.4/22 des bayerischen Landesamts für Umwelt werden weitere Anforderungen an die Ablaufwerte gestellt, die auch die Belange des Vorfluters einbeziehen [4]. Vorfluter der Kläranlage Görisried ist der Waldbach. Ein Gewässer III. Ordnung mit einem mittleren Niedrigwasserabfluss MNQ von 0,13 m<sup>3</sup>/s.

Maßgebend für die Überwachungswerte ist unter anderem der Gewässertyp, die mittlere Fließgeschwindigkeit und das Mischungsverhältnis des mittleren jährlichen Trockenwetterabflusses zum mittleren Niedrigwasserabfluss unterhalb der Einleitungsstelle [4]. Für den Trockenwetterabfluss wird der Prognosewert verwendet (234 m<sup>3</sup>/d = 0,0027 m<sup>3</sup>/s). Demnach ergibt sich das Mischungsverhältnis zu:

$$\frac{0,13 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}}{0,0027 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}} = 48$$

Die mittlere Fließgeschwindigkeit des Waldbachs ist nicht bekannt und wird auf die geringste Kategorie des Merkblatts < 0,1 m/s abgeschätzt. Außerdem kann der Waldbach als sonstiges Gewässer mit einer Säurekapazität  $K_{S4,3} > 2$  mmol/l eingestuft werden. Daraus ergibt sich die Anforderungsstufe 2.

Laut dem LfU Merkblatt 4.4/22 gelten für den BSB<sub>5</sub> und den CSB unverändert die Einleitbedingungen der Abwasserverordnung. Für Ammonium-Stickstoff wird kein fester Überwachungswert vorgeschrieben. Es muss lediglich der Ausbau und Betrieb mit Nitrifikation gewährleistet sein. Für gesamt- Phosphor werden keine weiteren Anforderungen gestellt [4].

Insgesamt gelten so, wenn im Rahmen des Wasserrechtsverfahrens keine weiteren Anforderungen an die Reinigungsleistung der Kläranlage gestellt werden, die bisherigen Überwachungswerte (Tabelle 1 und 8). Bezüglich gesamt-Stickstoff gilt der Überwachungswert entsprechend der Erklärung bzw. des Antrags des Einleiters (18 mg/l). Der Überwachungswert für gesamt- Phosphor bleibt vermutlich beim ursprünglichen Wert von 2 mg/l bestehen. Die Stelle der Einleitung ändert sich nicht.

Mögliche künftige Überwachungswerte		
Q <sub>T</sub>	m <sup>3</sup> /d	344
	m <sup>3</sup> /h	42
Q <sub>M</sub>	m <sup>3</sup> /h	76
	l/s	22
C <sub>CSB,AN</sub>	mg/l	110
C <sub>B5B,AN</sub>	mg/l	25
C <sub>Nges,AN</sub>	mg/l	18
C <sub>Pges,AN</sub>	mg/l	2

Tabelle 8 Prognostizierte Einleitbedingungen.

### 3.4 Überrechnung der biologischen Stufe

Die verfahrenstechnische Überrechnung der biologischen Stufe wird auf Grundlage von DWA-A 131 „Bemessung von einstufigen Belebungsanlagen“ durchgeführt.

Jene Annahmen und Eingangswerte werden für die Bemessung angesetzt:

- Verfahren: Belebtschlammverfahren mit intermittierender Denitrifikation
- Keine Rückbelastung aus der Schlammbehandlung
- Gelöster CSB:  $S_{CSB} = C_{CSB,ZB} - X_{CSB,ZB}$
- Ammonium- Konzentration im Ablauf: 10 mg/l
- Prozessfaktor PF: 2,1
- P- Fällung auf Eisenbasis
- Schlammindex ISV: 187 l/kg
- Sohlsteigung in der Nachklärung: 1:13

Die ausführlichen Bemessungsergebnisse sind in Anhang beigelegt.

### 3.4.1 Nachklärbecken

Laut DWA-A 131 sind für den Nachweis der Nachklärung folgende Parameter zu prüfen:

- Beckenoberfläche
- Beckentiefe
- Einlaufgestaltung am Mittelbauwerk

Der Nachweis erfolgt auf Grundlage der Prognosedaten.

#### Beckenoberfläche:

Es liegt ein horizontal durchströmtes Nachklärbecken mit einer Oberfläche von 220 m<sup>2</sup> vor. Demnach sind folgende Maximalwerte für die Schlammvolumenbeschickung  $q_{SV}$  und die Flächenbeschickung  $q_A$  einzuhalten:

$$q_{SV} \leq 500 \frac{l}{m^2 * h}$$
$$q_A \leq 1,6 \frac{m}{h}$$

Die tatsächlich vorhandene Flächenbeschickung ergibt sich aus der Oberfläche und dem maximalen Zufluss von 95 m<sup>3</sup>/h zu:

$$q_A = 0,43 \frac{m}{h}$$

und liegt damit unterhalb des Maximalwerts.

Aus der vorhandenen Flächenbeschickung, einem ermittelten TS- Gehalt im Belebungsbecken (Zulauf zur Nachklärung) von 2,04 g/l und dem angesetzten Wert für den Schlammindex ergibt sich die vorhandene Schlammvolumenbeschickung zu:

$$q_{SV} = 162 \frac{l}{m^2 * h}$$

und ist damit ebenfalls eingehalten.

Setzt man den maximal zulässigen Wert für  $q_{SV}$  an, ergibt sich eine erforderliche Nachklärbeckenoberfläche von:

$$A_{NB,erf} = 71 \text{ m}^2$$

Damit kann die Nachklärbeckenoberfläche nachgewiesen werden.

#### Beckentiefe:

In horizontal durchströmten Nachklärbecken mit geneigter Beckensohle wird im Regelwerk die Einhaltung einer Mindesttiefe von 3 m auf zwei Dritteln des Fließwegs gefordert. Im vorliegenden Fall sind die 3 m exakt eingehalten. In der Nachrechnung ergibt sich eine erforderliche Beckentiefe von 1,90 m. Demnach ist das bestehende Nachklärbecken tief genug, um die benötigten Funktionszonen Klarwasser- und Rückströmzone, Übergangs- und Pufferzone sowie Eindick- und Räumzone auszubilden.

Für runde Nachklärbecken wird eine minimale Randwassertiefe von 2,5 m gefordert. Mit 2,85 m wird diese vom bestehenden Nachklärbecken eingehalten.

Einlaufgestaltung am Mittelbauwerk:

Die Zulaufgestaltung zum Nachklärbecken entspricht nicht den aktuellen Anforderungen. Für Rundbecken werden Einlaufschlitze empfohlen, die sich über den Umfang des Mittelbauwerks erstrecken. Eine optimale Einlaufgestaltung liegt vor, wenn die Summe aus eingeleiteter kinetischer und potenzieller Energie im Eintritt vom Einlaufbauwerk in das Nachklärbecken minimal ist. Dies kann mittels der densimetrischen Froudezahl nachgewiesen werden. Zudem wird eine horizontale Einströmung in das Nachklärbecken empfohlen.

Im vorliegenden Fall erfolgt kein gezielter Einlauf über Einlaufschlitze um das Mittelbauwerk. Der Einlauf wird lediglich mit einer runden Begrenzung nach oben und zur Seite, einem sogenannten Königsstuhl, auf eine Einlauftiefe von 1,85 m eingestellt. Ein Nachweis über die Froudezahl ist daher nicht sinnvoll. Die unkontrollierte Einströmung kann zur Aufwirbelung des Schlammes im Schlammtrichter und somit zur Verringerung des TS- Gehalts im Bodenschlamm führen. Nichtsdestotrotz ist die Funktion der Nachklärung durch die aufgezeichneten Ablaufwerte bestätigt. Ein Schlammabtrieb aufgrund der nicht normgerechten Einlaufgestaltung wäre durch einen Anstieg des BSB<sub>5</sub> bzw. CSB im Ablauf aufgefallen. Zudem verfügt die Nachklärung über ausreichendes Puffervermögen, das sich aus der weitaus größeren als geforderten Oberfläche ergibt.

### 3.4.2 Belebungsbecken

Die Überrechnung wurde mit den Prognosedaten für ein Belebungsbecken mit intermittierender Denitrifikation durchgeführt.

Die Überrechnung ergibt ein benötigtes Beckenvolumen von 1.361 m<sup>3</sup>. Somit ist das vorhandene Belebungsbecken mit 2.332 m<sup>3</sup> groß genug, um die prognostizierte Belastung über das Verfahren der intermittierenden Denitrifikation zu behandeln. Aufgrund der stabilen Einhaltung der Überwachungswerte kann auf einen ausreichenden Sauerstoffeintrag durch das Belüftungssystem geschlossen werden.

Trotz den in der Prognose berücksichtigten Reserven besitzt das Belebungsbecken mit etwa 970 m<sup>3</sup> genug Retentionsvolumen, um weitere Belastungssteigerungen aufzunehmen. Damit gilt die Anlage als überdimensioniert, was für den Prognosezeitraum eine hohe Reinigungsleistung garantiert, jedoch auch mit einem hohen spezifischen Energieverbrauch einhergeht. Für die zukünftige Entwicklung wird empfohlen, den Anschluss weiterer Orte und Ortsteile an die Anlage zu prüfen, um die vorhandenen Kapazitäten besser auszunutzen.

#### 4 AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS

Die Kläranlage Görisried wurde auf der Basis einer prognostizierten Belastung gemäß den Vorgaben nach DWA-A 131 nachgewiesen. Die Oberfläche und die Beckentiefe des Nachklärbeckens ist ausreichend, um den maximalen stündlichen Kläranlagenzufluss mit den zugehörigen Schlammeigenschaften aufzunehmen. Das Volumen des Belebungsbeckens ist eingehalten. In der Konsequenz ist die Kläranlage in der Lage, die prognostizierte Belastung aufzunehmen und verfügt darüber hinaus über weitere Reserven.

Zur künftigen Einhaltung der Überwachungswerte sind keine Erweiterungen der Kläranlage notwendig. Trotzdem wird für einen sicheren und störungsarmen Weiterbetrieb empfohlen, die Maschinentechnik der Kläranlage zu erneuern. Hierzu zählen das Zulaufpumpwerk, die mechanische Vorreinigung, ein Gebläse und die Dosierung des Fällmittels. Für diese Komponenten hat die Gemeinde die Vorplanung zur Erneuerung bereits beauftragt.

**5 ANTRAG**

Aufgrund des erbrachten Nachweises für die Kläranlage der Gemeinde Görtsried wird die Erteilung der gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis neu beantragt. Die Einleitstelle bleibt unverändert.

Ausbaugröße:

Die Ausbaugröße der Kläranlage wird auf 137 kg BSB<sub>5,roh</sub>/d (1.750 EW) festgesetzt. Damit zählt die Kläranlage weiterhin zur Größenklasse 2 der Abwasserverordnung.

Überwachungswerte:

Die Überwachungswerte und Anforderungen des aktuellen Bescheids bleiben bestehen.

## 6 LITERATUR

- [1] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall, Hrsg., *DWA-A 118: Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen*, 4. Auflage, Korrigierte Fassung: Stand September 2011. in DWA-Regelwerk Arbeitsblatt, no. 118. Hennef, 2019.
- [2] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall, Hrsg., *DWA-A 131: Bemessung von einstufigen Belebungsanlagen*. in DWA-Regelwerk Arbeitsblatt DWA-A, no. 131. Hennef, 2016.
- [3] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall, Hrsg., *DWA-A 198: Ermittlung von Bemessungswerten für Abwasseranlagen (Entwurf)*. in DWA-Regelwerk Arbeitsblatt DWA-A, no. 198. Hennef, 2022.
- [4] „LfU Merkblatt 4.4/22: Anforderungen an die Einleitungen von Schmutz- und Niederschlagswasser“, Augsburg, 2018.

**7 ANHANG**

Nachbemessung

Aktueller Wasserrechtsbescheid

Bestandspläne

Vorprüfung zur Umweltverträglichkeitsprüfung

Lageplan mit Einleitstelle

Kläranlage Görtsried  
 Bearbeiter Felix Ullmann  
 Stand: 02.08.23



			aktuell	Prognose
			N/D	N/D
<b>Zulauf Kläranlage</b>				
tägliche Abwassermenge	$Q_{T,d,abM}$	m <sup>3</sup> /d	185	234
stündliche Trockenwetterabflussmenge	$Q_{T,h,max}$	m <sup>3</sup> /h	74,0	74,0
stündliche Abflussmenge bei Mischwasser	$Q_{M1}$	m <sup>3</sup> /h	<b>78,0</b>	<b>95,0</b>
homog. CSB - Konzentration	$C_{CSB,ZB}$	mg/l	1.214	1.167
gelöste CSB - Konzentration	$S_{CSB,ZB}$	mg/l	0	0
Kjeldahlstickstoff - Konzentration	$C_{KN,ZB}$	mg/l	116,43	112,18
Nitratstickstoff - Konzentration	$C_{NO3,ZB}$	mg/l		
Phosphor - Konzentration	$C_{P,ZB}$	mg/l	16,81	16,15
Bemessungstemperatur	$T_{Bem}$	°C	12	12
min. Abwassertemperatur (Nitrifikation)	$T_{min}$	°C	6,3	8
max. Abwassertemperatur (Lastfall 2)	$T_{max}$	°C	20	20
abfiltrierbare Stoffe	$X_{TS,ZB}$	mg/l	762,81	732,91
Säurekapazität im Zulauf	$S_{GS,ZB}$	mmol/l	10	10
CSB - Fracht	$B_{d,CSB,ZK}$	kg/d	225	273
KN - Fracht	$B_{d,KN,ZK}$	kg/d	21,5	26,3
P - Fracht	$B_{d,P,ZK}$	kg/d	3,1	3,8
TS - Fracht	$B_{d,TS,ZK}$	kg/d	141	172
Ausbaugröße	$EW_{CSB120}$	EW	<b>1.440</b>	<b>1.750</b>
	$EW_{N11}$	EW	1.632	1.989
	$EW_{P1,8}$	EW	1.440	1.750
	$EW_{TS70}$	EW	1.440	1.750
<b>Vorklärung</b>				
Volumen Vorklärung	$V_{VK}$	m <sup>3</sup>	0	0
Aufenthaltszeit in der Vorklärung	$t_{VK}$	h	0,00	0,00
CSB-Abscheideleistung	$\eta_{C,CSB}$		0,0	0,0
Stickstoff-Abscheideleistung	$\eta_{C,KN}$		0,0	0,0
Phosphor-Abscheideleistung	$\eta_{C,P}$		0,0	0,0
TS-Abscheideleistung	$\eta_{X,TS}$		0,0	0,0
Primärschlamm				
TR im Primärschlamm	$TR_{PS}$	%	2,5	2,5
Menge an Primärschlamm	$Q_{PS,dM}$	m <sup>3</sup> /d	0	0
CSB-Fracht im Primärschlamm	$B_{d,CSB,PS}$	kg/d	0	0
Stickstofffracht im Primärschlamm	$B_{d,N,PS}$	kg/d	0,0	0,0
Phosphorfracht im Primärschlamm	$B_{d,P,PS}$	kg/d	0,0	0,0
TS-Fracht im Primärschlamm	$B_{d,TS,PS}$	kg/d	0	0

Kläranlage Görtsried  
 Bearbeiter Felix Ullmann  
 Stand: 02.08.23



	ZWT		
	aktuell	Prognose	
	N/D	N/D	
<b>Rückbelastung aus Schlammbehandlung (soweit nicht im Zulauf berücksichtigt)</b>			
Rückbelastung berücksichtigen	nein	nein	
Basis der Rückbelastungsberechnung	Arbeitsbericht	Arbeitsbericht	
<b>Rückbelastung auf Basis der Nährstoffe in der Biomasse</b>			
Stickstoffrückbelastung bezogen auf d. Biomasse $f_{R,N}$	50%	50%	
Phosphorrückbelastung bezogen auf d. Biomasse $f_{R,P}$	20%	20%	
<b>Rückbelastung auf Basis der Zulauffracht</b>			
Stickstoffrückbelastung bezogen auf Zulauffracht $f_{R,N}$	15%	15%	
Phosphorrückbelastung bezogen auf Zulauffracht $f_{R,P}$	15%	15%	
<b>Rückbelastung nach Gl. 3 Arbeitsbericht KEK-1.3 (ATV 8/2000)</b>			
Glühverlust im Überschussschlamm	$GV_{ÜS}$ %	72	72
Freisetzung von P aus ÜS	$f_{P,ÜS}$ mgP/g oTR	33	33
Stickstofffracht im Schlammwasser	$B_{d,N,TW}$ kg/d	3,2	3,9
Phosphorfracht im Schlammwasser	$B_{d,P,TW}$ kg/d	1,1	1,3
Stickstofffracht im Schlammwasser	$B_{d,N,TW}$ kg/d	0,0	0,0
Phosphorfracht im Schlammwasser	$B_{d,P,TW}$ kg/d	0,0	0,0
<b>informativ:</b>			
Stickstofffracht im PS+ÜS	$B_{d,N,TW}$ kg/d	4,1	5,0
Phosphorfracht im PS+ÜS	$B_{d,P,TW}$ kg/d	1,1	1,4

<b>Zulauf Belegung</b>				
tägliche Abwassermenge	$Q_{T,d}$	m <sup>3</sup> /d	185	234
stündliche Trockenwetterabflussmenge	$Q_{T,aM}$	m <sup>3</sup> /h	74,0	74,0
stündliche Abflussmenge bei Mischwasser	$Q_{M1}$	m <sup>3</sup> /h	<b>78,0</b>	<b>95,0</b>
homog. CSB - Konzentration	$C_{CSB,ZB}$	mg/l	1.214	1.167
gelöste CSB - Konzentration	$S_{CSB,ZB}$	mg/l	0	0
Kjeldahlstickstoff - Konzentration	$C_{KN,ZB}$	mg/l	116,4	112,2
Nitratstickstoff - Konzentration	$C_{NO3,ZB}$	mg/l	0,0	0,0
Phosphor - Konzentration	$C_{P,ZB}$	mg/l	16,8	16,2
Bemessungstemperatur	$T_{Bem}$	°C	12,0	12,0
min. Abwassertemperatur (Nitrifikation)	$T_{min}$	°C	6,3	8,0
max. Abwassertemperatur (Lastfall 2)	$T_{max}$	°C	20,0	20,0
abfiltrierbare Stoffe	$X_{TS,ZB}$	mg/l	763	733
CSB - Fracht	$B_{d,CSB,ZB}$	kg/d	225	273
KN - Fracht	$B_{d,KN,ZB}$	kg/d	21,5	26,3
P - Fracht	$B_{d,P,ZB}$	kg/d	3,1	3,8
TS - Fracht	$B_{d,TS,ZB}$	kg/d	141	172

<b>Zulauf fraktionierung</b>				
Anteil gelöster inerte CSB	$f_s$	-	0,05	0,05
gelöste CSB - Konzentration	$S_{CSB,ZB}$	mg/l	360	346
gelöster inerte CSB	$S_{CSB,inert,ZB}$	mg/l	60,7	58,3
	$f_a$	-	0,3	0,3
inerte partikulärer CSB	$X_{CSB,inert,ZB}$	mg/l	256	246
abbaubarer CSB	$C_{CSB,abb,ZB}$	mg/l	897	862
Anteil leicht abbaubarer CSB	$f_{CSB}$	mg/l	0,2	0,2
leicht abbaubarer CSB	$C_{CSB,la,ZB}$	mg/l	179,5	172,4
Anteil anorganisch abfiltrierbare Stoffe	$f_{II}$	-	0,3	0,3
anorganisch abfiltrierbare Stoffe	$X_{anorg,TS,ZB}$	mg/l	229	220
partikulärer CSB	$X_{CSB,ZB}$	mg/l	854	821

**Dosierung ext. Kohlenstoffquellen für Denitrifikation**

Kläranlage Görtsried  
 Bearbeiter Felix Ullmann  
 Stand: 02.08.23



	aktuell	Prognose
	N/D	N/D

**Überwachungswerte**

			aktuell	Prognose
			N/D	N/D
CSB-Konzentration im Ablauf	$C_{CSB,AN}$	mg/l	110	110
Ammonium-Konzentration im Ablauf	$C_{NH_4-N,AN}$	mg/l	10	10
anorg. Stickstoff-Konzentration im Ablauf	$C_{Nanorg,AN}$	mg/l	18	18
Phosphor-Konzentration im Ablauf	$C_{Pges,AN}$	mg/l	2,0	2,0
Mittlerer Niedrigwasserabfluss	MNQ	m <sup>3</sup> /s	0,130	0,130
Mischungsverhältnis			60,7	48,0
Anforderungsstufe nach 4.4/22			2	2

**Reinigungsziel**

ohne Nitrifikation				
mit Nitrifikation				
mit Nitrifikation und Denitrifikation			x	x
- Deni-Verfahren			iDN	iDN
max VD/VBB bei T <sub>min</sub>			0,06	0,20
max. Prozessfaktor			2,13	2,54
aerobe Schlammstabilisierung				
Prozessfaktor	PF		2,1	2,1
Vorwahl $V_D/V_{BB}$	$V_D/V_{BB}$		0,46	0,46
Vorgabe Bemessungsschlammalter	$t_{TS,vorg.}$	d		
Bemessungsschlammalter	$t_{TS,Bem}$	d	17,9	17,8
aerobes Schlammalter	$t_{TS,aerob.Bem}$	d		

**Schlammproduktion aus dem CSB-Abbau**

CSB der Biomasse	$X_{CSB,BM}$	mg/l	173,4	167,1
inertler CSB der Biomasse	$X_{CSB,inert,BM}$	mg/l	85,5	82,1
ÜS-Produktion aus Kohlenstoffelimination	$ÜS_{d,C}$	kg/d	114,7	139,4

**Berechnung der zu denitrifizierenden Nitratstickstoffkonzentration**

organischer Stickstoff im Ablauf Nachklärung	$S_{orgN,AN}$	mg/l	2,0	2,0
in Biomasse eingebaute Stickstofffracht	$f_{orgN,BM}$		0,07	0,07
	$X_{orgN,BM}$	mg/l	12,14	11,70
in inertler Biomasse eingebaute Stickstofffracht	$f_{orgN,inert,BM}$		0,03	0,03
	$X_{orgN,inert,BM}$	mg/l	10,26	9,85
im Schlamm gebundener Stickstoff	$X_{orgN,BM}$	mg/l	22,40	21,55
Sicherheitsfaktor für Stickstoff-ÜW	$f_{N,ÜW}$		0,8	0,8
Sollwert für Nitrat im Ablauf	$S_{NO_3,AN}$	mg/l	14,40	14,40
zu denitrifizierender Stickstoff	$S_{NO_3,D}$	mg/l	77,6	74,2

**Sauerstoffbedarf für den Kohlenstoffabbau**

Sauerstoffverbrauch f. Kohlenstoffabbau	$OV_C$	mg/l	638,3	612,9
Sauerstoffverbrauch f. leicht abb. CSB	$OV_{C,la,vorg}$	mg/l	0,0	0,0
	$OV_{C,la,int}$	mg/l	0,0	0,0
Sauerstoffverbrauch in der DN-Zone	$OV_{C,D}$	mg/l	222,0	212,3
Sauerstoffverbrauch vs. -dargebot	x		1,00	1,00

Kläranlage Görtsried  
 Bearbeiter Felix Ullmann  
 Stand: 02.08.23



				aktuell	Prognose
				N/D	N/D
<b>Phosphorelimination</b>					
Anaerobbecken für BioP vorhanden				nein	nein
Leistung BioP				0,005	0,005
	$X_{P,BioP}$	mg/l		0,00	0,00
	$X_{P,BioP,vDN}$	mg/l		0,000	0,000
	$X_{P,BM}$	mg/l		6,07	5,83
	$f_{P,ÜW}$			0,7	0,7
	$C_{P,AN}$	mg/l		1,40	1,40
	$X_{P,FM}$	mg/l		9,34	8,92
	$f_{FSILFE}$	%		100	100
	$M_{FE,d}$	kg/d		4,7	5,6
	$f_{FBLAI}$	%		0	0
	$M_{AI,d}$	kg/d		0,0	0,0
	$ÜS_{d,P}$	kg/d		11,8	14,2
Bemessung BioP					
	$t_{BioP}$	h		0,75	0,75
	$V_{BioP,Bem}$	m <sup>3</sup>			
<b>Zusammenstellung der Schlamm Massen</b>					
	$ÜS_{d,C}$	kg/d		114,7	139,4
	$ÜS_{d,P}$	kg/d		11,8	14,2
	$ÜS_d$	kg/d		126,4	153,6
	spez. $ÜS$ -Produktion	kgTS/kgCSB		0,56	0,56

Kläranlage Görtsried  
 Bearbeiter Felix Ullmann  
 Stand: 02.08.23



			aktuell	Prognose
			N/D	N/D
<b>Bemessung der Nachklärung</b>				
gewählter Schlammindex	ISV	ml/g	187	187
Eindickzeit	$t_f$	h	2,0	2,0
Trockensubstanzgehalt im Bodenschlamm	TS <sub>BS</sub>	g/l	6,7	6,7
Räumerart			Schildräumer	Schildräumer
Kurzschlussströmung	$f_k$		0,7	0,7
Trockensubstanzgehalt im Rücklaufschlamm	TS <sub>RS</sub>	g/l	4,69	4,69
Sohlsteigung 1:n	n		13	13
Tiefe des Einlaufes unter Wasserspiegel	$h_w$	m	0,7	1,0
Horizontalkomponente (Lichte Ein- / Ablauf)		m	7,2	7,2
Verhältnis Vertikal- / Horizontalkomponente			0,1	0,13
Rücklaufschlammverhältnis max	RV <sub>max</sub>		0,75	0,75
Rücklaufschlammverhältnis	RV		0,75	0,75
Trockensubstanz im Belebungsbecken	TS <sub>BB,max</sub>	g/l	2,01	2,01
gew. Trockensubstanz im Belebungsbecken	TS <sub>BB</sub>	g/l	2,01	2,01
Schlammvolumenbeschickung	q <sub>SV,zul.</sub>	l/(m <sup>2</sup> ·h)	500	500
Oberflächenbeschickung	q <sub>A,zuf.</sub>	m <sup>3</sup> /h	1,6	1,6
erforderliche Nachklärbeckenoberfläche	A <sub>NB,erf.</sub>	m <sup>2</sup>	59	71
gewählte Nachklärbeckenoberfläche	A <sub>NB</sub>	m <sup>2</sup>	220	220
vorhandene Schlammvolumenbeschickung	q <sub>SV,Bem.</sub>	l/(m <sup>2</sup> ·h)	132	162
vorhandene Flächenbeschickung	q <sub>A,Bem.</sub>	m <sup>3</sup> /h	0,35	0,43
Nachklärbeckentiefe				
- Klarwasserzone	$h_1$	m	0,59	0,59
- Übergangs- und Pufferzone	$h_{2/3}$	m	0,70	0,86
- Eindick- und Räumzone	$h_a$	m	0,37	0,45
Errechnete Nachklärbeckentiefe	$h_{ges}$	m	1,66	1,90
Anzahl der Nachklärbecken	n <sub>NB</sub>		1	1
<u>Räumer in Rechteckbecken</u>				
<u>Räumer in Rundbecken</u>				
Durchmesser Mittelbauwerk (außen)	D <sub>MB</sub>	m	2,6	2,6
Durchmesser Nachklärbecken	D <sub>NB</sub>	m	16,9	16,9
Durchmesser Nachklärbecken gewählt	D <sub>NB,gew.</sub>	m	17,0	17,0
Räumgeschwindigkeit	v <sub>SR</sub>	m/h	144	144
Räumschildhöhe	h <sub>SR</sub>	m	0,40	0,40
Anzahl der Räumarme	a		1,0	1,0
Räumfaktor	f <sub>SR</sub>		1,5	1,5
Räumintervall	t <sub>SR</sub>	h	0,37	0,37
Räumvolumenstrom	Q <sub>SR</sub>	m <sup>3</sup> /h	163,2	163,2
Kurzschlussstrom	Q <sub>z</sub>	m <sup>3</sup> /h	-104,7	-92,0
Schlamm Bilanz erfüllt			ja	ja
<u>Einlaufgestaltung der Nachklärung</u>				

Kläranlage Görtsried  
 Bearbeiter Felix Ullmann  
 Stand: 02.08.23



			aktuell	Prognose
			N/D	N/D
<b>Bemessung der Belebung</b>				
Schlammmasse in der biol. Stufe	$M_{TS, BB}$	kg	2.259	2.735
Trockensubstanz im Belebungsbecken	$TS_{BB}$	g/l	2,01	2,01
<u>einstufige Belebung</u>				
Bemessungsvolumen Belebungsbecken	$V_{BB, Bem}$	m <sup>3</sup>	1.124	1.361
gewähltes Volumen Belebungsbecken	$V_{BB}$	m <sup>3</sup>	1.124	1.361
resultierende CSB-Schlammbelastung	$B_{TS, CSB}$	kg/kg/d	0,099	0,100
Rückführverhältnis	$RF_{Bem}$		5,4	5,2
Rezirkulationsmenge	$Q_{RZ}$	m <sup>3</sup> /h	entfällt	entfällt
max Wirkungsgrad der Denitrifikation	$\eta_D$		entfällt	entfällt
Taktdauer ( $t_y + t_o$ )	$t_T$	h	2,38	2,99
Sauerstoffverbrauch in der DN-Zone	$OV_{C,D, vorh}$	mg/l	222,04	212,32
vorhandener Nitratstickstoff im Ablauf NK	$S_{NO_3, AN, vorh}$	mg/l	14,40	14,40
<u>Kaskadendenitrifikation (gleiche Zulaufaufteilung)</u>			nicht gewählt	nicht gewählt
tatsächliches Schlammalter		d	17,9	17,8
Durchflusszeit Belebungsbecken	$t_R$	h	15	18
Säurekapazität	$S_{XS, AB}$	mmol/l	-0,6	-0,3
<b>Sauerstoffbedarf</b>				
<b>Bemessung Gebläse und Belüfter auf Lastfall 2</b>				
<b>Energieverbrauch Gebläse</b>				
<b>Abschätzung Energieverbrauch</b>				
<b>Fällmittel</b>				
<b>Schlammspeicher</b>				
<b>Betriebskosten</b>				
<b>Beckenkonstruktion</b>				
<b>Vordimensionierung Schneckenpresse</b>				