

**Vollzug der Wassergesetze;  
Einleiten gesammelter Abwässer aus der Kläranlage Maiersreuth sowie den  
Mischwasserentlastungsanlagen in den Muglbach durch den Markt Bad Neualbenreuth;**

**Bekanntmachung  
über  
Öffentliche Auslegung**

Der Markt Bad Neualbenreuth hat Antrag auf Erteilung einer gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis für die Einleitung von behandeltem Abwasser aus der Kläranlage Maiersreuth sowie den zugehörigen Mischwasserbehandlungsanlagen in den Muglbach gestellt. Die bisherige wasserrechtliche Erlaubnis vom 24.11.2014, Az. 6321/01/02/17-23-Sp, zuletzt geändert mit Bescheid vom 17.12.2025, Az. 6321/01/02/17-230-PP, endet am 30.12.2026.

Die Kläranlage sowie die Mischwasserbehandlungsanlagen sollen überrechnet, saniert und auf den aktuellen Stand der Technik gebracht werden.

Bei der geplanten Einleitung handelt es sich um einen Gewässerbenutzung nach § 9 Abs. 1 Nr. 4 Wasserhaushaltsgesetz (WHG), die einer wasserrechtlichen Erlaubnis nach § 8 Abs. 1 WHG bedarf.

Gemäß Art. 69 Abs. 2 Satz 2 BayWG i. V. m. Art. 73 Abs. 3, 5 und Abs. 4 Satz 4 BayVwVfG werden die Antragsunterlagen vom

**21.04.2026 bis 22.05.2026**

öffentlich ausgelegt.

Die Auslegung erfolgt gemäß Art. 69 Abs. 2 Satz 3 BayWG durch Veröffentlichung im Internet. Sie können die Unterlagen unter folgendem Link einsehen:

<https://www.kreis-tir.de/landkreis/bekanntmachungen>

Auf Verlangen eines Beteiligten kann auch eine andere Zugangsmöglichkeit zur Verfügung gestellt werden (Art. 69 Abs. 2 Satz 3 Halbsatz 2 BayWG). Wenden Sie sich in diesem Fall bitte an das Sachgebiet 230 am Landratsamt Tirschenreuth ([Wasserrecht@Tirschenreuth.de](mailto:Wasserrecht@Tirschenreuth.de) oder Telefon: 09631/88-254).

Jeder, dessen Belange (**auch Umweltauswirkungen**) durch das Vorhaben berührt werden, kann gemäß Art. 73 Abs. 4 Satz 5 BayVwVfG bis zwei Wochen nach Ablauf der Auslegungsfrist **schriftlich oder zur Niederschrift** beim Markt Bad Neualbenreuth, Marktplatz 5, 95698 Bad Neualbenreuth und auch beim Landratsamt Tirschenreuth, Mähringer Straße 7, 95643 Tirschenreuth (Sachgebiet 230, Zimmer Nr. 227), Einwendungen gegen den Plan erheben.

Sollten Einwendungen gegen das Vorhaben erhoben werden, kann nach Ablauf der Auslegungsfrist ein Erörterungstermin stattfinden (Art. 69 Abs. 2 Satz 4 BayWG), dessen Zeitpunkt zu gegebener Zeit ortsüblich bekannt gemacht wird.

Bereits jetzt ergehen folgende Hinweise:

- Bei Ausbleiben eines Beteiligten im Erörterungstermin wird auch ohne ihn verhandelt,
- Wenn mehr als 50 Personen Einwendungen erheben, wird der Erörterungstermin durch öffentliche Bekanntmachung bekannt gemacht wird,
- Die Zustellung der Entscheidung über die Einwendungen, bei mehr als 50 Einwendern, durch öffentliche Bekanntmachung ersetzt werden kann.

Maßgeblich ist der Inhalt der im Internet veröffentlichten Unterlagen.

Tirschenreuth, den 02.04.2026

Dr. Scheidler  
-stellv. Landrat-



## Antrag Abwasser- und Mischwassereinleitung

### Antrag auf Erteilung einer

- beschränkten (§ 10 Absatz 1 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in Verbindung mit Artikel 15 Bayerisches Wassergesetz (BayWG))
- gehobenen (§ 15 WHG) wasserrechtlichen Erlaubnis

<b>1.</b>	<b>Antragssteller/Einleiter</b> Gemeinde/Firmenname/Name, Vorname Bad Neualbenreuth	
	Straße, Hausnummer Marktplatz 5	
	PLZ, Ort 95698 Bad Neualbenreuth	
	Telefon 09638 902100 0	Telefax 09638 715
	E-Mail Adresse poststelle@badneualbenreuth.de	
	Akten-/Geschäftszeichen	Abgabenummer
	Ansprechpartner (Name, Vorname) Stefan Döllinger	
	Telefon 09638 90 21 002	Telefax 09638 715
	E-Mail Adresse stefan.doellinger@badneualbenreuth.de	
	<b>2.</b>	<b>Gebiet der Einleitung</b> z. B. bei Gemeinden gesamtes Gemeindegebiet oder Gemeindeteil(e), jeweils unter Angabe des Kanalsystems - Trennsystem (T), Mischsystem (M)
Gemeindegebiet Bad Neualbenreuth, Mischsystem		
<b>3.</b>	<b>Art des eingeleiteten Abwassers</b> z. B. häusliches, gewerbliches, landwirtschaftliches oder ähnliches Abwasser, Niederschlagswasser, Sickerwasser (§ 54 WHG, § 2 Absatz 1 Abwasserabgabegesetz (AbwAG))	
	häusliches Abwasser und Niederschlagswasser im Mischsystem	
	Es gilt: <input checked="" type="checkbox"/> Anhang 1 Abwasserverordnung (AbwV) <input type="checkbox"/> Anhang Rahmen-AbwasserVwV	
<b>4.</b>	<b>Einleitungsstelle</b>	
	Laufende Nummer 1,2,3	
	Flurnummer 474/1, 711	Gemarkung Neualbenreuth/ Wernersreuth
	Eigentümer	
	Straße, Hausnummer	
	PLZ, Ort	
<b>5.</b>	<b>Gewässer, in das eingeleitet werden soll</b> Muglbach	

<b>6.</b>	<b>Bisherige wasserrechtliche Erlaubnis</b>		
	Behörde Landratsamt Tirschenreuth, Untere Wasserrechtsbehörde		
	Datum 24.11.2014	Akten-/Geschäftszeichen 6321/01/02/17-23-Sp	
<b>7.</b>	<b>Wasserrechtliche Anforderungen</b>		
	Die Einleitungsbefugnis soll am Kläranlagenablauf festgesetzt werden auf:		
	<b>Bescheid gültig ab</b> <sup>1)</sup>		
	<b>Abflüsse</b>		
	Abfluss bei Trockenwetter - höchstens stündlich	57,8	m <sup>3</sup> /h
	Abfluss bei Trockenwetter - höchstens täglich	581,0	m <sup>3</sup> /d
	Mischwasserabfluss (Abwassermenge je Stunde) <sup>2)</sup>	147,2	m <sup>3</sup> /h
	<b>Parameter</b>		
	Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB) <sup>3)</sup>	60	mg/l 250 kg <sup>4)</sup>
	Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB <sub>5</sub> ) <sup>3)</sup>	13,3	mg/l
	Organische Halogenverbindungen als adsorbierbare organisch gebundene Halogene (AOX) <sup>3)</sup>		µg/l 10 kg <sup>4)</sup>
	Quecksilber <sup>3)</sup>		µg/100 g
	Cadmium <sup>3)</sup>		5 µg 500 g
	Chrom <sup>3)</sup>		50 µg 2 500 g
	Nickel <sup>3)</sup>		50 µg 2 500 g
	Blei <sup>3)</sup>		50 µg 2 500 g
	Kupfer <sup>3)</sup>		100 µg 5 kg
	Fischgiftigkeit <sup>3)</sup>		G <sub>F</sub> <sup>5)</sup>
	Ammonium-Stickstoff (NH <sub>4</sub> -N) vom 01.05. bis 31.10. <sup>3) 6)</sup>	5	mg/l
	Stickstoff gesamt (N <sub>ges</sub> ) als Summe von Ammonium-, Nitrat- und Nitritstickstoff vom 01.05. bis 31.10. <sup>3)</sup>	12	mg/l
	Phosphor gesamt (P <sub>ges</sub> ) <sup>3)</sup>		mg/l
	<sup>6)</sup>		
ph-Wert bei Trockenwetter, als auch bei Mischwasserabfluss zwischen 6,5 und 9,0 <sup>7)</sup>	6,5-9		
Verdünnungs- oder Vermischungsanteil des Abflusses bei Trockenwetter darf im Jahresdurchschnitt höchstens 25 % betragen <sup>7)</sup>	50	%	

### Erläuterungen

- <sup>1)</sup> Die zeitliche Abstufung dient insbesondere zur Festsetzung von Sanierungsfristen (vgl. § 60 Absatz 2 WHG). Bei neu entstehenden oder wesentlich erweiterten Abwassereinleitungen sind keine Sanierungsfristen mit Erlaubniswerten über den nach § 60 Absatz 1 WHG zu stellenden Anforderungen zulässig. Die Abgabe von Erklärungen über die Einhaltung geringer Werte (§ 4 Absatz 5 AbwAG) ist möglich. Siehe Nummer 8.
- <sup>2)</sup> Siehe § 2 Absatz 1 AbwAG. Eine Angabe kann entfallen. Abwassermenge oder Schadstofffracht sind für einen Zeitraum von einer Stunde (z. B. m<sup>3</sup>/h, kg/h) oder von zwei Stunden (z. B. m<sup>3</sup>/2 h, kg/2 h) anzugeben.
- <sup>3)</sup> Schlüsselzahl jeweils angeben:  
 (1) = von der nichtabgesetzten, homogenisierten 2 h-Mischprobe  
 (2) = von der glasfaserfiltrierten, qualifizierten Stichprobe  
 Bei Teichanlagen entsprechend den allgemein anerkannten Regeln der Technik die für eine Aufenthaltszeit von 24 Stunden und mehr bemessen sind, sind die Parameter statt von der nicht abgesetzten, homogenisierten 2 h-Mischprobe von der glasfaserfiltrierten qualifizierten Stichprobe zu bestimmen. Die Anforderungen nach Nummer 2.1 des Anhanges 1 der Rahmen-AbwasserVwV erniedrigen sich beim CSB um 15 mg/l und beim BSB<sub>5</sub> um 5 mg/l.  
 (3) = von der nicht abgesetzten, homogenisierten, qualifizierten Stichprobe  
 Bei Teichanlagen, die nicht den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen (z. B. Erdklärbecken) sind die Parameter aus der nicht abgesetzten, homogenisierten, qualifizierten Stichprobe zu bestimmen.

- <sup>4)</sup> Jahresmenge in Klammern  
<sup>5)</sup> G<sub>v</sub> ist der Verdünnungsfaktor, bei dem Abwasser im Fischtest nicht mehr giftig ist.  
<sup>6)</sup> Leerzeile für eine zusätzliche Begrenzung von Konzentrationen oder von Schadstofffrachten.  
<sup>7)</sup> Ggf. abändern, soweit zulässig.  
<sup>8)</sup> Nicht erforderlich bei mechanischen Anlagen bzw. Anwasserteich-Behelfsanlagen.

## Hinweise

- Die Abwassereinleitung muss künftig mindestens die Anforderungen der Abwasserverordnung (AbwV) einhalten. Es können aber auch schärfere Anforderungen beantragt bzw. aus wasserwirtschaftlichen Gründen festgesetzt werden. Kann die Abwasserbehandlungsanlage eine entsprechende Reinigungsleistung erbringen, muss lediglich dahingehend der bisherige wasserrechtliche Bescheid geändert werden. Wenn nicht, werden bauliche Verbesserungen der Abwasserbehandlungsanlage notwendig. Hierzu sind die Planunterlagen nach der Verordnung über Pläne und Beilagen im wasserrechtlichen Verfahren (WPBV) in der jeweils geltenden Fassung dem Antrag beizufügen.
- Die Überwachungswerte, sowie die Jahresschmutzwassermenge können bei Antragsstellung geringer sein, als bei der Endausnutzung der Erlaubnis. Der Antragsteller kann deshalb mit Hilfe der Anlage 4 Verwaltungsvorschriften zum BayAbwAG (VwVBayAbwAG) Überwachungswerte, sowie eine Jahresschmutzwassermenge beantragen, die auf den derzeitigen Benutzungsumfang abstellt. Die angezeigten Werte dürfen jedoch die für die Endausnutzung vorgesehenen Gesamteinleitungsmengen und Schadstoffkonzentrationen nicht überschreiten. (Nummer 2.1.5.2 VwVBayAbwAG). Dadurch muss auch nur für diesen Benutzungsumfang Abwasserabgabe bezahlt werden.
- Solange sich die Änderungen des wasserrechtlichen Bescheides innerhalb des bisherigen Erlaubnisumfangs halten, kann auf die Durchführung eines wasserrechtlichen Verfahrens verzichtet werden. Soll hingegen die Erlaubnis "verlängert" werden oder werden höhere Einleitungsmengen als bisher beantragt, ist ein Verfahren unverzichtbar. Wird als Folge einer Bescheidsumstellung eine Änderung der Abwasserbehandlung notwendig, sind die Planunterlagen nach der WPBV dem Antrag beizufügen.
- Wenn beabsichtigt ist, die Abwasserbehandlung zu verbessern, sollte gleichzeitig der ausgefüllte Vordruck nach Anlage 10 VwVBayAbwAG dem Antrag beigelegt werden. Damit kann frühzeitig geprüft werden, ob und ab wann eine teilweise Abgabefreiheit nach § 10 Absatz 3 AbwAG gewährt werden kann (Nummer 2.1.5.5 VwVBayAbwAG). Die Abgabefreiheit vor Inbetriebnahme einer (verbesserten) Abwasserbehandlungsanlage (3-Jahres-Zeitraum) wird nicht mehr wie bisher von Amtswegen berücksichtigt. Ein rechtzeitiger Antrag des Einleiters ist nunmehr zwingend vorausgesetzt (§ 10 Absatz 3 Satz 1 AbwAG)
- Bei Mischverfahren und Regenwasserauslässen im Trennverfahren ist die Zusammenstellung der Einleitungen aus der Kanalisation in die Vorfluter dem Erläuterungsbericht beizulegen (Anlage 7.2.1 RFWas 1983).
- In jeden Fall ist das Grundstücksverzeichnis mit vorzulegen (§ 12 WPBV, GVBl 1983 Seite 285, Anlage 3 REWas 2005)

Hiermit wird die Erteilung einer

- beschränkten (§ 10 Absatz 1 WHG in Verbindung mit Artikel 15 BayWG)  
 gehobenen (§ 15 WHG) wasserrechtlichen Erlaubnis beantragt.

Bad Neualbenreuth 12. April 2024

Ort, Datum

Markt  
Bad Neualbenreuth

Unterschrift

1. Bürgermeister

## Anlagen

Erläuterungsbericht mit entsprechenden Anlagen

Einleitungsverzeichnis

## WASSERRECHT 2024

# Abwasseranlage Bad Neualbenreuth

Neubemessung im Zuge des wasserrechtlichen Verfahrens

Antrag auf Erteilung  
einer gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis  
nach § 10 Absatz 1 Wasserhaushaltsgesetz (WHG)  
in Verbindung mit § 15 WHG  
zur Einleitung von behandeltem Abwasser  
aus den Mischwasserbehandlungsanlagen und der Kläranlage  
in den Muglbach

## Erläuterungsbericht

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Veranlassung und Aufgabenstellung	4
1.1 Träger der Maßnahme	4
1.2 Veranlassung der Planung	4
1.3 Gegenstand der Planung	4
2. Bestehende Verhältnisse	5
2.1 Allgemeines	5
2.2 Gewässerverhältnisse	5
2.3 Gemeindestruktur	6
2.3.1 Angeschlossene Einwohner an die Kläranlage	7
2.3.2 Fremdenverkehr	7
2.3.3 Täglicher einwohnerspezifischer häuslicher Abwasseranfall	8
2.3.4 Abwasser Gewerbe	9
2.3.5 Einwohnerzahl Prognosezustand	10
2.3.6 Einwohnerwert und Ausbaugröße der Kläranlage	10
2.4 Fremdwasserabfluss	11
2.4.1 Fremdwasserermittlung aus dem Trockenwetterabfluss im Jahresmittel	11
2.4.2 Fremdwasserermittlung anhand des LfU-Programms - gleitendes Minimum	12
2.5 Kläranlage	13
3. Grundlagenermittlung nach DWA-A 198	15
3.1 Grundlagenermittlung nach DWA-A 198 für das häusliche Abwasser	16
3.2 Grundlagenermittlung nach DWA-A 198 für das Abwasser von Hotels und Gasthäusern	17
3.3 Grundlagenermittlung nach DWA-A 198 für das Abwasser vom Kurmittelhaus Sibyllenbad	18
3.4 Grundlagenermittlung für die Ortsteile Ottengrün, kleine Kappl, Ernestgrün, Rothmühle und Platzermühle (häuslich und gewerblich), Trennsystem	19
3.5 Grundlagenermittlung für die Ortsteile Wernersreuth, Motzersreuth, Poxdorf und Schachten sowie Naturfreundehaus (häuslich und gewerblich), Trennsystem	20
3.6 Grundlagenermittlung für AppHotel Sibyllenbad, Hotel Pyramide und Kur- mittelhaus Sibyllenbad, Trennsystem	21
3.7 Grundlagenermittlung für das Gesamtgebiet (häuslich und gewerblich)	22
3.8 Frachten nach Einwohnerwert	23
3.9 Ausgangswerte für die Bemessung	24
3.9.1 Maßgebliche Abflüsse	24
3.9.2 Maßgebliche Frachten	24
3.10 Ermittlung und Beurteilung des derzeitigen Nährstoffverhältnisses	24
3.11 Anforderungen an die Einleitungen in das Gewässer	25
4. Bemessung der Kläranlage - Ist- und Prognosezustand	28
4.1 Zulaufpumpwerk (Schneckenhebewerk)	28
4.2 Rechenanlage	29
4.3 Sandfang mit Fettabscheider	29
4.4 Belebungsbecken	30
4.4.1 Volumen Belebungsbecken	30

	Seite	
4.4.2	Täglicher Sauerstoffbedarf im Belebungsbecken	31
4.4.3	Kohlenstoffdefizit in der Belebung	33
4.4.4	Maxbelastung	33
4.4.5	Spitzenbelastung - 2 h-Mischproben	33
4.5	Nachklärbecken	34
4.5.1	Durchmesser und Oberfläche Nachklärbecken	34
4.5.2	Tiefe Nachklärbecken	35
4.5.3	Flächenbeschickung und Schlammvolumenbeschickung	36
4.5.4	Einlaufbauwerk Nachklärbecken	36
4.6	Rücklaufschlammpumpe	37
4.7	Phosphorelimination	38
4.7.1	Dosierstelle Fällmittel	38
4.7.2	Erforderliche Menge Fällmittel	38
4.8	Schönungsteich	40
4.9	Ablauf Durchflussmesseinrichtung (MID)	40
4.10	Schlamm Entsorgung	41
4.10.1	Schlamm anfall	41
4.10.2	Art der Schlamm Entsorgung	41
4.11	Säurekapazität	43
4.12	Betriebs- und Funktionsgebäude	43
4.13	Mess- und Regeltechnik	44
5.	Mischwasserbehandlung Nachweisverfahren (KOSIM)	45
5.1	Mischwasserbehandlung Bestand	45
5.1.1	Ermittlung des zulässigen, modellabhängigen Gesamtstoffaustrags im fiktiven Zentralbecken	46
5.1.2	Nachweisverfahren Bestand	47
5.1.3	Nachweis Klärbedingungen nach DWA-A 166	48
5.1.4	Nachweis bauwerksbezogene Größen	49
5.2	Mischwasserbehandlung Prognose	50
5.2.1	Ermittlung des zulässigen, modellabhängigen Gesamtstoffaustrags im fiktiven Zentralbecken	50
5.2.2	Nachweisverfahren Prognose	51
5.2.3	Nachweis Klärbedingungen nach DWA-A 166	52
5.2.4	Nachweis bauwerksbezogene Größen	53
6.	Bewertung der Einleitungen in den Muglbach	54
6.1	Regenüberlaufbecken an der Kläranlage Maiersreuth	54
6.1.1	Flächenermittlung Einzugsgebiet RÜB Maiersreuth	54
6.1.2	Qualitative Prüfung	55
6.1.3	Hydraulische Gewässerbelastung	55
6.2	Regenüberlaufbecken Bad Neualbenreuth	56
6.2.1	Flächenermittlung Einzugsgebiet RÜB Bad Neualbenreuth	56
6.2.2	Qualitative Prüfung	56
6.2.3	Hydraulische Gewässerbelastung	57
7.	Zusammenfassung	58
8.	Zusammenstellung der Einleitungen	62
9.	Schriftumsverzeichnis	63

# 1. Veranlassung und Aufgabenstellung

---

## 1.1 Träger der Maßnahme

Auftraggeber für den Nachweis der Mischwasserbehandlungsanlagen und der Kläranlage des Marktes Bad Neualbenreuth zur Erlangung der wasserrechtlichen Erlaubnis für das Einleiten von Abwasser ist der Markt Bad Neualbenreuth.

Das Büro Zwick Ingenieure GmbH, Kettelerstraße 11, 92637 Weiden i. d. OPf., wurde beauftragt, die Unterlagen zur Erlangung der wasserrechtlichen Erlaubnis für das Einleiten von Mischwasser aus den Mischwasserbehandlungen sowie für das Einleiten von gereinigtem Abwasser aus der Kläranlage zu erstellen.

## 1.2 Veranlassung der Planung

Die bestehende Kläranlage Maiersreuth mit einer Ausbaugröße von 4.000 EW wurde im Jahr 1991 als Belebungsanlage mit gemeinsamer aerober Schlammstabilisierung in Betrieb genommen. Viele maschinentechnische Teile der Kläranlage wie die Belüftung, Gebläse, Zulauf- und Ablaufprobenehmer, Durchflussmessung, Messeinrichtung, die Rechenanlage, die Phosphatdosierung, Schlammmentwässerung und Schlamm Trocknung wurden inzwischen erneuert oder nachgerüstet.

Im Gemeindegebiet sind zwei Mischwasserbehandlungsanlagen vorhanden. Ein Regenüberlaufbecken ist direkt an der Kläranlage bei Maiersreuth angeordnet. Ein weiteres befindet sich bei Neualbenreuth. Beide Behandlungsanlagen entlasten in den Muglbach.

Die beschränkte wasserrechtliche Erlaubnis vom 24. November 2014 für das Einleiten von Abwasser aus der Kläranlage sowie Mischwasser aus den Entlastungsbauwerken endete am 31. Dezember 2022 und wurde bis zum 30. Dezember 2025 verlängert. Es ist eine neue wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich.

Die Kläranlage und Mischwasserbehandlung ist zu überrechnen und nach dem derzeit gültigen Regelwerk neu zu bemessen. Die Bestandteile der Abwasseranlage sind auf ihre Funktion zu überprüfen.

## 1.3 Gegenstand der Planung

Planungsgegenstand ist die Überrechnung und Ertüchtigung der Abwasseranlage und der Nachweis der Mischwasserbehandlungsanlage einschließlich der zulässigen Einleitung in den Muglbach.

Mit den vorliegenden Unterlagen werden die Maßnahmen ermittelt, die erforderlich sind, um eine gehobene wasserrechtliche Erlaubnis für die Benutzung des oben genannten Gewässers zu erwirken.

## 2. Bestehende Verhältnisse

---

### 2.1 Allgemeines

Der Markt Bad Neualbenreuth liegt im nördlichen Teil des Landkreises Tirschenreuth, ca. 15 km von der Kreisstadt entfernt, direkt an der Landesgrenze zu Tschechien.

Bad Neualbenreuth liegt am Fuße des Tillenberges, des geographischen Mittelpunktes Europas und grenzt unmittelbar an das berühmte tschechische Bäderdreieck Franzensbad, Karlsbad und Marienbad. Durch das Sibyllenbad erhält das Bäderdreieck in Tschechien eine Alternative und Ergänzung auf deutscher Seite.

Das Einzugsgebiet der Kläranlage Maiersreuth umfasst die Ortschaften Bad Neualbenreuth, Maiersreuth, Hardeck, Altmugl, Platzermühle, Ernestgrün, Ottengrün, Kappl, Rothmühle, Wernersreuth, Motzersreuth und Poxdorf.

Die Kläranlage Maiersreuth liegt ca. 400 m nordöstlich des Ortsteils Maiersreuth unmittelbar am Muglbach, in den das gereinigte Abwasser eingeleitet wird. Mischwasserbehandlungsanlagen sind in Neualbenreuth und in Maiersreuth an der Kläranlage vorhanden.

### 2.2 Gewässerverhältnisse

Die Einleitung des anfallenden Niederschlagswassers erfolgt in den Muglbach.

Gewässerfolge: Muglbach - Wondreb - Eger - Elbe

Das Einzugsgebiet des Muglbaches oberhalb der Einleitungsstelle der Kläranlage beträgt:

$$A_{E,K \text{ bis Kläranlage}} = 43,24 \text{ km}^2$$

Zur Errechnung der Abflusswerte des Muglbaches wurden die Abflussdaten des Pegels Wondreb bei Dobrigau zu Grunde gelegt.

Ausgangsdaten Pegel Wondreb, Dobrigau:

Einzugsgebiet	94,1 km <sup>2</sup>
Abflüsse	MNQ = 0,252 m <sup>3</sup> /s
	MQ = 0,831 m <sup>3</sup> /s
	HQ <sub>1</sub> = 8,770 m <sup>3</sup> /s

Aus den Abflussdaten der Wondreb wurden folgende Regenabflussspenden ermittelt:

$$q_i = Q_i/A$$

$$q_{MNQ} = 2,68 \text{ l/(s x km}^2\text{)}$$

$$q_{MQ} = 8,83 \text{ l/(s x km}^2\text{)}$$

$$q_{HQ1} = 93,20 \text{ l/(s x km}^2\text{)}$$

Für den Muglbach bei der Einleitungsstelle errechnet sich daraus folgender Abflusskennwert:

$$Q_i = A \times q_i$$

$$MNQ = 115,88 \text{ l/s} = 0,116 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$MQ = 381,80 \text{ l/s} = 0,382 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$HQ_1 = 4.030 \text{ l/s} = 4,030 \text{ m}^3/\text{s}$$

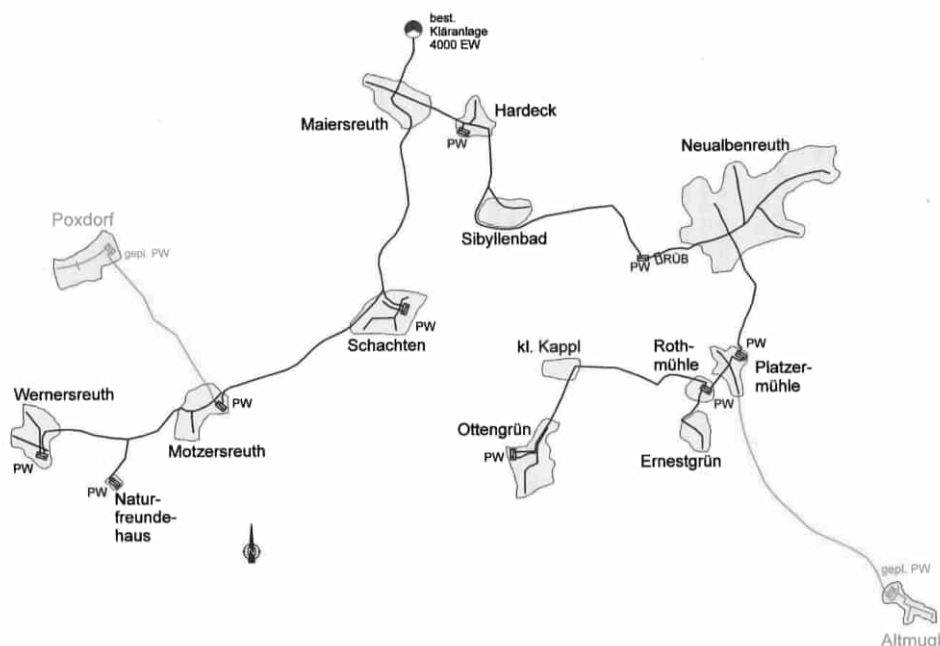
## 2.3 Gemeindestruktur

Die Ortsteile Bad Neualbenreuth, Maiersreuth und Hardeck entwässern größtenteils im Mischsystem.

Im Trennsystem entwässern die Ortschaften Platzermühle, kleine Kappl, Rothmühle, Ernestgrün, Ottengrün, Altmugl, Wernersreuth, Motzersreuth, Poxdorf und Schachten, ebenso wie die Parkanlage des Sibyllenbades und das Naturfreundehaus.

Das anfallende Schmutzwasser wird mit insgesamt 11 Pumpwerken zu den Mischwasserkanälen bzw. zur Kläranlage gepumpt. Zur Entlastung bei Starkregenereignissen ist in Bad Neualbenreuth und unmittelbar vor der Kläranlage in Maiersreuth ein Regenüberlaufbecken angeordnet.

Ein Fließschema des Abwassers ist in folgender Abbildung dargestellt:



### 2.3.1 Angeschlossene Einwohner an die Kläranlage

An die Kläranlage Maiersreuth sind zum 31. Dezember 2021 insgesamt ca. 1.380 Einwohner angeschlossen.

Nachfolgende Tabelle stellt die Anzahl der in der Gemeinde Bad Neualbenreuth gemeldeten Einwohner von 2017 - 2021 dar.

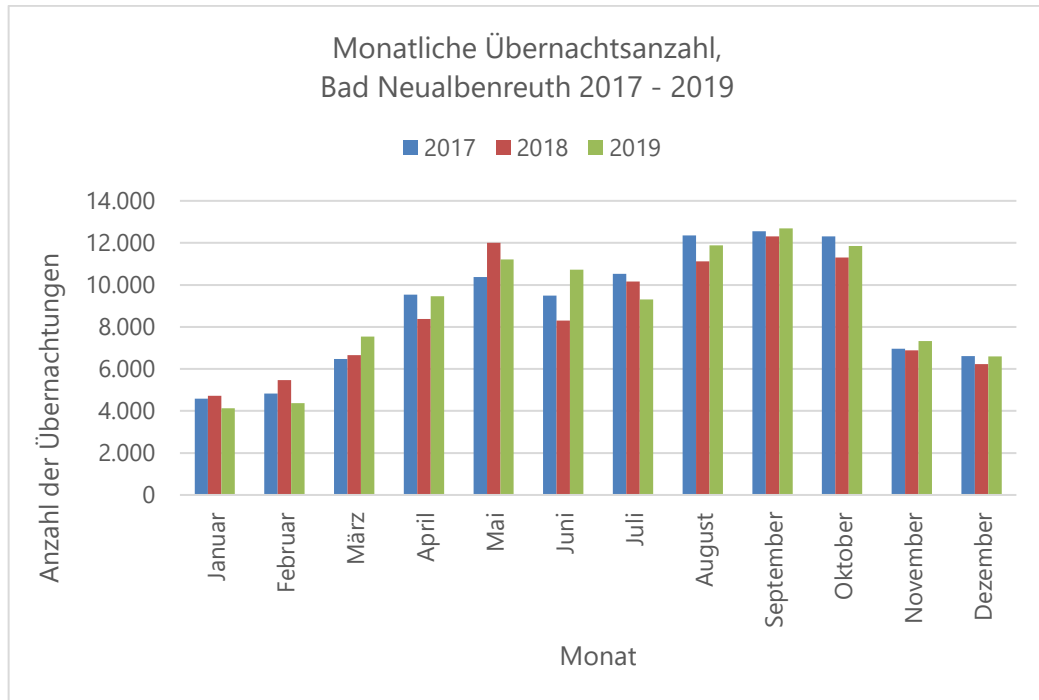
Einwohner	2017	2018	2019	2020	2021
Bad Neualbenreuth	716	675	711	701	704
Altmugl	54	48	48	51	49
Ernestgrün	92	90	89	96	98
Hardeck	89	85	82	79	79
Maiersreuth	71	68	68	67	63
Motzersreuth	45	45	47	48	46
Ottengrün	97	94	94	92	91
Kappl	6	6	6	6	6
Poxdorf	49	46	44	42	47
Platzermühle	18	19	19	19	18
Rothmühle	34	35	33	32	31
Schachten	45	46	43	49	46
Wernersreuth	111	108	99	98	100
Gesamt	1.427	1.365	1.383	1.380	1.378

### 2.3.2 Fremdenverkehr

Im Marktgemeindegebiet Bad Neualbenreuth leben derzeit ca. 1.380 Einwohner (Stand 2021). Der Markt hat aufgrund des Kurbetriebs im Sibyllenbad einen hohen Fremdenverkehr.

Im Jahr 2021 standen in Bad Neualbenreuth ca. 1.700 Betten für den Fremdenverkehr zur Verfügung. Es wurden ca. 107.000 Übernachtungen registriert. Das folgende Diagramm zeigt die Anzahl der gemeldeten Übernachtungen im Markt Bad Neualbenreuth in den Jahren 2017 - 2019.

In den Monaten August, September und Oktober werden die meisten Übernachtungen registriert.



### 2.3.3 Täglicher einwohnerspezifischer häuslicher Abwasseranfall

Die eingeleitete häusliche Abwassermenge in den Jahren 2017 - 2021 betrug:

Jahr	Abwassermenge (häuslich)	Einwohner	Abwasseranfall pro Einwohner
2017	63.694 m <sup>3</sup> /a	1.427	122,3 l/(E x d)
2018	62.839 m <sup>3</sup> /a	1.365	126,1 l/(E x d)
2019	59.068 m <sup>3</sup> /a	1.383	117,0 l/(E x d)
2020	58.762 m <sup>3</sup> /a	1.380	116,7 l/(E x d) *)
2021	58.762 m <sup>3</sup> /a	1.378	113,1 l/(E x d) *)
Mittelwert (2017 - 2019)			121,8 l/(E x d)

Der Rückgang des häuslichen Abwassers in den Jahren 2020 und 2021 ist nach Angaben des Marktes Bad Neualbenreuth auf die Corona-Pandemie zurückzuführen. Es befinden sich viele Ferienhäuser im Markt Bad Neualbenreuth, die während der Pandemie nicht besetzt waren. Die Abwassermengen der Jahre 2020 und 2021 wurden deshalb nicht im Abwasseranfall pro Einwohner berücksichtigt.

Der durchschnittliche einwohnerspezifische Wasserverbrauch beträgt ca. 122 l/(E x d).

## 2.3.4 Abwasser Gewerbe

Im Markt Bad Neualbenreuth befindet sich der Heilquellenkurbetrieb Sibyllenbad. Das Sibyllenbad hat im Durchschnitt einen Wasserverbrauch von 41.300 m<sup>3</sup>/a. Jährlich werden ca. 19.350 m<sup>3</sup>/a Abwasser vor Ort in einem Absetzbecken gereinigt und direkt in den Muglbach eingeleitet. Der Rest wird in den Kanal der Kläranlage Maiersreuth eingeleitet und in der Kläranlage behandelt. Es befinden sich Hotels, Gaststätten, ein Campingplatz und weitere Betriebe im Einzugsgebiet der Kläranlage.

Anzumerken ist, dass sich im Einzugsgebiet der Kläranlage Gasthöfe und private Beherbergungsbetriebe befinden. Eine Differenzierung zwischen häuslichem Abwasser und Abwasser aus diesen Betrieben stellt sich als schwierig dar. Es wurde seitens des Marktes die gesamte eingeleitete Abwassermenge angegeben. Dies bedeutet, dass die Abwassermenge, die durch Gaststätten und die privaten Übernachtungen anfällt, bereits im häuslichen Abwasser enthalten ist.

Die größten gewerblichen Abwassereinleiter, die gesondert zu berücksichtigen sind, werden nachfolgend aufgezeigt:

Gewerbe	Abwassermenge Gewerbe (m <sup>3</sup> /a)				
	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Bad Neualbenreuth</b>					
AppHotel Sibyllenbad	2.053 m <sup>3</sup> /a	2.030 m <sup>3</sup> /a	1.717 m <sup>3</sup> /a	874 m <sup>3</sup> /a	862 m <sup>3</sup> /a
Hotel Pyramide	2.678 m <sup>3</sup> /a	2.969 m <sup>3</sup> /a	3.421 m <sup>3</sup> /a	2.226 m <sup>3</sup> /a	1.489 m <sup>3</sup> /a
Campingplatz Weidhas	909 m <sup>3</sup> /a	779 m <sup>3</sup> /a	1.038 m <sup>3</sup> /a	875 m <sup>3</sup> /a	817 m <sup>3</sup> /a
Kurmittelhaus Sibyllenbad	22.891 m <sup>3</sup> /a	23.111 m <sup>3</sup> /a	19.921 m <sup>3</sup> /a	13.445 m <sup>3</sup> /a	10.337 m <sup>3</sup> /a
<b>Ernestgrün</b>					
Hotel Schloß	2.103 m <sup>3</sup> /a	2.998 m <sup>3</sup> /a	2.297 m <sup>3</sup> /a	2.055 m <sup>3</sup> /a	2.778 m <sup>3</sup> /a
<b>Ottengrün</b>					
Kleine Kappl	1.164 m <sup>3</sup> /a	1.201 m <sup>3</sup> /a	1.224 m <sup>3</sup> /a	898 m <sup>3</sup> /a	694 m <sup>3</sup> /a
<b>Poxdorf</b>					
Pension Fuhrmann	801 m <sup>3</sup> /a	882 m <sup>3</sup> /a	1.200 m <sup>3</sup> /a	1.041 m <sup>3</sup> /a	1.021 m <sup>3</sup> /a
Gesamt	32.599 m <sup>3</sup> /a	33.970 m <sup>3</sup> /a	30.818 m <sup>3</sup> /a	21.414 m <sup>3</sup> /a	17.998 m <sup>3</sup> /a

Aufgrund der Pandemie ist die Menge des gewerblich abgeleiteten Abwassers in den Jahren 2020 und 2021 wesentlich gesunken. Aus diesem Grund wurden die Abwassermengen der Jahre 2020 und 2021 bei der Berechnung des Mittelwertes nicht berücksichtigt.

Der Mittelwert der jährlichen gewerblichen Abwassermenge der Jahre 2017/2018 und 2019 liegt bei 32.500 m<sup>3</sup>/a. Die Abwassermenge des Kurmittelhauses Sibyllenbad beträgt im Durchschnitt ca. 22.000 m<sup>3</sup>/a. In den anderen Betrieben fallen durchschnittlich 10.500 m<sup>3</sup>/a Abwasser an.

Eine Unterscheidung zwischen häuslichem und gewerblichem Abwasser wird für die Berechnung der Kläranlage im Prognosezustand berücksichtigt.

### 2.3.5 Einwohnerzahl Prognosezustand

Die Einwohnerzahl für den Prognosezustand ermittelt sich wie folgt:

Einwohner in Bad Neualbenreuth (2021, Ist-Zustand)	~ 1.380
Reserve (ca. 10 %)	= 140
Angeschlossene Einwohner für den Prognosezustand	= 1.520

Im gesamten Einzugsgebiet stehen ca. 1.700 Betten für den Fremdenverkehr zur Verfügung. Im Kurzentrum Sibyllenbad fallen jährlich ca. 22.000 m<sup>3</sup> Abwasser an. Aus diesem Grund weicht die Ausbaugröße der Kläranlage deutlich von der Zahl der angeschlossenen Einwohner ab.

### 2.3.6 Einwohnerwert und Ausbaugröße der Kläranlage

Zur Bestimmung der Ausbaugröße der Kläranlage ist der 85 %-Wert der BSB-Belastung bei allen Wetterereignissen heranzuziehen. Nach Angaben des Klärwärters war der Zulaufprobennehmer bis 2021 auf eine zweistündige Probenahme eingestellt. Durch die Corona-Pandemie und deren Auswirkungen auf den Fremdenverkehr ist die Belastung der Kläranlage in den Jahren 2020 und 2021 gesunken. Diese beiden Jahre sind daher nicht zu berücksichtigen. Die folgenden Belastungen ergaben sich aus der Auswertung der Betriebstagebücher der Jahre 2017 - 2019 (2 h-Mischproben).

Probenanzahl (2 h-Mischproben)	Parameter	Wert	Einwohnerspezifische Belastung	Einwohnerwert
86	B <sub>BSB5</sub>	136,3 kg/d	0,06 kg/(EW x d)	2.272 EW <sub>BSB5</sub>
86	B <sub>CSB</sub>	326,1 kg/d	0,12 kg/(EW x d)	2.718 EW <sub>CSB</sub>

Gemäß DWA-A 131 sind die Frachten von 24 Stunden-Proben zu berücksichtigen. Mindestens sind 40 Belastungswerte heranzuziehen. Im Jahr 2022 wurde der Probennehmer auf 24 Stunden-Probenahme umgestellt. Von April bis Ende August wurde ein tägliches Messprogramm durchgeführt. Die Gesamtanzahl der Proben betrug 121 Proben. Die Ergebnisse des Messprogramms sind in folgender Tabelle zusammenfassend dargestellt.

Probenanzahl (24 h-Mischproben)	Parameter	Wert	Einwohnerspezifische Belastung	Einwohnerwert
121	B <sub>BSB5</sub>	90,8 kg/d	0,06 kg/(EW x d)	1.513 EW <sub>BSB5</sub>
121	B <sub>CSB</sub>	248 kg/d	0,12 kg/(EW x d)	2.067 EW <sub>CSB</sub>

In kommunalen Kläranlagen beträgt das Verhältnis von CSB zu BSB<sub>5</sub> in der Regel etwa 2:1. Für die Kläranlage Maierreuth liegt das CSB/BSB<sub>5</sub>-Verhältnis mit 2,7 über dem von kommunalem Abwasser. Dies führt zu einem höheren Einwohnerwert nach CSB-Belastung.

Ein Zusammenhang zwischen Fremdenverkehr, Hotels, Kurmittelhaus und dem Verschieben der CSB-Lastung kann vermutet werden. Aus diesem Grund wurde die Ausbaugröße der Kläranlage Maierreuth nach CSB-Lastung (24 h-Mischproben) festgelegt.

$B_{CSB,85\%}$  (Messprogramm 2022, Anlage 1) = 248 kg/d

Nach A 198 beträgt die einwohnerspezifische CSB-Fracht an 85 % der Tage 120 g/(EW x d)

Ausbaugröße Ist-Zustand = 248 kg/d / 0,120 kg BSB/(EW x d) = 2.067 EW ~ 2.070 EW

Die angeschlossene Einwohnerzahl an der Kläranlage für den Ist-Zustand beträgt jedoch 1.380. Der Einwohnerwert weicht von der Einwohnerzahl ab. Dies ist auf den Fremdenverkehr und das Kurmittelhaus Sibyllenbad zurückzuführen.

Angeschlossene Einwohnerzahl Ist-Zustand = 1.380 E

Für den Prognosezustand wurden 10 % Reserve berücksichtigt. Daher ermittelt sich die Ausbaugröße des Prognosezustands wie folgt:

Angeschlossene Einwohnerzahl Prognosezustand = 1.520 E

Ausbaugröße Prognosezustand ~ 2.280 EW

Daher beträgt der Einwohnerwert bzw. die Ausbaugröße der Kläranlage für den Prognosezustand 2.280 EW.

Zu beachten ist, dass durch den Tourismus insbesondere in den Sommermonaten Spitzenbelastungen auftreten. Die Kläranlage muss in der Lage sein, diese Spitzenbelastungen ebenfalls zu behandeln. Daher wurde zuerst die Überrechnung der Kläranlage für 24 h-Mischproben durchgeführt. Dann wurde die Kläranlage für 2 h-Mischproben (Spitzenbelastungen) auch nachgewiesen (siehe Punkt 3.4.5)

## 2.4 Fremdwasserabfluss

### 2.4.1 Fremdwasserermittlung aus dem Trockenwetterabfluss im Jahresmittel

Mittlerer Trockenwetterabfluss aus der Betriebstagebuchauswertung und mittlerer Schmutzwasserabfluss aus Angaben des Marktes:

	2017	2018	2019	2020	2021
$Q_{T,aM}$	526,0 m <sup>3</sup> /d	508,4 m <sup>3</sup> /d	481,9 m <sup>3</sup> /d	443,0 m <sup>3</sup> /d	510,1 m <sup>3</sup> /d
$Q_{S,a}^*)$	96.293,0 m <sup>3</sup> /a	96.809,0 m <sup>3</sup> /a	89.886,0 m <sup>3</sup> /a	82.231,0 m <sup>3</sup> /a	77.663,0 m <sup>3</sup> /a
$Q_{S,aM}$	263,8 m <sup>3</sup> /d	265,2 m <sup>3</sup> /d	246,3 m <sup>3</sup> /d	224,7 m <sup>3</sup> /d	212,8 m <sup>3</sup> /d

\*) Angabe des Marktes Bad Neualbenreuth.

Jahr	2017	2018	2019	2020	2021
Q <sub>F</sub>	262,2 m <sup>3</sup> /d	243,2 m <sup>3</sup> /d	235,6 m <sup>3</sup> /d	218,3 m <sup>3</sup> /d	297,3 m <sup>3</sup> /d
Q <sub>F</sub>	50 %	48 %	49 %	49 %	58 %

\*) Angabe des Marktes Bad Neualbenreuth.

## 2.4.2 Fremdwasserermittlung anhand des LfU-Programms - gleitendes Minimum

Die Ergebnisse des LfU-Programms für den Fremdwasseranteil sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Jahr	Tage	Q <sub>s,a</sub>	Q <sub>F,a</sub>	Q <sub>F,aM</sub>
2017	365	96.293 m <sup>3</sup> /a	97.865 m <sup>3</sup> /a	50 %
2018	365	96.809 m <sup>3</sup> /a	91.911 m <sup>3</sup> /a	49 %
2019	365	89.886 m <sup>3</sup> /a	86.618 m <sup>3</sup> /a	49 %
2020	366	82.231 m <sup>3</sup> /a	74.826 m <sup>3</sup> /a	48 %
2021	365	77.663 m <sup>3</sup> /a	107.067 m <sup>3</sup> /a	58 %
Mittelwert				51 %

Die Prüfung der Ergebnisse erfolgt anhand des Verfahrens des LfU zur Ermittlung des Fremdwasseranteils nach dem gleitenden Minimum. In Anlage 1 sind die Ermittlungen beigefügt. Nach dem LfU-Verfahren beträgt der Fremdwasseranteil ca. 50 % für die Jahre 2017 - 2021.

Die Bemessung einer Kläranlage mit einem Fremdwasseranteil am Trockenwetterabfluss von über 50 % liegt weit außerhalb des Geltungsbereiches der allgemein anerkannten Regeln der Technik. In Abstimmung mit dem Wasserwirtschaftsamt Weiden wird deshalb die Bemessung auf einen Fremdwasseranteil von maximal 50 %, gemessen am Trockenwetterabfluss, begrenzt. Es wird darauf hingewiesen, dass nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik im Normalfall der Fremdwasseranteil auf maximal 25 % zu begrenzen ist.

Im vorliegenden Fall wird ausnahmsweise die Bemessung der Anlage mit einem Fremdwasseranteil von 50 % durchgeführt.

Hohe Fremdwasseranteile führen zu schlechteren Reinigungsleistungen, höheren Betriebskosten und zudem zu hohen Abwasserabgaben.

## 2.5 Kläranlage

Die bestehende Kläranlage Maiersreuth wurde im Jahr 1991 als Belebungsanlage mit gemeinsamer Schlammstabilisierung in Betrieb genommen. Grundlage war der Entwurf des Ingenieurbüros Günther Zwick, Weiden, aus dem Jahr 1987.

Die Anlage wurde für die Ausbaugröße von 4.000 EW und einen Schlamm Trockensubstanzgehalt im Belebungsbecken von  $5 \text{ kg/m}^3$  bemessen. Der Trockenwetterzufluss wurde mit  $Q_T = 27,0 \text{ l/s}$  und der Mischwasserzufluss mit  $Q_M = 46,35 \text{ l/s}$  ermittelt.

Die derzeitige Anlage besteht aus folgenden Bauteilen:

- 2 Schneckenpumpen (Baujahr 1989 - 1990)
- Rechenanlage, Spiralsiebreechen mit Press- und Entwässerungszone (PWL-Helixsieb HXS 400), Gerätelänge = 6 m, Sieblochdurchmesser = 6 mm, Hersteller: PWL GmbH & Co. Anlagentechnik KG (Baujahr 2011)
- Rundsandfang mit Fettabscheider,  $D = 2 \text{ m}$  (Baujahr 1989 - 1990)
- Sandwäscher zum Waschen des Sandes (Baujahr 2010)
- Phosphatfällmittelstation, Gefahrstoff-Lagercontainer für 4 IBC, 1.000 l Tankcontainer,  $V = 27 \text{ m}^3$  (5,08 m x 2,17 m x 2,52 m), Dosierpumpe: DDE6-10, Hersteller: H<sub>2</sub> Ortner (Baujahr 2023)
- Zwei identische Belebungsbecken, intermittierend,  $D = 11 \text{ m}$ ,  $h = 4,25 \text{ m}$ ,  $V = 2 \times 405 \text{ m}^3$  (Baujahr 1989 - 1990)  
Belüftung: AEROSTRIP Streifenbelüfter, Typ Q, 30 Stück je Becken, Hersteller: AQUA-CONSULT Anlagenbau GmbH
- 2 Kaeser Gebläse (Baujahr 2007) + 1 Arzener Gebläse (Baujahr 1989 - 1990)
- Horizontal durchströmtes Nachklärbecken,  $D = 17 \text{ m}$ ,  $h_{\text{ges}} = 3,5 \text{ m}$  (Baujahr 1989 - 1990)
- Schönungsteich
- Rücklaufschlammschneckenhebewerk, zwei Schneckenpumpen, je  $20 \text{ l/s}$  (Baujahr 1989 - 1990)
- 2 Schlammstapelbehälter, zweigeteilte Rundbecken,  $D = 12 \text{ m}$ ,  $h = 3,7 \text{ m}$ ,  $V = 2 \times 405 \text{ m}^3$  (Baujahr 1989 - 1990)
- 1 Schlamm-Rühr-Mix-Pumpwerk (Baujahr 1989 - 1990)
- Schneckenpresse zur Schlammentwässerung, Huber Technologie (Baujahr 2008)
- Solare Trocknungsanlage zur Schlamm Trocknung, Thermosystem-Luftpolsterfoliengeväuchshaus ( $L = 24 \text{ m}$ ,  $W = 8 \text{ m}$ ,  $h = 2 \text{ m}$ , Baujahr 2008)
- Ablauf-Durchflussmessung am Zulauf des Schönungsteiches, MID-Messeinrichtung, Hersteller: Altometer Aquaflux 070 (Baujahr 2019)
- Messeinrichtungen wie pH, O<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub>-N und NO<sub>3</sub> (Baujahr 2018)
- Betriebsgebäude (Baujahr 1990)

Hinweis: An der Kläranlage Neualbenreuth befindet sich ein Regenüberlaufbecken im Nebenschluss. Das Becken wird im Nachweis für die Mischwasserbehandlung erläutert.

Der Zulauf fließt am Regenüberlaufbecken vorbei zur Kläranlage. Mit zwei Schneckenpumpen (Förderleistung jeweils 23 l/s) wird das Abwasser ca. 3,43 m angehoben und der Rechenanlage zugeführt. Der Zufluss wird dann durch einen Spiralsiebregen von Grobstoffen gereinigt. Der Sand wird in einem Rundsandfang abgeschieden.

Am Ablauf des Sandfanges findet die Phosphatfällmittel-Dosierung statt. Anschließend fließt das Abwasser in ein Verteilerbauwerk, wo es mit dem Rücklaufschlamm vermischt wird. Von dort wird es auf zwei Belebungsbecken verteilt.

Die biologische Reinigung der Kläranlage Maiersreuth erfolgt derzeit in zwei Belebungsbecken. Das Verfahren im Belebungsbecken handelt sich um intermittierende Belüftung mit gemeinsamer aerober Schlammstabilisierung. Die Becken wurden ursprünglich als Gegenstrom-Rundbecken gebaut. Aufgrund der Energieeinsparung ist die Räumfahrbahn seit dem Jahr 2010 stillgelegt. Die zwei Becken wurden mit Streifenbelüftern (30 je Becken) ausgerüstet.

Zur Trennung des Belebtschlammes vom gereinigten Abwasser dient ein rundes, horizontal durchströmtes Nachklärbecken mit 17 m Durchmesser und maschineller Schlammräumung.

Als weiteres Pufferbecken für etwaige Belastungsspitzen wurde dem Nachklärbecken ein einstufiger Schönungsteich für eine Aufenthaltszeit von 1 - 2 Tagen nachgeschaltet.

Der aus dem Nachklärbecken über eine Dükerleitung (DN 350) abgezogene Rücklaufschlamm wird über zwei Schneckenpumpen zum Verteilerbauwerk und schließlich zur Belebungsanlage gefördert. Das Rücklaufschlammhebwerk ist mittels einer Leitung DN 250 mit dem Installationsschacht der Schlammstapelbehälter verbunden. Bei Öffnung des Steckschiebers im Hebwerk fließt der Überschussschlamm in freiem Gefälle dem Schacht zu und kann dort über eine trocken aufgestellte Schlammpumpe in die Schlammstapelbehälter abgezogen werden. Es wurden zwei Rundbehälter mit insgesamt vier Kammern, einem jeweiligen Durchmesser von 12 m und einer nutzbaren Höhe von 3,7 m gebaut. In den einzelnen Kammern ist je ein Strahlrührgerät zur Schlammumwälzung und eine stufenlos verstellbare Vorrichtung zur Trübwasserabsaugung eingebaut. Vom Installationsschacht aus können durch Umstellen der eingebauten Schieber alle erforderlichen Funktionen mit nur einer Schlammpumpe ausgeführt werden.

Im Jahr 2010 wurde die Kläranlage mit einer Schneckenpresse zur stationären Schlammwässerung ausgerüstet. Außerdem wurde eine solare Trocknungsanlage zur Schlamm-trocknung auf der Kläranlage gebaut. Je nach Schlammeigenschaften wird der Schlamm entweder in den Schlammspeichern gelagert oder direkt entwässert (siehe Punkt 4.10.2).

Zwischen Nachklärbecken und Schönungsteich wurde im Auslaufschacht des Nachklärbeckens die Durchflussmessung als MID installiert.

### 3. Grundlagenermittlung nach DWA-A 198

---

Wie bereits in Punkt 2.3 erwähnt, sind durch die Corona-Pandemie die Belastungen der Kläranlage und die Trockenwetterdurchflüsse in den Jahren 2020 und 2021 gesunken. Daher wurden die Betriebstagebücher für die Zeiträume 2017 - 2019 und 2020 - 2021 getrennt ausgewertet (Anlage 1). Die Auswertung von Zulauffrachten (2 h-Mischproben) wurde ebenfalls für die Zeiträume 2017 - 2019 und 2020 - 2021 getrennt durchgeführt.

Es ist zu beachten, dass nach DWA-A 131 für die Bemessung der Kläranlage die 24 Stunden-Mischproben maßgebend sind. Daher wurde im Jahr 2022 ein Zulauf-Messprogramm durchgeführt. Die Auswertungen der 24 h-Mischproben (Messprogramm 2022) sind in Anlage 1 beigelegt.

Folgende Werte wurden statistisch mit vorliegenden Messungen und Proben ermittelt:

Mittlerer Trockenwetterzufluss (Betriebstagebuchauswertung):

$$Q_{T,aM} = 505,3 \text{ m}^3/\text{d} \text{ (2017 - 2019, vor der Corona-Pandemie)}$$

$$Q_{T,aM} = 473,1 \text{ m}^3/\text{d} \text{ (2020 - 2021, während der Corona-Pandemie)}$$

Nach dem Wasserrechtsbescheid beträgt der zulässige Trockenwetterzufluss der Kläranlage  $720 \text{ m}^3/\text{d}$ . Nach der Betriebstagebuchauswertung wurde der zulässige Durchfluss bei Trockenwetter eingehalten.

Maximaler Mischwasserzufluss (Betriebstagebuchauswertung):

$$Q_{M,max} = 167 \text{ m}^3/\text{h} = 46,37 \text{ l/s} \sim \text{erf. } Q_M^*)$$

\*) Aus Wasserrechtsbescheid.

Nach dem Wasserrechtsbescheid liegt der zulässige Mischwasserzufluss der Kläranlage bei  $167 \text{ m}^3/\text{h}$ . Dies bedeutet, dass bei Regenwetter die Drosselmenge zur Kläranlage um  $167 \text{ m}^3/\text{h}$  bzw.  $46,35 \text{ l/s}$  einzuhalten ist. Dafür sind die Zulaufschneckenpumpen zuständig. Die Betriebstagebuchauswertung weist jedoch eine Schwankung in den Mischwasserzuflüssen auf (siehe Anlage 1). Die Ursachen dazu werden in Punkt 4.1 erläutert.

Zur Grundlagenermittlung der Kläranlage wurden die häuslichen Abwässer, die Abwässer aus Hotels sowie das anfallende Abwasser aus dem Kurmittel Sibyllenbad getrennt berücksichtigt. Im häuslichen Abwasser sind bereits die Gaststätten und die privaten Übernachtungen enthalten.

Die Entwässerung des Sibyllenbades, des Naturfreundehauses und der Ortsteile Platzermühle, kleine Kappl, Rothmühle, Ernestgrün, Ottengrün, Altmugl, Wernersreuth, Motzersreuth, Poxdorf und Schachten erfolgt im Trennsystem. Das Schmutzwasser der Trennsysteme fließt anschließend dem Mischwasserkanalnetz zu.

### 3.1 Grundlagenermittlung nach DWA-A 198 für das häusliche Abwasser

Bezeichnung	Abkürzung	Ist-Zustand (50 % Fremdwasser)	Prognosezustand (50 % Fremdwasser + 10 % Reserve)
Angeschlossene Einwohner		1.380 E	1.520 E
Einwohnerspezifischer täglicher Schmutzwasseranfall	$W_{S,d}$	122 l/(E x d) $1.380 E \times 0,122 \text{ m}^3/(E \times d)$ = 168,40 m <sup>3</sup> /d	122 l/(E x d) $1.520 E \times 0,122 \text{ m}^3/(E \times d)$ = 185,40 m <sup>3</sup> /d
Schmutzwasserabfluss im Jahresmittel	$Q_{S,aM}$	168,40 m <sup>3</sup> /d 7,02 m <sup>3</sup> /h 1,95 l/s	185,40 m <sup>3</sup> /d 7,73 m <sup>3</sup> /h 2,15 l/s
Fremdwasseranteil	FA	50 %	50 %
Fremdwasserabfluss im Jahresmittel	$Q_{F,aM}$	168,40 m <sup>3</sup> /d 7,02 m <sup>3</sup> /h 1,95 l/s	185,40 m <sup>3</sup> /d 7,73 m <sup>3</sup> /h 2,15 l/s
Trockenwetterabfluss im Jahresmittel	$Q_{T,aM}$	336,80 m <sup>3</sup> /d 14,04 m <sup>3</sup> /h 3,90 l/s	370,80 m <sup>3</sup> /d 15,46 m <sup>3</sup> /h 4,30 l/s
Stundensatz für Ermittlung h-Spitzenabfluss häusliches Abwasser nach DWA-A 198	$X_{Q,max,h}$	8,72	8,79
Stündlicher Tagesspitzenabfluss bei Trockenwetter	$Q_{T,h,max}$	26,33 m <sup>3</sup> /h 7,31 l/s	28,80 m <sup>3</sup> /h 8,00 l/s
Stundensatz für Ermittlung 2 h-Spitzenabfluss häusliches Abwasser nach DWA-A 198	$X_{Q,max,2h}$	10,88	10,97
Zweistündlicher Tagesspitzenabfluss bei Trockenwetter	$Q_{T,2h,max}$	22,50 m <sup>3</sup> /h 6,25 l/s	24,60 m <sup>3</sup> /h 6,83 l/s
Faktor zur Ermittlung des Mischwasserabflusses	$f_{S,QM}$	5,72 - 8,72	5,70 - 8,70
Mischwasserabfluss ( $Q_M = f_{S,QM} \times Q_{S,aM} + Q_{F,aM}$ )	$Q_M$	1.132,10 - 1.637,10 m <sup>3</sup> /d 47,17 - 68,21 m <sup>3</sup> /h 13,10 - 18,95 l/s	1.240,10 - 1.795,70 m <sup>3</sup> /d 51,67 - 74,82 m <sup>3</sup> /h 14,35 - 20,79 l/s

### 3.2 Grundlagenermittlung nach DWA-A 198 für das Abwasser von Hotels und Gasthäusern

Im Einzugsgebiet befinden sich das AppHotel, Hotel Pyramide, Hotel Schloß, der Gasthof Kleine Kappl, die Pension Fuhrmann und der Campingplatz Weidhas. Nach Angaben des Marktes Bad Neualbenreuth lag der durchschnittliche Abwasseranfall dieser Betriebe in den Jahren 2017 - 2019 (vor der Pandemie) bei 10.500 m<sup>3</sup>/a. Die Übernachtungszahlen erreichen zwischen Mai und Oktober Spitzenwerte. Die Betriebstage der Hotels wurden daher mit 320 Tagen angesetzt. Die Betriebsstunden wurden mit 24 Stunden berücksichtigt.

Bezeichnung	Abkürzung	Ist-Zustand (50 % Fremdwasser)	Prognosezustand (50 % Fremdwasser + 10 % Reserve)
Schmutzwassermenge pro Jahr	Q <sub>S,a</sub>	10.500 m <sup>3</sup> /a	11.550 m <sup>3</sup> /a
Betriebstage	Tage	320 d	320 d
Betriebsstunden	Std.	24 h	24 h
Schmutzwasserabfluss im Jahresmittel	Q <sub>S,aM</sub>	32,88 m <sup>3</sup> /d 1,37 m <sup>3</sup> /h 0,38 l/s	36,24 m <sup>3</sup> /d 1,51 m <sup>3</sup> /h 0,42 l/s
Fremdwasseranteil	FA	50 %	50 %
Fremdwasserabfluss im Jahresmittel	Q <sub>F,aM</sub>	32,88 m <sup>3</sup> /d 1,37 m <sup>3</sup> /h 0,38 l/s	36,24 m <sup>3</sup> /d 1,51 m <sup>3</sup> /h 0,42 l/s
Trockenwetterabfluss im Jahresmittel	Q <sub>T,aM</sub>	65,76 m <sup>3</sup> /d 2,74 m <sup>3</sup> /h 0,76 l/s	72,48 m <sup>3</sup> /d 3,02 m <sup>3</sup> /h 0,84 l/s
Stundensatz für Ermittlung h-Spitzenabfluss häusliches Abwasser nach DWA-A 198	X <sub>Q,max,h</sub>	8,0	8,0
Stündlicher Tagesspitzenabfluss bei Trockenwetter	Q <sub>T,h,max</sub>	5,47 m <sup>3</sup> /h 1,52 l/s	6,10 m <sup>3</sup> /h 1,68 l/s
Stundensatz für Ermittlung 2 h-Spitzenabfluss häusliches Abwasser nach DWA-A 198	X <sub>Q,max,2h</sub>	10,0	10,0
Zweistündlicher Tagesspitzenabfluss bei Trockenwetter	Q <sub>T,2h,max</sub>	4,65 m <sup>3</sup> /h 1,29 l/s	5,15 m <sup>3</sup> /h 1,43 l/s
Faktor zur Ermittlung des Mischwasserabflusses	f <sub>S,QM</sub>	6 - 9	6 - 9
Mischwasserabfluss (Q <sub>M</sub> = f <sub>S,QM</sub> × Q <sub>S,aM</sub> + Q <sub>F,aM</sub> )	Q <sub>M</sub>	229,92 - 328,32 m <sup>3</sup> /d 9,58 - 13,68 m <sup>3</sup> /h 2,66 - 3,80 l/s	252,48 - 361,20 m <sup>3</sup> /d 10,52 - 15,05 m <sup>3</sup> /h 2,92 - 4,18 l/s

### 3.3 Grundlagenermittlung nach DWA-A 198 für das Abwasser vom Kurmittelhaus Sibyllenbad

Die Öffnungszeiten des Kurmittelhauses betragen 12 Stunden. Das Bad ist durchschnittlich 352 Tage im Jahr geöffnet. Das Sibyllenbad leitet durchschnittlich 22.000 m<sup>3</sup>/a Abwasser in den Kanal ein. Die Entwässerung des Kurmittelhauses erfolgt im Trennsystem. Schließlich fließt das Schmutzwasser jedoch in den Mischwasserkanal des Ortsteils Hardeck. Daher wurde der Fremdwasseranteil für die Ermittlung nach DWA-A 198 mit 50 % angesetzt.

Bezeichnung	Abkürzung	Ist-Zustand (50 % Fremdwasser)	Prognosezustand (50 % Fremdwasser +10 % Reserve)
Schmutzwassermenge pro Jahr	Q <sub>S,a</sub>	22.000 m <sup>3</sup> /a	24.200 m <sup>3</sup> /a
Betriebstage	Tage	352 d	352 d
Betriebsstunden	Std.	12 h	12 h
Schmutzwasserabfluss im Jahresmittel	Q <sub>S,aM</sub>	62,64 m <sup>3</sup> /d 5,22 m <sup>3</sup> /h 1,45 l/s	68,76 m <sup>3</sup> /d 5,73 m <sup>3</sup> /h 1,59 l/s
Fremdwasseranteil	FA	50 %	50 %
Fremdwasserabfluss im Jahresmittel	Q <sub>F,aM</sub>	62,64 m <sup>3</sup> /d 5,22 m <sup>3</sup> /h 1,45 l/s	68,76 m <sup>3</sup> /d 5,73 m <sup>3</sup> /h 1,59 l/s
Trockenwetterabfluss im Jahresmittel	Q <sub>T,aM</sub>	125,28 m <sup>3</sup> /d 10,44 m <sup>3</sup> /h 2,90 l/s	137,52 m <sup>3</sup> /d 11,46 m <sup>3</sup> /h 3,18 l/s
Stundensatz für Ermittlung h-Spitzenabfluss häusliches Abwasser nach DWA-A 198	X <sub>Q,max,h</sub>	4,0	4,0
Stündlicher Tagesspitzenabfluss bei Trockenwetter	Q <sub>T,h,max</sub>	20,88 m <sup>3</sup> /h 5,80 l/s	22,90 m <sup>3</sup> /h 6,36 l/s
Stundensatz für Ermittlung 2 h-Spitzenabfluss häusliches Abwasser nach DWA-A 198	X <sub>Q,max,2h</sub>	5,0	5,0
Zweistündlicher Tagesspitzenabfluss bei Trockenwetter	Q <sub>T,2h,max</sub>	17,75 m <sup>3</sup> /h 4,93 l/s	19,48 m <sup>3</sup> /h 5,41 l/s
Faktor zur Ermittlung des Mischwasserabflusses	f <sub>S,QM</sub>	6 - 9	6 - 9
Mischwasserabfluss (Q <sub>M</sub> = f <sub>S,QM</sub> × Q <sub>S,aM</sub> + Q <sub>F,aM</sub> )	Q <sub>M</sub>	437,50 - 625,08 m <sup>3</sup> /d 36,47 - 52,09 m <sup>3</sup> /h 10,13 - 14,47 l/s	481,20 - 687,40 m <sup>3</sup> /d 40,10 - 57,28 m <sup>3</sup> /h 11,14 - 15,91 l/s

### 3.4 Grundlagenermittlung für die Ortsteile Ottengrün, kleine Kappl, Ernestgrün, Rothmühle und Platzermühle (häuslich und gewerblich), Trennsystem

Die Ortsteile Altmugl, Ottengrün, kleine Kappl, Ernestgrün, Rothmühle und Platzermühle verfügen über ein Trennsystem. Das Hotel Schloß und Kleine Kappl befinden sich ebenfalls in diesem Einzugsgebiet. Das Schmutzwasser des Trennsystems fließt dem Mischwasserkanalnetz zu und ist bereits in der Grundlagenermittlung für das häusliche Abwasser (Punkt 3.1) und Abwasser aus Hotels (Punkt 3.2) enthalten.

Bezeichnung	Abkürzung	Ist-Zustand (30 % Fremdwasser) *)	Prognosezustand (30 % Fremdwasser + 10 % Reserve) *)
Angeschlossene Einwohner		293 E	322 E
Einwohnerspezifischer täglicher Schmutzwasseranfall	$W_{H,d}$	122 l/(E x d) $293 E \times 0,122 \text{ m}^3/(E \times d)$ = 35,75 m <sup>3</sup> /d	122 l/(E x d) $322 E \times 0,122 \text{ m}^3/(E \times d)$ = 39,28 m <sup>3</sup> /d
Mittlerer häuslicher Schmutzwasserabfluss im Jahresmittel	$Q_{H,aM}$	35,75 m <sup>3</sup> /d 1,49 m <sup>3</sup> /h 0,41 l/s	39,28 m <sup>3</sup> /d 1,64 m <sup>3</sup> /h 0,46 l/s
Gewerblicher Schmutzwasserabfluss gesamt (320 Betriebstage)	$Q_{G,aM}$	3.700 m <sup>3</sup> /a 11,56 m <sup>3</sup> /d 0,48 m <sup>3</sup> /h 0,14 l/s	4.070 m <sup>3</sup> /a 12,72 m <sup>3</sup> /d 0,53 m <sup>3</sup> /h 0,15 l/s
Schmutzwasserabfluss im Jahresmittel $Q_{S,aM} = Q_{H,aM} + Q_{G,aM}$	$Q_{S,aM}$	47,31 m <sup>3</sup> /d 1,97 m <sup>3</sup> /h 0,55 l/s	52,08 m <sup>3</sup> /d 2,17 m <sup>3</sup> /h 0,61 l/s
Fremdwasseranteil	FA	30 %	30 %
Fremdwasserabfluss im Jahresmittel	$Q_{F,aM}$	20,40 m <sup>3</sup> /d 0,85 m <sup>3</sup> /h 0,24 l/s	22,46 m <sup>3</sup> /d 0,94 m <sup>3</sup> /h 0,26 l/s
Trockenwetterabfluss im Jahresmittel	$Q_{T,aM}$	51,35 m <sup>3</sup> /d 2,14 m <sup>3</sup> /h 0,59 l/s	75,12 m <sup>3</sup> /d 3,13 m <sup>3</sup> /h 0,87 l/s
Stundensatz für Ermittlung h-Spitzenabfluss häusliches Abwasser nach DWA-A 198	$X_{Q,max,h}$	8,15	8,17
Stündlicher Tagesspitzenabfluss bei Trockenwetter	$Q_{T,h,max}$	6,66 m <sup>3</sup> /h 1,85 l/s	7,31 m <sup>3</sup> /h 2,03 l/s
Stundensatz für Ermittlung 2 h-Spitzenabfluss häusliches Abwasser nach DWA-A 198	$X_{Q,max,2h}$	10,19	10,21
Zweistündlicher Tagesspitzenabfluss bei Trockenwetter	$Q_{T,2h,max}$	5,47 m <sup>3</sup> /h 1,52 l/s	6,01 m <sup>3</sup> /h 1,67 l/s
Regenwetterabfluss $Q_R = 2 \times Q_{T,h,max} + Q_F$	$Q_R$	14,18 m <sup>3</sup> /h 3,94 l/s	15,52 m <sup>3</sup> /h 4,31 l/s

\*) Annahme: der Fremdwasseranteil für das Trennsystem wurde mit 30 % angenommen.

### 3.5 Grundlagenermittlung für die Ortsteile Wernersreuth, Motzersreuth, Poxdorf und Schachten sowie Naturfreundehaus (häuslich und gewerblich), Trennsystem

Die Ortsteile Wernersreuth, Motzersreuth, Poxdorf und Schachten sowie das Naturfreundehaus und die Pension Fuhrmann werden im Trennsystem entwässert. Schließlich werden die Schmutzwässer dieser Ortsteile in den Mischwasserkanal des Ortsteils Maiersreuth gepumpt und sind bereits in der Grundlagenermittlung für das häusliche Abwasser (Punkt 3.1) und Abwasser aus Hotels (Punkt 3.2) enthalten.

Bezeichnung	Abkürzung	Ist-Zustand (30 % Fremdwasser) *)	Prognosezustand (30 % Fremdwasser + 10 % Reserve) *)
Angeschlossene Einwohner		239 E	263 E
Einwohnerspezifischer täglicher Schmutzwasseranfall	$W_{H,d}$	$122 \text{ l}/(\text{E} \times \text{d})$ $239 \text{ E} \times 0,122 \text{ m}^3/(\text{E} \times \text{d})$ $= 29,16 \text{ m}^3/\text{d}$	$122 \text{ l}/(\text{E} \times \text{d})$ $263 \text{ E} \times 0,122 \text{ m}^3/(\text{E} \times \text{d})$ $= 32,09 \text{ m}^3/\text{d}$
Mittlerer häuslicher Schmutzwasserabfluss im Jahresmittel	$Q_{H,aM}$	$29,16 \text{ m}^3/\text{d}$ $1,21 \text{ m}^3/\text{h}$ $0,34 \text{ l/s}$	$32,09 \text{ m}^3/\text{d}$ $1,34 \text{ m}^3/\text{h}$ $0,37 \text{ l/s}$
Gewerblicher Schmutzwasserabfluss gesamt (320 Betriebs-tage)	$Q_{G,aM}$	$1.200 \text{ m}^3/\text{a}$ $3,75 \text{ m}^3/\text{d}$ $0,16 \text{ m}^3/\text{h}$ $0,04 \text{ l/s}$	$1.320 \text{ m}^3/\text{a}$ $4,13 \text{ m}^3/\text{d}$ $0,17 \text{ m}^3/\text{h}$ $0,05 \text{ l/s}$
Schmutzwasserabfluss im Jahresmittel $Q_{S,aM} = Q_{H,aM} + Q_{G,aM}$	$Q_{S,aM}$	$32,88 \text{ m}^3/\text{d}$ $1,37 \text{ m}^3/\text{h}$ $0,38 \text{ l/s}$	$36,29 \text{ m}^3/\text{d}$ $1,51 \text{ m}^3/\text{h}$ $0,42 \text{ l/s}$
Fremdwasseranteil	FA	30 %	30 %
Fremdwasserabfluss im Jahresmittel	$Q_{F,aM}$	$14,16 \text{ m}^3/\text{d}$ $0,59 \text{ m}^3/\text{h}$ $0,16 \text{ l/s}$	$15,60 \text{ m}^3/\text{d}$ $0,65 \text{ m}^3/\text{h}$ $0,18 \text{ l/s}$
Trockenwetterabfluss im Jahresmittel	$Q_{T,aM}$	$47,04 \text{ m}^3/\text{d}$ $1,96 \text{ m}^3/\text{h}$ $0,54 \text{ l/s}$	$51,84 \text{ m}^3/\text{d}$ $2,16 \text{ m}^3/\text{h}$ $0,60 \text{ l/s}$
Stundensatz für Ermittlung h-Spitzenabfluss häusliches Abwasser nach DWA-A 198	$X_{Q,max,h}$	8,12	8,14
Stündlicher Tagesspitzenabfluss bei Trockenwetter	$Q_{T,h,max} = Q_{R,Tr}$	$4,64 \text{ m}^3/\text{h}$ $1,29 \text{ l/s}$	$5,11 \text{ m}^3/\text{h}$ $1,42 \text{ l/s}$
Stundensatz für Ermittlung 2 h-Spitzenabfluss häusliches Abwasser nach DWA-A 198	$X_{Q,max,2h}$	10,15	10,17
Zweistündlicher Tagesspitzenabfluss bei Trockenwetter	$Q_{T,2h,max}$	$3,82 \text{ m}^3/\text{h}$ $1,06 \text{ l/s}$	$4,21 \text{ m}^3/\text{h}$ $1,17 \text{ l/s}$
Regenwetterabfluss $Q_R = 2 \times Q_{T,h,max} + Q_F$	$Q_R$	$9,86 \text{ m}^3/\text{h}$ $2,74 \text{ l/s}$	$10,84 \text{ m}^3/\text{h}$ $3,01 \text{ l/s}$

\*) Annahme: der Fremdwasseranteil für das Trennsystem wurde mit 30 % angenommen.

### 3.6 Grundlagenermittlung für AppHotel Sibyllenbad, Hotel Pyramide und Kurmittelhaus Sibyllenbad, Trennsystem

Das Kurmittelhaus Sibyllenbad, das AppHotel und das Hotel Pyramide werden im Trennsystem entwässert. Anschließend fließt das Schmutzwasser von diesen gewerblichen Einleitern im Freigefälle in den Mischwasserkanal des Ortsteils Hardeck und ist bereits in der Grundlagenermittlung für das häusliche Abwasser (Punkt 3.1) und Abwasser aus Hotels (Punkt 3.2) enthalten.

Bezeichnung	Abkürzung	Ist-Zustand (30 % Fremdwasser) *)	Prognosezustand (30 % Fremdwasser + 10 % Reserve) *)
Gewerblicher Schmutzwasserabfluss Hotels (320 Betriebstage, 24 h Betriebsstunden)	$Q_{\text{Hotel,aM}}$	5.100 m <sup>3</sup> /a 15,94 m <sup>3</sup> /d 0,66 m <sup>3</sup> /h 0,18 l/s	5.610 m <sup>3</sup> /a 17,53 m <sup>3</sup> /d 0,73 m <sup>3</sup> /h 0,20 l/s
Gewerblicher Schmutzwasserabfluss Kurmittelhaus (352 Betriebstage, 12 h Betriebsstunden)	$Q_{\text{KMh,aM}}$	22.000 m <sup>3</sup> /a 62,64 m <sup>3</sup> /d 5,22 m <sup>3</sup> /h 1,45 l/s	24.200 m <sup>3</sup> /a 68,75 m <sup>3</sup> /d 5,73 m <sup>3</sup> /h 1,59 l/s
Schmutzwasserabfluss im Jahresmittel $Q_{\text{S,aM}} = Q_{\text{Hotel,aM}} + Q_{\text{KMh,aM}}$	$Q_{\text{S,aM}}$	78,58 m <sup>3</sup> /d 5,87 m <sup>3</sup> /h 1,63 l/s	86,28 m <sup>3</sup> /d 6,46 m <sup>3</sup> /h 1,79 l/s
Fremdwasseranteil	FA	30 %	30 %
Fremdwasserabfluss im Jahresmittel	$Q_{\text{F,aM}}$	33,68 m <sup>3</sup> /d 2,51 m <sup>3</sup> /h 0,70 l/s	36,98 m <sup>3</sup> /d 2,77 m <sup>3</sup> /h 0,77 l/s
Trockenwetterabfluss im Jahresmittel	$Q_{\text{T,aM}}$	112,26 m <sup>3</sup> /d 8,39 m <sup>3</sup> /h 2,33 l/s	123,26 m <sup>3</sup> /d 9,23 m <sup>3</sup> /h 2,56 l/s
Stundensatz für Ermittlung h-Spitzenabfluss häusliches Abwasser nach DWA-A 198	$X_{\text{Q,max,h}}$	8,00	8,0
Stündlicher Tagesspitzenabfluss bei Trockenwetter $= Q_{\text{R,Tr}}$	$Q_{\text{T,h,max}}$ $= Q_{\text{R,Tr}}$	20,12 m <sup>3</sup> /h 5,59 l/s	22,10 m <sup>3</sup> /h 6,14 l/s
Stundensatz für Ermittlung 2 h-Spitzenabfluss häusliches Abwasser nach DWA-A 198	$X_{\text{Q,max,2h}}$	10,00	10,00
Zweistündlicher Tagesspitzenabfluss bei Trockenwetter	$Q_{\text{T,2h,max}}$	16,60 m <sup>3</sup> /h 4,61 l/s	18,25 m <sup>3</sup> /h 5,07 l/s
Regenwetterabfluss $Q_{\text{R}} = 2 \times Q_{\text{T,h,max}} + Q_{\text{F}}$	$Q_{\text{R}}$	42,73 m <sup>3</sup> /h 11,87 l/s	16,91 m <sup>3</sup> /h 13,06 l/s

\*) Annahme: der Fremdwasseranteil für das Trennsystem wurde mit 30 % angenommen.

### 3.7 Grundlagenermittlung für das Gesamtgebiet (häuslich und gewerblich)

Das Schmutzwasser der Trennsysteme fließt dem Mischwasserkanalnetz zu. Daher kann das Gesamtgebiet als Mischsystem berücksichtigt werden.

Bezeichnung	Abkürzung	Ist-Zustand (50 % Fremdwasser)	Prognosezustand (50 % Fremdwasser + 10 % Reserve)
Ausbaugröße (Einwohnerwert)	EW	2.070 EW	2.280 EW
Angeschlossene Einwohner	E	1.380 E	1.520 E
Schmutzwasserabfluss im Jahresmittel ( $Q_{S,aM} = Q_{S,aM,Häuslich} + Q_{S,aM,Hotels} + Q_{S,aM,Sibyllenbad}$ )	$Q_{S,aM}$	168,40 + 32,88 + 62,64 = 263,92 m <sup>3</sup> /d 7,02 + 1,37 + 5,22 = 13,61 m <sup>3</sup> /h 1,95 + 0,38 + 1,45 = 3,78 l/s	185,40 + 36,24 + 68,76 = 290,40 m <sup>3</sup> /d 7,73 + 1,51 + 5,73 = 14,97 m <sup>3</sup> /h 2,15 + 0,42 + 1,59 = 4,16 l/s
Fremdwasserabfluss ( $Q_F = Q_{F,Häuslich} + Q_{F,Hotels} + Q_{F,Sibyllenbad}$ )	$Q_F$	168,40 + 32,88 + 62,64 = 263,92 m <sup>3</sup> /d 7,02 + 1,37 + 5,22 = 13,61 m <sup>3</sup> /h 1,95 + 0,38 + 1,45 = 3,78 l/s	185,40 + 36,24 + 68,76 = 290,40 m <sup>3</sup> /d 7,73 + 1,51 + 5,73 = 14,97 m <sup>3</sup> /h 2,15 + 0,42 + 1,59 = 4,16 l/s
Trockenwetterabfluss im Jahresmittel ( $Q_{T,aM} = Q_{T,aM,Häuslich} + Q_{T,aM,Hotels} + Q_{T,aM,Sibyllenbad}$ )	$Q_{T,aM}$	336,80 + 65,76 + 125,28 = 527,84 m <sup>3</sup> /d 14,04 + 2,74 + 10,44 = 27,22 m <sup>3</sup> /h 3,90 + 0,76 + 2,90 = 7,56 l/s	370,80 + 72,48 + 137,52 = 580,80 m <sup>3</sup> /d 15,46 + 3,02 + 11,46 = 29,94 m <sup>3</sup> /h 4,30 + 0,84 + 3,18 = 8,32 l/s
Stündlicher Tagesspitzenabfluss bei Trockenwetter ( $Q_{T,h,max} = Q_{T,h,max,Häuslich} + Q_{T,h,max,Hotels} + Q_{T,h,max,Sibyllenbad}$ )	$Q_{T,h,max}$	26,33 + 5,47 + 20,88 = 52,68 m <sup>3</sup> /h 7,31 + 1,52 + 5,80 = 14,63 l/s	28,80 + 6,10 + 22,90 = 57,80 m <sup>3</sup> /h 8,00 + 1,68 + 6,36 = 16,04 l/s
Zweistündlicher Tagesspitzenabfluss bei Trockenwetter ( $Q_{T,2h,max} = Q_{T,2h,max,Häuslich} + Q_{T,2h,max,Hotels} + Q_{T,2h,max,Sibyllenbad}$ )	$Q_{T,2h,max}$	22,50 + 4,65 + 17,75 = 44,90 m <sup>3</sup> /h 6,25 + 1,29 + 4,93 = 12,47 l/s	24,60 + 5,15 + 19,48 = 49,23 m <sup>3</sup> /h 6,83 + 1,43 + 5,41 = 13,67 l/s
Mischwasserabfluss ( $Q_M = Q_{M,Häuslich} + Q_{M,Hotels} + Q_{M,Sibyllenbad}$ )	$Q_M$	1.637,10 + 328,30 + 625,08 = 2.590,50 m <sup>3</sup> /d 68,21 + 13,68 + 52,09 = 133,98 m <sup>3</sup> /h 18,95 + 3,80 + 14,47 = 37,22 l/s	1.795,70 + 361,20 + 687,40 = 2.844,30 m <sup>3</sup> /d 74,82 + 15,05 + 57,28 = 147,15 m <sup>3</sup> /h 20,79 + 4,18 + 15,91 = 40,88 l/s

Derzeit beträgt der zulässige Mischwasserzufluss der Kläranlage 46,38 l/s. Die Grundlagenermittlung der Kläranlage zeigt jedoch, dass der Mischwasserzufluss mit 41 l/s anzusetzen ist.

### 3.8 Frachten nach Einwohnerwert

Gemäß DWA-A 131 sind für die Bemessung einer Kläranlage 24 Stunden-Mischproben maßgeblich. Aus diesem Grund wurde im Jahr 2022 über einen Zeitraum von vier Monaten eine tägliche Beprobung durchgeführt.

Dieses Messprogramm ergab für den Ist-Zustand einen Einwohnerwert von 2.070 EW nach CSB (siehe Punkt 2.2.6). Für den Prognosezustand wurde eine Reserve von 10 % berücksichtigt. Der Einwohnerwert für den Prognosezustand beträgt daher 2.280 EW. Die Frachten des Prognosezustandes wurden entsprechend ermittelt.

Die folgende Tabelle stellt die Frachten für den Ist- und Prognosezustand dar.

Bezeichnung (24 h-Mischproben)	Ist-Zustand (EW <sub>CSB</sub> = 2.070)	Prognosezustand (EW <sub>CSB</sub> = 2.280)
CSB (Messprogramm 2022)	248,0 kg/d	272,8 kg/d
BSB <sub>5</sub> (Messprogramm 2022)	90,8 kg/d	99,9 kg/d
NH <sub>4</sub> -N *)	22,0 kg/d	24,2 kg/d
TKN (Messprogramm 2022)	30,3 kg/d	33,3 kg/d
P <sub>ges</sub> (Messprogramm 2022)	4,2 kg/d	4,6 kg/d
Abfiltrierbare Stoffe **)	105,9 kg/d	116,5 kg/d

\*) Umrechnung von NH<sub>4</sub>-N-Werten auf TKN-Werte mit einem Umrechnungsfaktor von 1,375.

\*\*\*) Umrechnung von BSB<sub>5</sub>-Werten auf abfiltrierbare Stoffe mit einem Umrechnungsfaktor von 1,167.

Tourismus und Kurbetrieb Sibyllenbad verursachen insbesondere in den Sommermonaten Spitzenbelastungen. Auch diese Spitzenbelastungen sollte die Kläranlage problemlos bewältigen. Daher wird die Funktionsfähigkeit der Kläranlage auch für 2 h-Mischproben (Spitzenbelastungen) überprüft.

Die Auswertung der Betriebstagebücher 2017 - 2019 hat folgende Frachten ergeben. Für den Prognose-Zustand wurden 10 % Reserve berücksichtigt.

Bezeichnung (2 h-Mischproben)	Ist-Zustand	Prognosezustand (10 % Reserve)
CSB (BTB 2017 - 2019)	284,0 kg/d	312,4 kg/d
BSB <sub>5</sub> (BTB 2017 - 2019)	125,3 kg/d	137,8 kg/d
NH <sub>4</sub> -N (BTB 2017 - 2019)	21,1 kg/d	23,2 kg/d
TKN *)	28,9 kg/d	31,8 kg/d
P <sub>ges</sub> (BTB 2017 - 2019)	5,2 kg/d	5,7 kg/d
Abfiltrierbare Stoffe **)	146,0 kg/d	161,0 kg/d

\*) Umrechnung von TKN-Werten auf NH<sub>4</sub>-N-Werte mit einem Umrechnungsfaktor von 1,375.

\*\*\*) Umrechnung von BSB<sub>5</sub>-Werten auf abfiltrierbare Stoffe mit einem Umrechnungsfaktor von 1,167.

### 3.9 Ausgangswerte für die Bemessung

#### 3.9.1 Maßgebliche Abflüsse

Die maßgeblichen Abflüsse ergeben sich aus den ermittelten Abflusswerten nach DWA-A 198. Für den Prognosezustand wurde eine Reserve von 10 % berücksichtigt.

In folgender Tabelle sind die maßgeblichen Bemessungs-Abflüsse zusammengefasst.

Abfluss	Bezug	Ist-Durchfluss (50 % Q <sub>F</sub> )		Prognose-Durchfluss (50 % Q <sub>F</sub> )	
		m <sup>3</sup> /d	l/s	m <sup>3</sup> /d	l/s
Q <sub>T,aM</sub> *)	A 198	528,0 m <sup>3</sup> /d	7,6 l/s	581,0 m <sup>3</sup> /d	8,3 l/s
Q <sub>T,h,max</sub>	A 198	52,7 m <sup>3</sup> /d	14,6 l/s	57,8 m <sup>3</sup> /d	16,1 l/s
Q <sub>T,2h,max</sub>	A 198	44,9 m <sup>3</sup> /d	12,5 l/s	49,2 m <sup>3</sup> /d	13,7 l/s
Q <sub>M</sub>	A 198	134,0 m <sup>3</sup> /d	37,2 l/s	147,2 m <sup>3</sup> /d	40,9 l/s

\*) Q<sub>d,Konz</sub> ist gleich wie Q<sub>T,aM</sub>.

#### 3.9.2 Maßgebliche Frachten

In der folgenden Tabelle sind die maßgeblichen Bemessungsfrachten und Konzentrationen im Zulauf der biologischen Stufe dargestellt. Die Konzentrationen wurden mit dem maßgeblichen Durchfluss Q<sub>d,Konz</sub> von 581,0 m<sup>3</sup>/d berechnet.

	Frachten (85-Perzentil/Prognose, 24 h-Mischproben)	Konzentrationen (85-Perzentil)
CSB	272,8 kg/d	469,5 mg/l
NH <sub>4</sub> -N	24,2 kg/d	41,7 mg/l
TKN	33,3 kg/d	57,3 mg/l
P <sub>ges</sub>	4,6 kg/d	7,9 mg/l
TS	116,5 kg/d	200,5 mg/l

#### 3.10 Ermittlung und Beurteilung des derzeitigen Nährstoffverhältnisses

Die Ermittlung des C : N : P-Verhältnisses der Kläranlage Maiersreuth wird anhand der Frachten des Messprogramms 2022 wie folgt ermittelt:

$$B_{d,BSB5,85\%} = 90,8 \text{ kg/d}$$

$$B_{d,TKN,85\%} = 30,3 \text{ kg/d}$$

$$B_{d,Pges,85\%} = 4,2 \text{ kg/d}$$

Resultierendes Nährstoffverhältnis:

$$\text{N-Zahl: } (30,3 \text{ kg/d} \times 100) / 90,8 \text{ kg/d} = 33,4$$

$$\text{P-Zahl: } (4,2 \text{ kg/d} \times 100) / 90,8 \text{ kg/d} = 4,6$$

$$\text{BSB}_5 : \text{N} : \text{P} \quad 100 : 33,4 : 4,6$$

$$\text{„Günstiges“ Nährstoffverhältnis für die Stickstoffelimination:} \quad 100 : 9 : 1,6$$

$$\text{„Ungünstiges“ Nährstoffverhältnis für die Stickstoffelimination:} \quad 100 : 45 : 3$$

Anhand der Berechnung wird deutlich, dass das derzeitige Nährstoffverhältnis der Kläranlage Maiersreuth in Richtung des „ungünstigen“ Nährstoffverhältnisses für die Stickstoffelimination verschoben ist.

### 3.11 Anforderungen an die Einleitungen in das Gewässer

Die Festlegungen der Anforderungen an die Einleitungen von Mischwasser aus Mischwasserbehandlungsanlagen in Gewässer erfolgen nach den Kriterien des Merkblattes 4.4/22 des Bayerischen Landesamtes für Umwelt.

Das Entwässerungsgebiet wird vom Muglbach durchflossen, der nach einigen Kilometern in die Wondreb mündet:

Gewässerfolge: Muglbach - Wondreb - Eger - Elbe

Die zugehörige Regenabflussspende wurde anhand der Abflussdaten der Wondreb Dobrigau in Punkt 2.2 ermittelt:

$$\text{MNQ} = 115,88 \text{ l/s}$$

#### Mischungsverhältnis

Für Ist-Zustand:

$$Q_{T,aM} = 7,56 \text{ l/s (siehe Punkt 3.2)}$$

$$(\text{MNQ} + Q_{T,aM}) / Q_{T,aM} = (7,56 \text{ l/s} + 115,88 \text{ l/s}) / 7,56 \text{ l/s} = 16,32 < 30$$

Für Prognosezustand:

$$Q_{T,aM} = 8,32 \text{ l/s (siehe Punkt 3.2)}$$

$$(\text{MNQ} + Q_{T,aM}) / Q_{T,aM} = (8,32 \text{ l/s} + 115,88 \text{ l/s}) / 8,32 \text{ l/s} = 14,92 < 30$$

Mittlere Fließgeschwindigkeit bei MNQ < 0,1 m/s

Typ 5: Silikat. Mittelgebirgsbach grob

Pufferfähigkeit des Gewässers  $K_{S4,3} < 2$ .

Aus dem Mischungsverhältnis von  $< 30$  und der Pufferfähigkeit  $K_{S4,3} < 2$  ergibt sich die Anforderungsstufe 3.

Ausbaugröße: 2.280 EW

Größenklasse 2  $> 1.000 - 5.000$  EW

Die Kläranlage Maiersreuth hat zukünftig die Größenklasse 2 mit der Anforderungsstufe 3.

Folgende Ablaufgrenzwerte sind nach dem LfU-Merkblatt 4.4/22 einzuhalten:

#### **Fremdwasser 25 %**

Chemischer Sauerstoffbedarf	CSB	90 mg/l
Biochemischer Sauerstoffbedarf	BSB <sub>5</sub>	20 mg/l
Stickstoff gesamt als Summe von Ammonium-, Nitrit- und Nitrat-Stickstoff vom 01. Mai bis 31. Oktober	N <sub>ges</sub>	E
Phosphor gesamt	P <sub>ges</sub>	2 mg/l

E = Überwachungswert entsprechend Erklärung/Antrag des Einleiters.

#### **Empfohlene Bescheidwerte für 25 % Fremdwasser**

Chemischer Sauerstoffbedarf	CSB	90 mg/l
Biochemischer Sauerstoffbedarf	BSB <sub>5</sub>	20 mg/l
Stickstoff gesamt als Summe von Ammonium-, Nitrit- und Nitrat-Stickstoff vom 01. Mai bis 31. Oktober	N <sub>ges</sub>	18 mg/l
Phosphor gesamt	P <sub>ges</sub>	2 mg/l *)

E = Überwachungswert entsprechend Erklärung/Antrag des Einleiters.

\*) Ggemäß LfU-Merkblatt 4.4/22 Seite 14 Tabelle 4.

#### **Fremdwasser 50 % (Verdünnungsfaktor nach VwVBayAbwAG Nr. 2.1.1.5 wurde berücksichtigt)**

Chemischer Sauerstoffbedarf	CSB	60,0 mg/l
Biochemischer Sauerstoffbedarf	BSB <sub>5</sub>	13,3 mg/l
Stickstoff gesamt als Summe von Ammonium-, Nitrit- und Nitrat-Stickstoff vom 01. Mai bis 31. Oktober	N <sub>ges</sub>	12,0 mg/l
Phosphor gesamt	P <sub>ges</sub>	1,3 mg/l

E = Überwachungswert entsprechend Erklärung/Antrag des Einleiters.

In der Zeit vom 01. November bis 30. April ist die Anlage so zu betreiben, dass bestmögliche Nitrifikation erzielt wird.

Es werden folgende Ablaufgrenzwerte empfohlen:

Stündlicher Tagesspitzenabfluss bei Trockenwetter	$Q_{T,h,max}$	57,72 m <sup>3</sup> /h
Täglicher Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d}$	910,00 m <sup>3</sup> /d
Trockenwetterabfluss im Jahresmittel	$Q_{T,aM}$	581,00 m <sup>3</sup> /d
Mischwasserabfluss	$Q_M$	40,90 l/s 147,20 m <sup>3</sup> /d
Chemischer Sauerstoffbedarf	CSB	60,00 mg/l
Biochemischer Sauerstoffbedarf	BSB <sub>5</sub>	13,30 mg/l
Stickstoff gesamt als Summe von Ammonium-, Nitrit- und Nitrat-Stickstoff vom 01. Mai bis 31. Oktober	$N_{ges}$	Vorläufiger Vorschlag: 12,00 mg/l
Phosphor gesamt	$P_{ges}$	1,50 mg/l

## 4. Bemessung der Kläranlage - Ist- und Prognosezustand

---

Im Folgenden werden die Anlagenteile der Kläranlage für den Ist- und Prognosezustand bemessen und hinsichtlich ihrer Weiterverwendung überprüft. Der Einwohnerwert wurde für den Ist-Zustand 2.070 EW und für den Prognosezustand 2.280 EW (ca. 10 % Reserve) betrachtet.

Es sei darauf hingewiesen, dass die Überprüfung der Funktionsfähigkeit der Kläranlage auch für 2 Stunden-Mischproben (Spitzenbelastungen) durchgeführt wurde.

Die verfahrenstechnische Bemessung der biologischen Reinigungsstufe ist in Anlage 2 beigefügt.

### 4.1 Zulaufpumpwerk (Schneckenhebewerk)

Das bei Neualbenreuth und direkt an der Kläranlage mit Hilfe von Regenüberlaufbecken vorentlastete Abwasser aus dem gesamten Einzugsgebiet wird dem Hebewerk mittels eines Kanals DN 300 zugeführt. Von dort fördern zwei Schneckenpumpen ( $D = 500 \text{ mm}$ ) das Abwasser zur Kläranlage. Auch der Inhalt des Regenüberlaufbeckens an der Kläranlage wird mit Hilfe der beiden Schnecken entleert und der Kläranlage zugeführt.

Der Aufstellungswinkel der Schnecken beträgt  $37^\circ$ . Die Förderhöhe liegt bei 3,43 m. Jede Schnecke wurde mit einer Förderleistung von 23,5 l/s ausgelegt. Bei Regenwetter pumpen die zwei Schnecken gemeinsam 46,4 l/s ( $Q_M$ , Wasserrechtsbescheid) zur Rechenanlage. Bei Trockenwetter sollte eine Schnecke im Wechsel mit der zweiten Schnecke die 23,5 l/s ( $Q_{T,h,max}$ , Wasserrechtsbescheid) fördern.

Der gemäß Wasserrechtsbescheid vorgeschriebene Mischwasserabfluss von 46,4 l/s ( $167 \text{ m}^3/\text{h}$ ) ist für die bestehende Kläranlage einzuhalten. Die Auswertung der Betriebsgebücher der Kläranlage weist jedoch auf, dass der Mischwasserzufluss bei Regenwetter schwankt und etwa immer unter 47 l/s liegt (siehe Anlage 1, Seiten 11, 12). Dies bedeutet, dass bei Regenwetter mehr Wasser in den Muglbach eingeleitet wird als zulässig.

Der in diesem vorliegenden Nachweis ermittelte Mischwasserzufluss für den Prognosezustand beträgt 40,9 l/s bzw.  $147,2 \text{ m}^3/\text{h}$ . Die Schneckenpumpen müssen zukünftig diesen Wert einhalten.

Nach Angaben des Klärwerkpersonals sind die Tröge der Schnecken verschlissen. Dadurch verschlechtert sich die Wirksamkeit der Schnecken. Dies ist wasserrechtlich problematisch, weil die Drosselmenge bei Regenwetter nicht eingehalten werden kann. Die Tröge sind zu erneuern.

## 4.2 Rechenanlage

Vom Schneckenhebewerk fließt das Abwasser über eine Rohrleitung DN 300 zum Betriebsgebäude und dort über ein Rechteckgerinne in die Rechenanlage. Es handelt sich um einen Spiralsiebtechen mit einem Sieblochdurchmesser von 6 mm (Baujahr 2011). Bei Erreichen des Einschaltwasserstandes räumt die wellenlose Spirale das Rechengut ab, transportiert es in die Press- und Entwässerungszone und wirft es anschließend direkt in den (bauseitigen) Container ab. Dabei wird das Rechengut entwässert und zu einem Feststoffgehalt von 35 - 40 % kompaktiert. Das Presswasser fließt in den Abwasserstrom zurück.

Nach Angaben der Firma PWL GmbH & Co. Anlagentechnik KG ist der Rechen hydraulisch bis zu einem Zufluss von 50 l/s bzw. 180 m<sup>3</sup>/h ausreichend dimensioniert (Datenblatt der Rechenanlage, Anlage 3).

Hydraulische Daten Spiralsiebtechen (Angaben Hersteller, 2011):

Abwasserzufluss	$Q_{\max}$	= 50 l/s
Gerinnebreite	b	= 5,00 mm
Siebkorbdurchmesser		= 406 mm
Spaltsiebweite		= 6 mm
Rechengutfördermenge		= 7,3 l/min = 438 l/h
Aufstellwinkel		= 35 Grad

Der Mischwasserzufluss für den Prognosezustand beträgt 40,9 l/s bzw. 147,2 m<sup>3</sup>/h. Die Rechenanlage erfüllt daher aus hydraulischer Sicht die gestellten Anforderungen für den Ist- und Prognosezustand.

$$Q_{M, \text{Rechen}} = 180 \text{ m}^3/\text{h} > 147,2 \text{ m}^3/\text{h} = Q_{M, \text{Prognose}} \rightarrow \text{erfüllt}$$

## 4.3 Sandfang mit Fettabscheider

Der Sandfang, Baujahr 1989, ist für einen Mischwasserzufluss von 46,4 l/s ~ 167 m<sup>3</sup>/h ausgelegt (Bautentwurf von 1987). Der Sandfang ist hydraulisch funktionsfähig und kann weiterbetrieben werden.

$$Q_{M, \text{zulässig}} = 167 \text{ m}^3/\text{h} > 147,2 \text{ m}^3/\text{h} = Q_{M, \text{Prognose}} \rightarrow \text{erfüllt}$$

Der Sandfang wurde im Jahr 2010 mit einem Sandwäscher nachgerüstet. Der Sandaustrag erfolgt über eine Schnecke, gesteuert mit einer Trennschichtdetektion (Silofant 2 FTM30D).

Die Sandwaschanlage hat folgende Vorteile:

- Der mit dem Sand abgesetzte organische Anteil kann gewaschen und direkt dem Belebungsbecken zugeführt werden, um das Nährstoffverhältnis und die entsprechende Denitrifikation zu verbessern.
- Durch das Waschen steht eine niedrigere Menge von gewaschenem Sand zur Entsorgung an, was die Entsorgungskosten reduziert.

## 4.4 Belebungsbecken

### 4.4.1 Volumen Belebungsbecken

Die Biologie der Kläranlage Maiersreuth ist auf zwei gleich große Rundbecken mit jeweils 405 m<sup>3</sup> Volumen aufgeteilt. Die Belebung wird verfahrenstechnisch intermittiert betrieben. Das Gesamtvolumen der Belebung beträgt  $V_{BB} = 810 \text{ m}^3$ . Die Belebungsbecken wurden im Bauentwurf der Kläranlage (Jahr 1987) für einen Schlammindex von 100 l/kg und Trockensubstanzgehalt von 5 kg/m<sup>3</sup> bemessen.

Nach DWA-A 131 ist der 85-Perzentilwert des Schlammindex zur Überprüfung und Nachrechnung der Verfahrenstechnik heranzuziehen.

In den Jahren 2020 - 2021 war die Belastung der Kläranlage aufgrund der Corona-Pandemie und der damit einhergehenden Tourismusflaute geringer als in den Jahren zuvor. Infolgedessen wurden höhere Schlammindexe erreicht. Für die Bemessung der Kläranlage sind die Werte der Jahre 2020 - 2021 nicht maßgeblich.

Zur Überrechnung der Kläranlage sind die ISV-Werte von 2017 - 2019 (vor der Corona-Pandemie) in Betracht genommen. Die Betriebstagebuchauswertung der Jahre 2017 - 2019 ergibt ein  $ISV_{BB1,85\%}$  von 79,6 l/kg und  $ISV_{BB2,85\%}$  von 81,0 l/kg. Der Schlammindex zur Bemessung wurde mit 80 l/kg berücksichtigt. Der entsprechende TS-Gehalt beträgt 4,72 kg/m<sup>3</sup>.

Die Überrechnung der Biologie wird nach dem Regelwerk des DWA-A 131 durchgeführt. Die Ausbaugröße der Kläranlage Maiersreuth beträgt 2.070 EW für den Ist-Zustand und 2.280 EW für den Prognosezustand. Folgende Parameter sind für die Bemessung der Größe des Belebungsbeckens sowie des Schlammalters maßgebend.

Bezeichnung	Kurzform	Ist-Zustand	Prognosezustand
CSB-Fracht zur Biologie	$B_{d,CSB,ZB}$	248,00 kg/d	272,80 kg/d
TS-Fracht zur Biologie	$B_{d,TS,ZB}$	105,90 kg/d	116,50 kg/d
NH <sub>4</sub> -N-Fracht zur Biologie	$B_{d,NH4N,ZB}$	22,00 kg/d	24,20 kg/d
TKN-Fracht zur Biologie	$B_{d,TKN,ZB}$	30,30 kg/d	33,30 kg/d
$P_{ges}$ -Fracht zur Biologie	$B_{d,Pges,ZB}$	4,20 kg/d	4,60 kg/d
Mittlerer täglicher Trockenwetterzufluss	$Q_{T,d,aM}$	528,00 m <sup>3</sup> /d	581,00 m <sup>3</sup> /d
Trockensubstanzgehalt in der Belebung	$TS_{BB}$	4,72 kg/m <sup>3</sup>	4,72 kg/m <sup>3</sup>
Bemessungstemperatur	T	8, 12, 20° C	8, 12, 20° C

Das Filtratwasser der Schlammmentwässerung sowie von der Schlammeindickung wird nach der Probenahmestelle vom Zulauf in die Kläranlage eingeleitet. Die Zugabe des Filtratwassers zum Zulauf erhöht die Stickstoffbelastung und ist in der Bemessung nach DWA-A 131 berücksichtigt.

Rückbelastung aus Schlammbehandlung = 50 %  $\times X_{orgN,BM}$

Die verfahrenstechnische Berechnung der Belegung ist für die tiefste Temperatur (8° C), für die Bemessungstemperatur (12° C) und für die höchste Temperatur (20° C) durchgeführt. Die detaillierte Bemessung ist in Anlage 2 beigefügt. Die Ergebnisse für die Bemessungstemperatur (12° C) werden in folgender Tabelle aufgezeigt.

	Ist-Zustand (2.070 EW)	Prognosezustand (2.280 EW)
Erforderliches Volumen	619,0 m <sup>3</sup>	681 m <sup>3</sup>
Vorhandenes Volumen	810,0 m <sup>3</sup>	810 m <sup>3</sup>
Erforderliches Schlammalter	25,0 d	25,0 d
Vorhandenes Schlammalter	34,1 d	30,5 d
V <sub>D</sub> /V <sub>BB</sub> -Verhältnis (0,2 - 0,6)	0,35 *)	0,35

\*) Um eine aerobe Schlammstabilisierung zu gewährleisten, ist gemäß DWA-A 226 ein unbelüfteter Anteil der Kläranlage von 35 % einzuhalten.

Die Bemessungen nach DWA-A 131 weisen auf, dass das vorhandene Belebungsbeckenvolumen für die Anforderungen im Ist- und Prognosezustand ausreichend ist.

#### Ist- Zustand

Erforderliches Volumen	619,0 m <sup>3</sup> < 810 m <sup>3</sup>	vorhandenes Volumen → erfüllt
Erforderliches Schlammalter	25 d < 34,1 d	vorhandenes Volumen → erfüllt

#### Prognosezustand

Erforderliches Volumen	681,0 m <sup>3</sup> < 810 m <sup>3</sup>	vorhandenes Volumen → erfüllt
Erforderliches Schlammalter	25 d < 30,5 d	vorhandenes Volumen → erfüllt

#### 4.4.2 Täglicher Sauerstoffbedarf im Belebungsbecken

Für den Sauerstoffbedarf ist die maximale Bemessungstemperatur bzw. T = 20° C maßgebend.

Die Berechnung nach DWA-A 131 ergibt einen maximalen stündlichen Sauerstoffverbrauch von 19,8 kg/h für den Ist-Zustand und 21,7 kg/h für den Prognosezustand (Anlage 2).

Sauerstoffverbrauch	Symbol	Ist-Zustand	Prognosezustand
Aus Kohlenstoffelimination	OV <sub>d,C</sub>	204 kg/d	222 kg/d
Aus Nitrifikation	OV <sub>d,N</sub>	115 kg/d	126 kg/d
Aus C-Elimination durch Denitrifikation	OV <sub>d,D</sub>	- 68 kg/d	- 73 kg/d
Täglicher Sauerstoffverbrauch	OV <sub>d</sub>	251 kg/d	275 kg/d
Maximal stündlicher Sauerstoffverbrauch	OV <sub>h</sub>	19,8 kg/h	21,7 kg/h

Das Belüftungssystem der Kläranlage Maiersreuth wurde im Jahr 2010 erneuert. Die Brückenfahrbahn wurde aufgrund der Stromeinsparung außer Betrieb gesetzt. Die Becken wurden jeweils mit 30 Streifenbelüftern ausgestattet. Die Belüfter wurden für einen Einwohnerwert von 2.500 ausgelegt. Daher sind die Belüfter für den Prognosezustand ausreichend. Die Überrechnung der Belüfter ist in Anlage 2 beigefügt. Die Membranenoberfläche je Belüfter beträgt 0,35 m<sup>2</sup>. Die maximale Luftbeaufschlagung pro Belüfter beträgt 44 Nm<sup>3</sup>/h.

#### Sauerstoff-Eintrag ( $\alpha$ OC<sub>h</sub>) im Belebtschlamm

Erforderlich Ist-Zustand 17,20 kg O<sub>2</sub>/h < 31,9 kg O<sub>2</sub>/h vorhanden → erfüllt

Erforderlich Prognosezustand 18,85 kg O<sub>2</sub>/h < 31,9 kg O<sub>2</sub>/h vorhanden → erfüllt

#### Anzahl der Belüfterelemente

Erforderlich Ist-Zustand 51 < 60 vorhanden → erfüllt

Erforderlich Prognosezustand 56 < 60 vorhanden → erfüllt

Zur Belüftung wurden ursprünglich drei Aerzen-Gebläse in der Kläranlage untergebracht (Baujahr 1989 - 1990). Im Jahr 2007 wurden zwei Gebläse durch Kaeser-Gebläse getauscht. Die Förderleistung je Gebläse liegt bei 2,75 m<sub>N</sub><sup>3</sup>/min bzw. 165 m<sub>N</sub><sup>3</sup>/h. Nach Angaben des Klärwärters werden im Normalfall die Gebläse nach Bedarf und abwechselnd betrieben. Bei Spitzenbelastungen sind drei Gebläse in Betrieb. Dies bedeutet, dass die Gesamtförderleistung 495 m<sup>3</sup>/min beträgt. Laut der Bemessung beträgt der maximale erforderliche Luftbedarf für Ist- und Prognosezustand jeweils 354 m<sub>N</sub><sup>3</sup>/h und 388 m<sub>N</sub><sup>3</sup>/h. Daher sind die Gebläse für den Ist- und Prognosezustand ausreichend.

#### Erforderlicher Luftbedarf (Q<sub>L,N</sub>) und Leistung der Gebläse bei Spitzenbelastung

Erforderlich Ist-Zustand 354 m<sub>N</sub><sup>3</sup>/h < 495 m<sub>N</sub><sup>3</sup>/h vorhanden → erfüllt

Erforderlich Prognosezustand 388 m<sub>N</sub><sup>3</sup>/h < 495 m<sub>N</sub><sup>3</sup>/h vorhanden → erfüllt

Es ist zu beachten, dass bei Spitzenbelastungen kein Gebläse als Redundanz zur Verfügung steht.

#### 4.4.3 Kohlenstoffdefizit in der Belebung

Die rein rechnerische Bemessung nach DWA-A 131 hat ergeben, dass für den Ist- und Prognosezustand eine Zudosierung von externem Kohlenstoff benötigt wird. Nach Angaben des Klärwärters wird aktuell kein externer Kohlenstoff beigegeben.

Die Einhaltung der Ablaufgrenzwerte in den letzten Jahren bestätigt, dass in der Praxis keine Kohlenstoffdosierung erforderlich ist.

Sollten sich Abweichungen der Ablaufgrenzwerte für Stickstoff ergeben, sind Maßnahmen zu ergreifen, um das Kohlenstoffdefizit auszugleichen.

#### 4.4.4 Maxbelastung

Die Bemessung wurde ebenfalls für die maximale Ausbaugröße (Maxbelastung) durchgeführt. Nach der Bemessung kann die Kläranlage Maiersreuth rechnerisch bei einem gleichbleibendem C : N : P-Verhältnis das Abwasser für eine Ausbaugröße von 2.588 EW (~ 25 % Reserve) und einem vorhandenen Belebungsbeckenvolumen von  $V = 810 \text{ m}^3$  reinigen (siehe Anlage 2, Seite 24).

#### 4.4.5 Spitzenbelastung - 2 h-Mischproben

Nach DWA-A 131 können Tagesfrachten nur anhand von volumen- oder durchflussproportionalen 24 h-Mischproben und dem zugehörigen Tageszufluss gebildet werden. Bei der Spitzenbelastung der Kläranlage handelt es sich jedoch um 2 h-Mischproben. Aus diesem Grund sind die ermittelten Frachten bei 2 h-Mischproben deutlich höher als bei 24 h-Mischproben. Eine Überrechnung der Kläranlage nach 2 h-Mischproben ist nicht zulässig.

In der vorliegenden Arbeit wurde die Funktion der Kläranlage jedoch für 2 h-Mischproben nachgewiesen. Es wurden die Spitzenbelastungen der Jahre 2017 - 2019 (vor der Corona-Pandemie) herangezogen.

Nach der Bemessung ist das Volumen der Belebung für die Spitzenbelastungen des Ist- und Prognosezustands ausreichend, wenn der Trockensubstanzgehalt im Belebungsbecken bei ca.  $4,86 \text{ kg/m}^3$  liegt. Das Schlammrückführverhältnis muss dementsprechend auf 0,77 erhöht werden. Das erforderliche Belebungsvolumen für den Ist-Zustand beträgt  $736 \text{ m}^3$  und für den Prognosezustand  $810 \text{ m}^3$ .

Die Auswertung der Betriebstagebücher bestätigt, dass in Monaten mit höherer Belastung der Trockensubstanzgehalt im Belebungsbecken zwischen  $5 - 6 \text{ kg/m}^3$  liegt (Anlage 1). Die Kläranlage ist in der Lage, diese Trockensubstanzgehalte zu erreichen, weil das Nachklärbecken ausreichend groß und tief dimensioniert ist (Anlage 2, Seite 28 -33).

### Ist-Zustand - Spitzenbelastung

Erforderliches Volumen       $736,0 \text{ m}^3 < 810 \text{ m}^3$       Vorhandenes Volumen → erfüllt

### Prognosezustand - Spitzenbelastung

Erforderliches Volumen       $810,0 \text{ m}^3 = 810 \text{ m}^3$       Vorhandenes Volumen → erfüllt

## 4.5 Nachklärbecken

### 4.5.1 Durchmesser und Oberfläche Nachklärbecken

Das Nachklärbecken auf der Kläranlage Maiersreuth ist ein horizontal durchströmtes Becken mit einem Durchmesser von  $D_{\text{NKB}} = 17,00 \text{ m}$  und einer Gesamttiefe von  $3,50 \text{ m}$ .

Maßgebend für die Nachrechnung des Nachklärbeckens ist nach DWA-A 131 der 85 %-Wert des Schlammindex (ISV). Die Auswertung der Betriebstagebücher ergibt einen  $\text{ISV}_{85\%}$  von  $80 \text{ ml/g}$  (siehe Punkt 4.3).

Für die Bemessung des Nachklärbeckens im Bauentwurf 1987 wurde ein Rücklaufverhältnis von  $0,88$  angesetzt. Ein höheres Rücklaufverhältnis führt zu einem höheren Trockensubstanzgehalt in der Belebung. Daraus ergibt sich ein kleineres Belebungsbeckenvolumen und ein größeres Nachklärbeckenvolumen. Bei einem Rücklaufverhältnis von  $0,88$  sind das Nachklärbecken und die beiden Belebungsbecken jedenfalls ausreichend (siehe Bemessung Anlage 2). Die Kläranlage wurde sicherheitshalber auch für ein Rücklaufverhältnis von  $0,75$  nachgewiesen.

Für die Bemessung der Nachklärung nach DWA-A 131 sind folgende Ausgangsdaten maßgebend:

Bezeichnung	Formelzeichen	
Maximaler Mischwasserzufluss	$Q_M$	$147 \text{ m}^3/\text{h}$
Schlammindex (Betriebstagebuch)	ISV	$80 \text{ ml/g}$
Eindickzeit	$t_E$	$2 \text{ h}$
Rücklaufverhältnis	RV	$0,75$
Dichte des belebten Schlammes	$\rho_0$	$1.001 \text{ kg/m}^3$
Dichte Umgebungsfluid	$\rho$	$1.000 \text{ kg/m}^3$
Dynamische Viskosität des belebten Schlammes	$\mu$	$0,0013 \text{ Ns/m}^2$
Vorhandene Beckentiefe auf 2/3 des Fließwegs	$h_{\text{ges,vor}}$	$3,5 \text{ m}$

Nach DWA-A 131 erfüllen die Oberfläche sowie die Tiefen des Nachklärbeckens die Anforderungen (Anlage 2).

#### Durchmesser und Oberfläche:

$$D_{\text{NB,vorhanden}} = 17 \text{ m} > 12,00 \text{ m} = D_{\text{NB,erforderlich}} \rightarrow \text{erfüllt}$$

$$A_{\text{NB,vorhanden}} = 225 \text{ m}^2 > 111 \text{ m}^2 = A_{\text{NB,erforderlich}} \rightarrow \text{erfüllt}$$

Der Durchmesser und die Oberfläche des Nachklärbeckens sind viel größer als es für den Mischwasserzufluss von  $147 \text{ m}^3/\text{h}$  erforderlich wäre. Das Becken ist in der Lage, Zuflüsse bis zu  $213 \text{ m}^3/\text{h}$  ( $59,2 \text{ l/s}$ ) störungsfrei aufzunehmen.

#### 4.5.2 Tiefe Nachklärbecken

Nach DWA-A 131 ist bei horizontal durchströmten runden Nachklärbecken eine Mindesttiefe im Randbereich von  $h_{\text{rand}} \geq 2,50 \text{ m}$ , eine Gesamttiefe auf  $2/3$  des Fließweges von  $h_{\text{ges}} \geq 3,00 \text{ m}$  und eine Tiefe von  $h \geq 4,00 \text{ m}$  im Bereich des Mittelbauwerks erforderlich.

#### Gesamttiefe

$$h_{\text{ges,erforderlich}} \geq 3,00 \text{ m (nach DWA-A 131)}$$

$$h_{\text{ges,vorhanden}} = 3,50 \text{ m (Ausführungsplan Nachklärbecken, 1987)}$$

$$h_{\text{ges,vorhanden}} = 3,50 \text{ m} > 3,00 \text{ m} = h_{\text{ges,erforderlich}} \rightarrow \text{erfüllt}$$

#### Randtiefe

$$h_{\text{Rand,erforderlich}} \geq 2,50 \text{ m (nach DWA-A 131)}$$

$$h_{\text{Rand,vorhanden}} = 3,34 \text{ m (Ausführungsplan Nachklärbecken, 1987)}$$

$$h_{\text{Rand,vorhanden}} = 3,34 \text{ m} > 2,50 \text{ m} = h_{\text{Rand,erforderlich}} \rightarrow \text{erfüllt}$$

#### Tiefe am Mittelbauwerk

$$h_{\text{Mitte,erforderlich}} = 4,00 \text{ m (nach DWA-A 131)}$$

$$h_{\text{Mitte,vorhanden}} = 3,85 \text{ m (Ausführungsplan Nachklärbecken, 1987)}$$

$$h_{\text{Mitte,vorhanden}} = 3,85 < 4,00 \text{ m} = h_{\text{Mitte,erforderlich}} \rightarrow \text{nicht erfüllt}$$

Der Durchmesser des Mittelbauwerks ist größer als erforderlich. Daher ist die Tiefe am Mittelbauwerk geringer als 4 m. Die Ablaufwerte der Kläranlage zeigen jedoch, dass die Funktion des Nachklärbeckens hierdurch nicht beeinträchtigt wird. Zurückzuführen ist dies auf eine ausreichende Reserve im Nachklärbecken durch die große Oberfläche und die Gesamttiefe des Beckens.

#### 4.5.3 Flächenbeschickung und Schlammvolumenbeschickung

Die maximal zulässige Schlammvolumenbeschickung ( $q_{SV}$ ) und Flächenbeschickung ( $q_A$ ) für ein horizontal durchströmtes Nachklärbecken betragen jeweils 500 l/(m<sup>2</sup> x h) und 1,6 m/h.

##### Flächenbeschickung

Zulässige Flächenbeschickung  $q_{A,zulässig} \leq 1,60 \text{ m/h}$  (nach DWA-A 131)

Vorhandene Flächenbeschickung  $q_{A,vorhanden} = 0,65 \text{ m/h}$  (nach DWA-A 131)

$q_{A,vorhanden} = 0,65 \text{ m/h} < 1,60 \text{ m/h} = q_{A,zulässig} \rightarrow$  erfüllt

##### Schlammvolumenbeschickung

Zulässige Schlammvolumenbeschickung  $q_{SV} \leq 500 \text{ l/(m}^2 \text{ x h)}$  (nach DWA-A 131)

Vorhandene Schlammvolumenbeschickung  $q_{SV} = 247 \text{ l/(m}^2 \text{ x h)}$  (nach DWA-A 131)

$q_{SV,vorhanden} = 247 \text{ l/(m}^2 \text{ x h)} < 500 \text{ l/(m}^2 \text{ x h)} = q_{SV,zulässig} \rightarrow$  erfüllt

Das Nachklärbecken der Kläranlage Maiersreuth erfüllt die Anforderungen nach DWA-A 131. Die Oberfläche des Nachklärbeckens ist viel größer als erforderlich.

#### 4.5.4 Einlaufbauwerk Nachklärbecken

Nach DWA-A 131 entspricht die geforderte Einlaufhöhe des Mittelbauwerks für das bestehende Nachklärbecken dem Wert 2,33 m. Die Schlitzhöhe sollte ebenfalls im Bereich 0,30 - 0,60 m liegen.

Die theoretische Bemessung des Einlaufbauwerks ist in Anlage 2 beigefügt. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse wird in folgender Tabelle aufgezeigt.

Tiefe Einlauf unter WSP	$h_e$	2,33 m
Höhe Einlaufschlitz	$h_{S_E}$	0,30 m
Durchmesser Mittelbauwerk	$D_{MB}$	1,53 m
Durchmesser Zulaufdrücker	$D_{AZ}$	0,35 m
Volumen Einlaufkammer	$V_E$	4,30 m <sup>3</sup>
Turbulente Scherbeanspruchung	G-Wert	60,9 1/s
Densimetrische Froude-Zahl	$Fr_D$	0,73

Da es sich bei dem vorhandenen Einlaufbauwerk des Nachklärbeckens um ein Lamellenbauwerk handelt, erfüllt das Einlaufbauwerk nicht die Anforderungen nach DWA-A 131.

Die Ablaufwerte der Kläranlage wiesen jedoch laut Betriebstagebüchern (2017 - 2021) keine Grenzwertüberschreitungen auf. Dies bestätigt, dass das Einlaufbauwerk keine Abweichungen in der Funktion des Nachklärbeckens verursacht. Dementsprechend entsteht auch kein Schlammabtrieb im Ablauf. Dies könnte an der Tiefe der Klarwasserzone des Nachklärbeckens liegen (Anlage 2). Das Nachklärbecken ist ausreichend groß und tief gebaut. Der Schlamm hat dadurch viel Platz zum Absetzen und es kommt zu keinem Schlammabtrieb.

Sollten zukünftig Probleme auftreten, sollte das Einlaufbauwerk nach DWA-A 131 umgerüstet werden.

## 4.6 Rücklaufschlammpumpe

Zwei Schnecken (DN 250) fördern den Rücklaufschlamm in die Belebung. Jede Schnecke wurde für eine Fördermenge von 20 l/s ausgelegt (Bauentwurf 1987). Die Fördermenge der Schnecken ist ausreichend.

Laut der Bemessung beträgt der Mischwasserzufluss der Kläranlage für den Ist- und Prognosezustand jeweils 37,2 l/s und 40,9 l/s. Das Rückführverhältnis wurde mit 0,75 berücksichtigt. Aufgrund der ausreichenden Tiefe und Oberfläche des Nachklärbeckens kann das Rückführverhältnis bei Regenwetter auf ca. 1 erhöht werden.

Die Rücklaufschnecken verfügen über Motoren mit zwei Polzahlen und einen Polumschalter. Anhand des Polumschalters lässt sich die Drehzahl des Motors zwischen den Stufen 1 und 2 variieren.

Empfohlen wird der Ausbau der bestehenden Motoren und die Ausrüstung der Schneckenpumpen mit IE3-Motoren mit Frequenzumrichtern. Dadurch wird eine genauere Anpassung des erforderlichen Rücklaufverhältnisses erreicht.

## 4.7 Phosphorelimination

### 4.7.1 Dosierstelle Fällmittel

Die Phosphatelimination ist in das Belebtschlammverfahren integriert. Das Fällmittel wird im Auslauf der Rücklaufschlamm-schnecken (vor dem Verteilerbauwerk) zugegeben. Die Dosierung erfolgt über eine Grundfos-Dosierpumpe (DDE 6-10). Zur Lagerung des Fällmittels wurde auf der Kläranlage ein Thermo-Sicherheitslagerhaus mit einem Fassungsvermögen von 27 m<sup>3</sup> errichtet. Das Lagerhaus hat Platz für 4 IBC-Container mit je 1.000 l.

### 4.7.2 Erforderliche Menge Fällmittel

Das auf der Kläranlage vorhandene Fällungsmittel ist „Aquarel PK001“ (vgl. Anlage 3, Stand April 2022) von der Firma H<sub>2</sub> Ortner.

Das Fällmittel zur Phosphorelimination basiert auf Aluminium. Folgende Wirksubstanzen sind im Fällungsmittel enthalten (Aquarel PK001):

Dichte:	1.360 kg/m <sup>3</sup>
Aluminiumanteil (Al <sup>3+</sup> ):	9,2 %
⇒ Al <sup>3+</sup> /Gesamtfällmittel	= 125,1 g Al <sup>3+</sup> /l

Herleitung der Fällungseigenschaften aus DWA-A 131:

Molare Massen:	Phosphor (P) = 30,973762 g/mol
	Aluminium (Al) = 26,981500 g/mol

Nach DWA-A 131 kann der mittlere Fällmittelbedarf mit 1,5 mol Me<sup>3+</sup>/mol P berechnet werden.

Fällung mit Aluminium (Al<sup>3+</sup>):

$$(26,981539 \text{ g/mol} / 30,973762 \text{ g/mol}) \times 1,5 \text{ mol Me}^{3+}/\text{mol P} = 1,3 \text{ kg Al}^{3+}/\text{kg P}$$

Die für die Fällung von 1 kg Phosphat erforderliche Fällmittelmenge (l) wird daher wie folgt berechnet:

$$\text{Al}^{3+} = \text{ca. } 125,1 \text{ g/l} / 1,3 \text{ g Al/g } X_{\text{P,Fäll}} = 96,23 \text{ g/l } X_{\text{P,Fäll}}$$

### Ermittlung erforderlicher Fällmittelbedarf für den Ist-Zustand

$$B_{\text{d,P,Mittelwert,ZB}} = 3,3 \text{ kg/d}$$

$$Q_{\text{d,Konz}} (Q_{\text{T,aM}} \triangleq Q_{\text{d,Konz}}) = 528 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$C_{P,ZB} = (B_{d,P,Mittelwert,ZB}/Q_{d,Konz}) \times 1.000 \text{ mg/g}$$

$$= (3,3 \text{ kg P/d} / 528 \text{ m}^3/\text{d}) \times 1.000 \text{ mg/g} = 6,25 \text{ mg/l}$$

Ermittlung der zu fällenden Phosphorkonzentration nach DWA-A 131:

$$X_{P,Fäll} = C_{P,ZB} - C_{P,AN} - X_{P,BM} - X_{P,BioP} \text{ [mg/l]}$$

$$= 6,25 \text{ mg/l} - 0,7 \text{ mg/l} - 1,88 \text{ mg/l} - 0 \text{ mg/l} = 3,67 \text{ mg/l}$$

Mit:  $C_{P,AN} = (0,6 \text{ bis } 0,7) \times C_{P,ÜW} = 0,7 \times 1,0 \text{ mg P/l} = 0,70 \text{ mg/l}$

$$C_{CSB,ZB} = B_{d,CSB,Mittelwert,ZB}/Q_{d,Konz}$$

$$= 198,4 \text{ kg CSB/d} \times 10^3/528 \text{ m}^3/\text{d} = 376 \text{ mg/l}$$

$$X_{P,BM} = 0,005 \times C_{CSB,ZB} = 0,005 \times 376 \text{ mg/l} = 1,88 \text{ mg/l}$$

$$X_{P,BioP} = 0 \text{ mg/l}$$

Die zu fällende Phosphorfracht ermittelt sich wie folgt:

$$B_{d,P,Fäll,Mittelwert} = (X_{P,Fäll} \times Q_{d,Konz})/1.000 \text{ g/kg}$$

$$= (3,67 \text{ mg P/l} \times 528 \text{ m}^3/\text{d})/1.000 \text{ g/kg} = 1,93 \text{ kg P/d}$$

Ermittlung des erforderlichen Fällmittelbedarfs (Aquarel PK001):

$$V_{\text{erf.Fällmittel,Mittelwert}} = B_{d,P,Fäll,Mittelwert}/C_{\text{Fällmittel,Wirksamkeit}}$$

$$= (1,93 \times 10^3 \text{ g P/d})/96,23 \text{ g/l } X_{P,Fäll} = 20,05 \text{ l/d}$$

Rechnerisch wird eine tägliche Menge von 20,58 l Fällmittel benötigt, um den Phosphorgrenzwert von 1 mg/l einzuhalten. Es ergibt sich eine jährliche Menge von ca. 7,3 m<sup>3</sup>. Derzeit beträgt der Phosphat-Grenzwert für die Kläranlage 2,3 mg/l. Nach Angaben des Klärwärters wird der Kläranlage im Durchschnitt jährlich 5,0 - 6,0 m<sup>3</sup> Fällmittel pro Jahr zugegeben.

### Ermittlung erforderlicher Fällmittelbedarf für den Prognosezustand

$$B_{d,P,Mittelwert,ZB} = 3,63 \text{ kg/d}$$

$$Q_{d,Konz} (Q_{T,aM} \hat{=} Q_{d,Konz}) = 581 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$C_{P,ZB} = (B_{d,P,Mittelwert,ZB}/Q_{d,Konz}) \times 1.000 \text{ mg/g}$$

$$= (3,63 \text{ kg P/d} / 581 \text{ m}^3/\text{d}) \times 1.000 \text{ mg/g} = 6,25 \text{ mg/l}$$

Ermittlung der zu fällenden Phosphorkonzentration nach DWA A 131:

$$X_{P,Fäll} = C_{P,ZB} - C_{P,AN} - X_{P,BM} - X_{P,BioP} \text{ [mg/l]}$$

$$= 6,25 \text{ mg/l} - 0,7 \text{ mg/l} - 1,88 \text{ mg/l} - 0 \text{ mg/l} = 3,67 \text{ mg/l}$$

$$\begin{aligned}\text{Mit: } C_{P,An} &= (0,6 \text{ bis } 0,7) \times C_{P,\ddot{U}W} = 0,7 \times 1,0 \text{ mg P/l} = & 0,7 \text{ mg/l} \\ C_{CSB,ZB} &= B_{d,CSB,Mittelwert,ZB}/Q_{d,Konz} \\ &= 218,2 \text{ kg CSB/d} \times 10^3 / 581 \text{ m}^3/\text{d} = & 376 \text{ mg/l} \\ X_{P,BM} &= 0,005 \times C_{CSB,ZB} = 0,005 \times 376 \text{ mg/l} = & 1,88 \text{ mg/l} \\ X_{P,BioP} &= & 0 \text{ mg/l}\end{aligned}$$

Die zu fällende Phosphorfracht ermittelt sich wie folgt:

$$\begin{aligned}B_{d,P,Fäll,Mittelwert} &= (X_{P,Fäll} \times Q_{d,Konz})/1.000 \text{ g/kg} \\ &= (3,67 \text{ mg P/l} \times 581 \text{ m}^3/\text{d})/1.000 \text{ g/kg} = & 2,13 \text{ kg P/d}\end{aligned}$$

Ermittlung des erforderlichen Fällmittelbedarfs (Aquarel PK001):

$$\begin{aligned}V_{\text{erf.Fällmittel,Mittelwert}} &= B_{d,P,Fäll,Mittelwert}/C_{\text{Fällmittel,Wirksamkeit}} \\ &= (2,13 \times 10^3 \text{ g P/d})/ 96,23 \text{ g/l } X_{P,Fäll} = & 22,13 \text{ l/d}\end{aligned}$$

Für den Prognosezustand wird rein rechnerisch im Durchschnitt eine Menge von 22,13 l/d bzw. 8,0 m<sup>3</sup> Fällmittel pro Jahr benötigt, um den Phosphorgrenzwert von 1 mg/l einhalten zu können. Die genaue Menge des Fällmittels ist in der Praxis festzulegen.

## 4.8 Schönungsteich

Der Schönungsteich wurde beim Bau der Kläranlage dem Nachklärbecken zur weiteren Verbesserung des Kläranlagenabflusses nachgeschaltet (Bauentwurf, 1987). Seitdem zersetzen sich Blätter und Laub im Teich. Dabei werden organische Stoffe freigesetzt. Diese beeinträchtigen möglicherweise die Reinigungsleistung des Teiches. Zudem führen unvollständig zersetzte Blätter zur Schlammabfuhr, verringern die Wassertiefe und Aufenthaltszeit und können die Reinigungsleistung weiter mindern.

Die Überrechnung der Kläranlage nach A 131 zeigt, dass sowohl die Biologie als auch das Nachklärbecken die geforderten Ablaufgrenzwerte ohne den Einsatz eines Schönungsteichs zuverlässig einhalten.

Ein Schönungsteich für eine Kläranlage dieser Größenordnung (< 5000 EW) und dieser verfahrenstechnischen Ausrüstung ist nicht üblich und wird auch von keinen DWA-Regelwerken empfohlen. Es wird empfohlen, den Schönungsteich aufzulassen.

## 4.9 Ablauf-Durchflussmessenrichtung (MID)

Zur Durchflussmessung war ursprünglich ein Dreiecksmesswehr am Ablauf der Kläranlage eingebaut. Im Jahr 2019 wurde eine Ablauf-Messeinrichtung in Form eines MID am Zulauf des Schönungsteiches untergebracht (nach dem Nachklärbecken). Der MID hat einen Messbereich von 0 - 200 m<sup>3</sup>/h. Die Messabweichung beträgt 0,5 %. Der MID erfüllt somit die Anforderungen.

## 4.10 Schlammentsorgung

### 4.10.1 Schlammanfall

Entsprechend den verfahrenstechnischen Berechnungen fallen im Mittel folgende Schlammengen an.

Ist-Zustand ca. 112 kg/d mit Feststoffgehalt ca. 11 kg/m<sup>3</sup> → ca. 10,18 m<sup>3</sup>/d

Prognosezustand ca. 125 kg/d mit Feststoffgehalt ca. 11 kg/m<sup>3</sup> → ca. 11,36 m<sup>3</sup>/d

### 4.10.2 Art der Schlammentsorgung

In der Belebungsanlage mit gemeinsamer aerober Schlammstabilisierung ist der in der biologischen Stufe anfallende Überschussschlamm aerob stabilisiert. Ursprünglich wurden zwei Rundbehälter mit einem Gesamtvolumen von 800 m<sup>3</sup> als Schlamm-speicherbehälter vorgesehen (Bauentwurf 1987). In den Schlammstapelbehältern kann der Überschussschlamm zwischengelagert und statisch eingedickt werden.

Im Jahr 2008 wurde eine Schlammpresse als stationäre Schlammbehandlung der Kläranlage nachgerüstet. Darüber hinaus wurde eine solare Schlamm-trocknungsanlage auf der Kläranlage errichtet.

Sofern es die Grenzwerte zulassen, wird der Schlamm in Schlammstapelbehältern zwischengelagert, nass entsorgt und landwirtschaftlich verwertet. Ist dies aufgrund der Schlamm-eigenschaften nicht möglich, wird der abgezogene Überschussschlamm ohne Zwischen-speicherung direkt in der Schlammpresse entwässert. Der entwässerte Schlamm wird in der Trocknungsanlage auf einen bestimmten Trockensubstanzgehalt getrocknet. Der getrocknete Schlamm wird entsorgt und in der Rekultivierung verwendet.

#### Schlamm-speicher - Speicherzeit

Die zwei Schlamm-speicher haben ein Gesamtvolumen von ca. 800 m<sup>3</sup>. Hier wird nachgewiesen, wie lange das Speichervolumen zur Schlamm-speicherung ausreicht. In einem Schlammstapelbehälter wird der Schlamm statisch eingedickt. Nach Literatur beträgt der TS-Gehalt des eingedickten Schlammes ca. 35 - 40 kg/m<sup>3</sup> (3,5 - 4 %).

Daher wird das nach der Eindickung verbleibende Schlammvolumen für den Ist- und Prognosezustand wie folgt berechnet:

$$V_{\text{eingedickt,Ist}} = \frac{10,18 \text{ m}^3/\text{d} \times 11 \text{ kg}/\text{m}^3}{40 \text{ kg}/\text{m}^3} = 2,80 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$V_{\text{eingedickt,Prog}} = \frac{11,36 \text{ m}^3/\text{d} \times 11 \text{ kg}/\text{m}^3}{40 \text{ kg}/\text{m}^3} = 3,20 \text{ m}^3/\text{d}$$

Vorhandenes Speichervolumen:

$$V_{\text{vorhanden}} = 800,0 \text{ m}^3$$

$$\text{Speicherzeit Ist-Zustand} = 800,0 \text{ m}^3 / 2,80 \text{ m}^3/\text{d} = 286 \text{ Tage} \quad \sim 9,5 \text{ Monate}$$

$$\text{Speicherzeit Prognosezustand} = 800,0 \text{ m}^3 / 3,20 \text{ m}^3/\text{d} = 250 \text{ Tage} \quad \sim 8,3 \text{ Monate}$$

Rein rechnerisch reicht der vorhandene Schlammspeicherraum im Ist-Zustand für 9,5 Monate und im Prognosezustand für 8,3 Monate.

Die anfallende Trübwassermenge pro Tag ermittelt sich wie folgt:

$$\text{Trübwasser}_{\text{Ist}} = 10,18 \text{ m}^3/\text{d} - 2,80 \text{ m}^3/\text{d} = 7,38 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$\text{Trübwasser}_{\text{Prog}} = 11,36 \text{ m}^3/\text{d} - 3,20 \text{ m}^3/\text{d} = 8,16 \text{ m}^3/\text{d}$$

Das Trübwasser wird mit dem Rücklaufschlammhebewerk der Kläranlage zugeführt.

### Stationäre Schlammwässerung (Schlammpresse)

Im Jahr 2008 wurde die Kläranlage mit einer HUBER Rotamat Schneckenpresse RoS 3Q zur stationären Schlammwässerung ausgerüstet. Die Schneckenpresse ist im Betriebsgebäude untergebracht.

Die maximale Durchsatzleistung der Schneckenpresse beträgt  $2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ . Die Schlammpresse reduziert den Trockensubstanzgehalt des Schlammes auf bis zu 18 - 22 % bzw.  $180 - 220 \text{ kg}/\text{m}^3$ . Im Durchschnitt beträgt der TS-Gehalt nach der Trocknung  $200 \text{ kg}/\text{m}^3$ .

Der Überschussschlamm wird direkt der Schneckenpresse zugeführt. Die täglichen Betriebsstunden der Schneckenpresse betragen für den Ist- und Prognosezustand wie folgt:

$$\text{Tägliche Betriebsstunden}_{\text{Ist}} = 10,18 \text{ m}^3/\text{d} / 2,5 \text{ m}^3/\text{h} = 4,07 \text{ h}$$

$$\text{Tägliche Betriebsstunden}_{\text{Prog}} = 11,36 \text{ m}^3/\text{d} / 2,5 \text{ m}^3/\text{h} = 4,54 \text{ h}$$

Für den Ist- und Prognosezustand ergeben sich folgende Schlammengen nach der Entwässerung:

$$\text{Entwässerter Schlamm}_{\text{Ist}} = \frac{10,11 \text{ m}^3/\text{d} \times 11 \text{ kg}/\text{m}^3}{200 \text{ kg}/\text{m}^3} = 0,56 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$\text{Entwässerter Schlamm}_{\text{Prog}} = \frac{11,36 \text{ m}^3/\text{d} \times 11 \text{ kg}/\text{m}^3}{200 \text{ kg}/\text{m}^3} = 0,62 \text{ m}^3/\text{d}$$

Die anfallende Filtratwassermenge pro Tag ermittelt sich wie folgt:

$$\text{Filtratwasser}_{\text{Ist}} = 10,11 \text{ m}^3/\text{d} - 0,56 \text{ m}^3/\text{d} = 9,55 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$\text{Filtratwasser}_{\text{Prog}} = 11,36 \text{ m}^3/\text{d} - 0,62 \text{ m}^3/\text{d} = 10,74 \text{ m}^3/\text{d}$$

Das Filtratwasser wird in Abhängigkeit von der Zulaufbelastung stufenweise der Kläranlage zugeführt.

## Solare Trocknungsanlage

Im Jahr 2008 wurde auf der Kläranlage ein Thermo-System-Luftpolsterfoliengewächshaus zur solaren Trocknung des Schlammes errichtet. Das Gewächshaus hat eine Breite von 8,0 m, eine Länge von 24,0 m und senkrechte Wände von 2,0 m. Der entwässerte Klärschlamm wird schichtweise in die Schlamm-trocknung eingebracht. Die Trocknungsgeschwindigkeit wird durch die Sonneneinstrahlung bestimmt.

## 4.11 Säurekapazität

Die Säurekapazität ist für die Nitrifikation von großer Bedeutung. Nach DWA-A 131 darf die verbleibende Säurekapazität im Ablauf 1,5 mmol/l nicht unterschreiten.

Die Säurekapazität des zufließenden Abwassers wird derzeit nicht gemessen. Nach Betriebstagebuchauswertung schwankt der pH-Wert des Ablaufs zwischen 6,8 - 7,3 (Anlage 1). Dies bedeutet, dass der erforderliche pH-Wert eingehalten wird. Daher ist die Säurekapazität der Kläranlage ausreichend.

Sollten zukünftig Säurekapazitätsdefizite auftreten, sind Maßnahmen zu deren Beseitigung zu ergreifen. Es wird empfohlen, die Säurekapazität entweder durch Einsatz eines alkalischen Fällmittels oder aber durch Zugabe von Kalkmilch entsprechend zu steuern.

## 4.12 Betriebs- und Funktionsgebäude

Das Betriebsgebäude wurde als Massivbau mit Satteldach, in U-Form gegliedert, gebaut (Bauentwurf, 1987). Folgende Räume sind vorhanden:

- Schaltschrank und Schaltwarte
- Labor
- Windfang
- Werkstatt
- Lagerraum
- Sanitärraum
- Rechenhaus einschließlich Rechenanlage, Sandfang, Schlammpresse

Das Betriebsgebäude ist in gutem Zustand und erfüllt die Anforderungen.

## 4.13 Mess- und Regeltechnik

Für den Betrieb der Anlage und die Protokollierung der Messwerte sind folgende Mess- und Steuergeräte vorhanden:

- pH-Messung im Zulauf im Ablaufgerinne des Rechens zum Sandfang (IQ Sensor Net, 2018)
- pH-Messung im Auslaufschacht der Kläranlage (IQ Sensor Net, 2018)
- Mobiler Zulauf-Probenehmer für mengenproportionale Probenahme im Zulauf (Water Sam WS Porti 12, 2022)
- Mobiler Ablauf-Probenehmer für mengenproportionale Probenahme, Ablauf des Nachklärbeckens oder Ablauf des Schönungsteiches (Water Sam WS Porti 12, 2022)
- Sauerstoffmessung zur Regelung des Sauerstoffgehaltes im Belebungsbecken 1 (IQ Sensor Net, 2018)
- NO<sub>3</sub>/NH<sub>4</sub>-Messung zur Steuerung der anoxischen Phase bei der Denitrifikation, im Belebungsbecken 1 (IQ Sensor Net, 2018)
- MID am Zulauf des Schönungsteiches (Altometer Aquaflux 070, 2019)
- Hydrodynamische Füllstandsmessung im Zulaufschneckenhebewerk (Waterpilot FMX 167, Fa. Endress + Hauser)
- Füllstandsmessung Lufteinperlung, Schwimmerschalter im Zulaufgerinne der Rechenanlage (PWL-Helixsieb HXS 400, 2011)

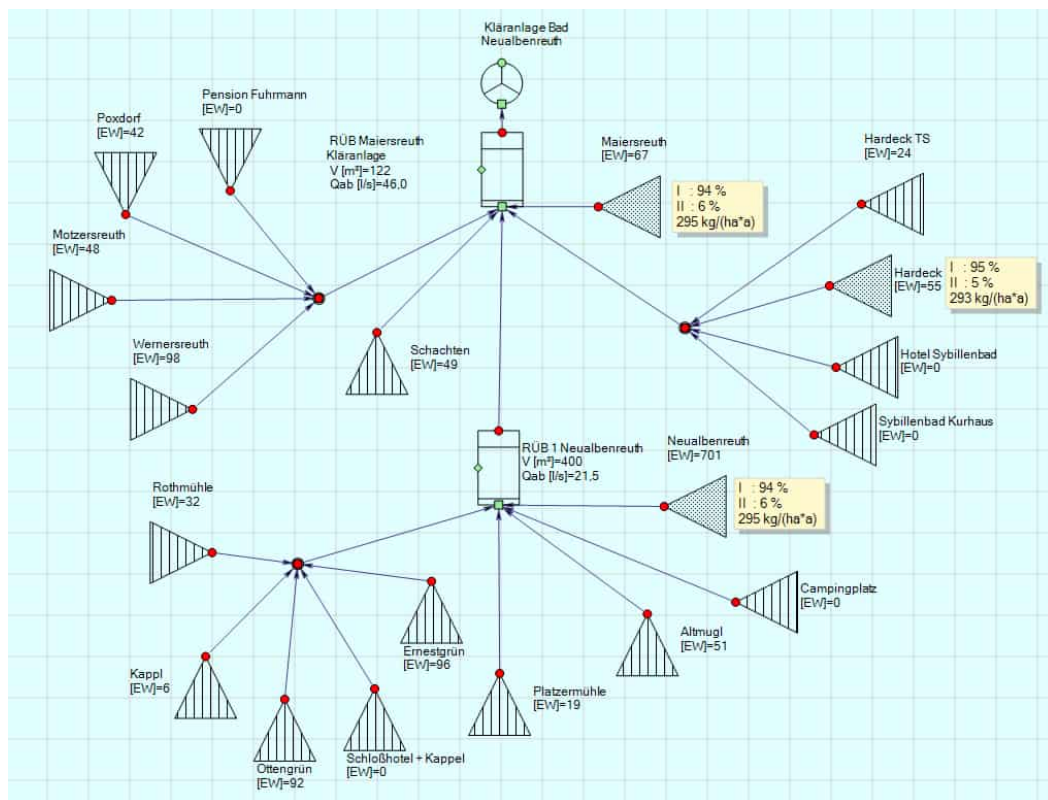
## 5. Mischwasserbehandlung Nachweisverfahren (KOSIM)

Mit dem Programm KOSIM (**K**ontinuierliches-Langzeit-**S**imulations**M**odel) der itwh, Hannover, wurde die Schmutzfrachtsimulation zur Dimensionierung und zum Nachweis der Mischwasserbehandlungen durchgeführt.

In einem ersten Schritt wurde der zulässige, modellspezifische Gesamtaustrag mit der fiktiven Zentralbeckenbemessung ermittelt. Im zweiten Schritt wurde für jede Mischwasserbehandlung der Nachweis erbracht, dass der Stoffaustrag eingehalten wird. Schließlich erfolgt der Nachweis, dass der zulässige Gesamtstoffaustrag (Mischwasserbehandlung und Kläranlage) eingehalten wird.

### 5.1 Mischwasserbehandlung Bestand

Die bestehende Mischwasserbehandlung wurde mit dem nachfolgend dargestellten Ersatzsystem überrechnet.



Für die Überrechnung der Mischwasserbehandlung gelten weitergehende Anforderungen (kritische Regenspende  $r_{krit} = 30 \text{ l/(s} \times \text{ha)}$ ).

Um die Schmutzfrachten zu berechnen ist es notwendig, dass die Klärbedingungen in dem Becken eingehalten werden. Nur mit eingehaltenen Klärbedingungen lassen sich die Absatzwirkungen und somit der Stoffaustrag ins Gewässer berechnen.

Horizontale Fließgeschwindigkeit und Schwellenbelastung werden an den Mischwasserbehandlungsanlagen eingehalten, lediglich die Oberflächenbeschickung am Regenüberlaufbecken in Neualbenreuth wird überschritten.

### Oberflächenbeschickung Regenüberlaufbecken Bad Neualbenreuth

Die Oberflächenbeschickung  $q_A$  bei kritischem Mischwasserabfluss sollte den Wert 10 m/h nicht überschreiten.

$$\text{Oberflächenbeschickung } q_A = \frac{Q_{krit} - Q_{Dr}}{b \times l}$$

	Oberflächenbeschickung $q_A$	
RÜB 1 Neualbenreuth	11,42	> 10 m/h
RÜB Maiersreuth Kläranlage	6,60	≤ 10 m/h

Am RÜB in Neualbenreuth wird die zulässige Oberflächenbeschickung nicht eingehalten. Der Nachweis kann mit weitergehenden Anforderungen nicht geführt werden.

Nach LfU-Merkblatt 4.4/22 Punkt 4.3.3.2 sollte in rechteckigen Durchlaufbecken die Oberflächenbeschickung den Wert 10 m/h nicht überschreiten.

Sofern allein diese Vorgabe an die Oberflächenbeschickung zu einer beachtlichen Erhöhung der Beckenabmessung führen würde, kann eine geringere kritische Regenspende eingesetzt werden, jedoch nicht unter 15 l/(s x ha).

Da alle weiteren Klärbedingungen eingehalten wurden, erfolgen die weiteren Berechnungen am RÜB Neualbenreuth mit einer kritischen Regenspende von 15 l/(s x ha) (Normalanforderungen).

#### 5.1.1 Ermittlung des zulässigen, modellabhängigen Gesamtstoffaustrags im fiktiven Zentralbecken

Die Ermittlung des zulässigen Gesamtstoffaustrages erfolgt durch die Berechnung mit einem fiktiven Zentralbecken.

In der nachfolgenden Aufstellung wird der gesamte, zulässige Stoffaustrag AFS63 für das fiktive Zentralbecken sowohl für Normalanforderungen als auch für weitergehende Anforderungen im Bestand dargestellt.

### Normalanforderungen

	Fiktives Zentralbecken
Stoffaustrag Entlastung MWB	4.279 kg/a
Stoffaustrag Drossel MWB zur KA	1.047 kg/a
Gesamtstoffaustrag MWB	5.326 kg/a

Der zulässige Gesamtaustrag bei Normalanforderungen beträgt somit:

$$B_{R,e,AFS63} = 5.326 \text{ kg/a}$$

### Weitergehende Anforderungen

Laut bayerischem Landesamt für Umwelt ist bei weitergehenden Anforderungen die einzuhaltende Fracht mit 85 % des bei Normalanforderung ermittelten Frachtaustrags an der Mischwasserbehandlungsanlage anzusetzen.

Daraus ergeben sich folgende Werte für den zulässigen Stoffaustrag:

	Fiktives Zentralbecken
Stoffaustrag Entlastung MWB	3.637 kg/a
Stoffaustrag Drossel MWB zur KA	1.047 kg/a
Gesamtstoffaustrag MWB	4.684 kg/a

Der zulässige Gesamtaustrag bei weitergehenden Anforderungen beträgt somit:

$$B_{R,e,AFS63} = 4.684 \text{ kg/a}$$

## 5.1.2 Nachweisverfahren Bestand

Im Nachweisverfahren mit dem Programm KOSIM wurde der Stoffaustrag ermittelt.

### Beckenkenngrößen

	RÜB Kläranlage	RÜB Neualbenreuth
Beckenvolumen	122 m <sup>3</sup>	400 m <sup>3</sup>
Drosselmenge	46 l/s	21,5 l/s

### Gesamtentlastung Mischwasserbehandlungen und Abfluss zur Kläranlage

RÜB Kläranlage	Stoffaustrag $B_{R,e,AFS63}$	= 328 kg/a
RÜB Neualbenreuth	Stoffaustrag $B_{R,e,AFS63}$	= 2.291 kg/a
Kläranlage	Stoffaustrag $B_{R,e,AFS63}$	= 1.245 kg/a
Gesamt $B_{R,e,AFS63}$		= 3.864 kg/a

### Zulässiger Stoffaustrag

$$B_{R,e,zul,AFS63} = 4.684 \text{ kg/a} > 3.864 \text{ kg/a} = \text{tatsächlicher Stoffaustrag } B_{R,e,AFS63}$$

→ Die Anforderungen werden für das Gesamtsystem mit der reduzierten kritischen Regenspende am RÜB Neualbenreuth eingehalten.

## 5.1.3 Nachweis Klärbedingungen nach DWA-A 166

### Oberflächenbeschickung

Die Oberflächenbeschickung  $q_A$  bei kritischem Mischwasserabfluss sollte den Wert 10 m/h nicht überschreiten. Hier wurde die reduzierte kritische Regenspende angenommen.

$$\text{Oberflächenbeschickung } q_A = \frac{Q_{krit} - Q_{Dr}}{b \times l}$$

	Oberflächenbeschickung $q_A$	
RÜB 1 Neualbenreuth	5,54	< 10 m/h
RÜB Maiersreuth Kläranlage	6,60	≤ 10 m/h

### Horizontale Fließgeschwindigkeit

Die horizontale Fließgeschwindigkeit  $v_h$  bei kritischem Mischwasserabfluss sollte ≤ 0,05 m/s betragen.

$$\text{Horizontale Fließgeschwindigkeit } v_H = \frac{Q_{krit} - Q_{Dr}}{b \times h}$$

	horizontale Fließgeschwindigkeit $v_h$	
RÜB 1 Neualbenreuth	0,015 m/s	≤ 0,05 m/s
RÜB Maiersreuth Kläranlage	0,017 m/s	≤ 0,05 m/s

Die horizontale Fließgeschwindigkeit wird eingehalten.

### Schwellenbelastung am Klärüberlauf

$$\text{Schwellenbelastung} = \frac{Q_{krit}}{l_{KÜ}}$$

	Schwellenbelastung	
RÜB 1 Neualbenreuth	33,0 l/s x m	≤ 75 l/s x m
RÜB Maiersreuth Kläranlage	36,6 l/s x m	≤ 75 l/s x m

Die Schwellenbelastung am Klärüberlauf wird an beiden Bauwerken eingehalten.

## 5.1.4 Nachweis bauwerksbezogene Größen

### Erforderliches Gesamtvolumen

Das erforderliche Gesamtvolumen beträgt  $V_{\text{erf}} = 135 \text{ m}^3$

Vorhandenes Speichervolumen:

RÜB 1 Neualbenreuth	400 m <sup>3</sup>
RÜB Maiersreuth Kläranlage	122 m <sup>3</sup>
Gesamtspeichervolumen $V_{\text{vorh}}$	522 m <sup>3</sup>

$$V_{\text{erf}} = 135 \text{ m}^3 < 522 = V_{\text{vorh}}$$

Das vorhandene Gesamtspeichervolumen ist ausreichend.

### Mittleres Mischungsverhältnis

Im Nachweisverfahren ist das mittlere Mischungsverhältnis für die einzelnen Regenentlastungsbauwerke nachzuweisen.

Erforderliches Mischungsverhältnis für weitergehende Anforderungen  $m_{\text{erforderlich}} \geq 15$

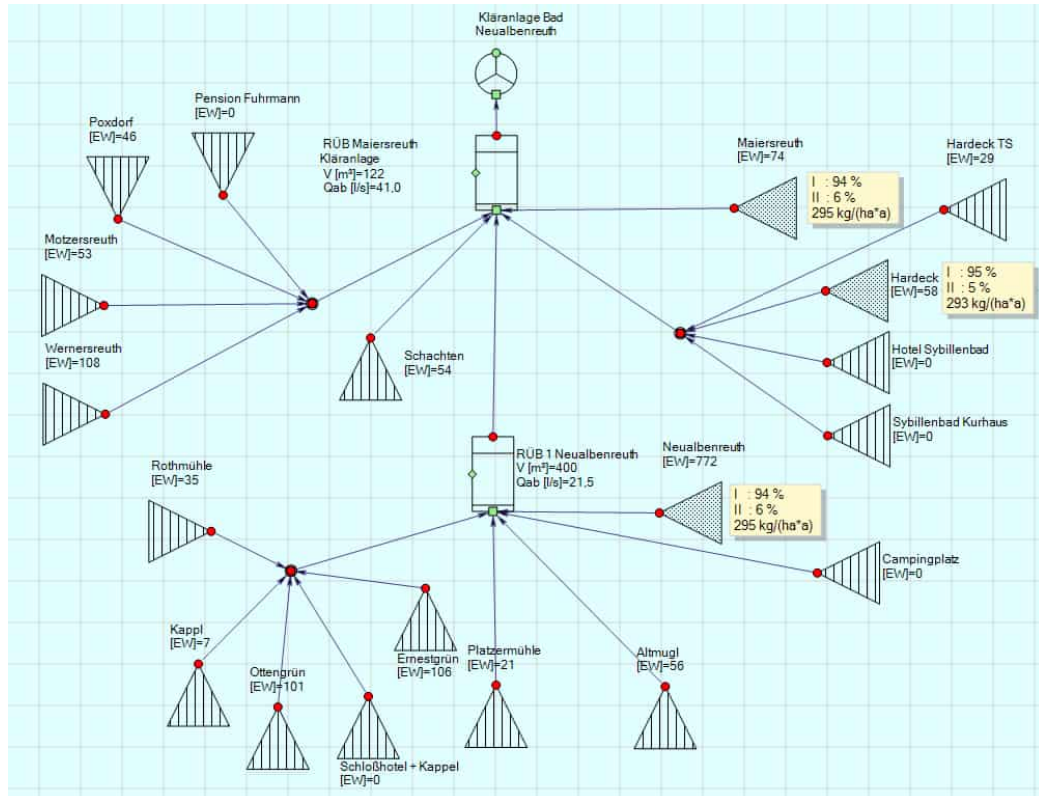
Vorhandenes mittleres Mischungsverhältnis:

RÜB 1 Neualbenreuth	54,3	> 15
RÜB Maiersreuth Kläranlage	28,7	> 15

Das erforderliche mittlere Mischungsverhältnis wird eingehalten.

## 5.2 Mischwasserbehandlung Prognose

Die Mischwasserbehandlung wurde mit dem nachfolgend dargestellten Ersatzsystem im Prognosezustand überrechnet.



Da am Regenüberlaufbecken Neualbenreuth weiterhin die Oberflächenbeschickung nicht eingehalten wird, die weiteren Klärbedingungen aber eingehalten sind, wurde nach LfU-Merkblatt 4.4/22 Punkt 4.3.3.2 die kritische Regenspende herabgesetzt.

Am Regenüberlaufbecken Neualbenreuth wurde mit  $r_{krit} = 15 \text{ l}/(\text{s} \times \text{ha})$  (Normalanforderungen) gerechnet.

Die Berechnungen am Regenüberlaufbecken an der Kläranlage erfolgten mit weitergehenden Anforderungen  $r_{krit} = 30 \text{ l}/(\text{s} \times \text{ha})$ .

### 5.2.1 Ermittlung des zulässigen, modellabhängigen Gesamtstoffaustrags im fiktiven Zentralbecken

Die Ermittlung des zulässigen Gesamtstoffaustrags erfolgt durch die Berechnung mit einem fiktiven Zentralbecken.

In der nachfolgenden Aufstellung wird der gesamte zulässige Stoffaustrag AFS63 für das fiktive Zentralbecken sowohl für Normalanforderungen als auch für weitergehende Anforderungen im Prognosezustand dargestellt.

### Normalanforderungen

	Fiktives Zentralbecken
Stoffaustrag Entlastung MWB	4.133 kg/a
Stoffaustrag Drossel MWB zur KA	1.086 kg/a
Gesamtstoffaustrag MWB	5.219 kg/a

Der zulässige Gesamtaustrag bei Normalanforderungen beträgt somit:

$$B_{R,e,AFS63} = 5.219 \text{ kg/a}$$

### Weitergehende Anforderungen

Laut bayerischem Landesamt für Umwelt ist bei weitergehenden Anforderungen die einzu-haltende Fracht mit 85 % des bei Normalanforderung ermittelten Frachtaustrags an der Mischwasserbehandlungsanlage anzusetzen.

Daraus ergeben sich folgende Werte für den zulässigen Stoffaustrag:

	Fiktives Zentralbecken
Stoffaustrag Entlastung MWB	3.513 kg/a
Stoffaustrag Drossel MWB zur KA	1.086 kg/a
Gesamtstoffaustrag MWB	4.599 kg/a

Der zulässige Gesamtaustrag bei weitergehenden Anforderungen beträgt somit:

$$B_{R,e,AFS63} = 4.599 \text{ kg/a}$$

## 5.2.2 Nachweisverfahren Prognose

Im Nachweisverfahren mit dem Programm KOSIM wurde der Stoffaustrag ermittelt.

### Beckenkenngrößen

	RÜB Kläranlage	RÜB Neualbenreuth
Beckenvolumen	122 m <sup>3</sup>	400 m <sup>3</sup>
Drosselmenge	41 l/s	21,5 l/s

### Gesamtentlastung Mischwasserbehandlungen und Abfluss zur Kläranlage

RÜB Kläranlage	Stoffaustrag $B_{R,e,AFS63}$	= 434 kg/a
RÜB Neualbenreuth	Stoffaustrag $B_{R,e,AFS63}$	= 2.318 kg/a
Kläranlage	Stoffaustrag $B_{R,e,AFS63}$	= 1.224 kg/a
Gesamt $B_{R,e,AFS63}$		= 3.976 kg/a

### Zulässiger Stoffaustrag

$$B_{R,e,zul,AFS63} = 4.599 \text{ kg/a} > 3.976 \text{ kg/a} = \text{tatsächlicher Stoffaustrag } B_{R,e,AFS63}$$

→ Die Anforderungen werden für das Gesamtsystem mit der reduzierten kritischen Regenspende am RÜB Neualbenreuth eingehalten.

## 5.2.3 Nachweis Klärbedingungen nach DWA-A 166

### Oberflächenbeschickung

Die Oberflächenbeschickung  $q_A$  bei kritischem Mischwasserabfluss sollte den Wert 10 m/h nicht überschreiten. Hier wurde die reduzierte kritische Regenspende angenommen.

$$\text{Oberflächenbeschickung } q_A = \frac{Q_{krit} - Q_{Dr}}{b \times l}$$

	Oberflächenbeschickung $q_A$	
RÜB 1 Neualbenreuth	5,55	< 10 m/h
RÜB Maiersreuth Kläranlage	6,86	≤ 10 m/h

### Horizontale Fließgeschwindigkeit

Die horizontale Fließgeschwindigkeit  $v_h$  bei kritischem Mischwasserabfluss sollte ≤ 0,05 m/s betragen.

$$\text{Horizontale Fließgeschwindigkeit } v_H = \frac{Q_{krit} - Q_{Dr}}{b \times h}$$

	horizontale Fließgeschwindigkeit $v_h$	
RÜB 1 Neualbenreuth	0,015 m/s	≤ 0,05 m/s
RÜB Maiersreuth Kläranlage	0,018 m/s	≤ 0,05 m/s

Die horizontale Fließgeschwindigkeit wird eingehalten.

### Schwellenbelastung am Klärüberlauf

$$\text{Schwellenbelastung} = \frac{Q_{krit}}{l_{KÜ}}$$

	Schwellenbelastung	
RÜB 1 Neualbenreuth	33,0 l/s x m	≤ 75 l/s x m
RÜB Maiersreuth Kläranlage	36,8 l/s x m	≤ 75 l/s x m

Die Schwellenbelastung am Klärüberlauf wird an beiden Bauwerken eingehalten.

## 5.2.4 Nachweis bauwerksbezogene Größen

### Erforderliches Gesamtvolumen

Das erforderliche Gesamtvolumen beträgt  $V_{\text{erf}} = 251 \text{ m}^3$

Vorhandenes Speichervolumen:

RÜB 1 Neualbenreuth	400 m <sup>3</sup>
RÜB Maiersreuth Kläranlage	122 m <sup>3</sup>
Gesamtspeichervolumen $V_{\text{vorh}}$	522 m <sup>3</sup>

$$V_{\text{erf}} = 251 \text{ m}^3 < 522 = V_{\text{vorh}}$$

Das vorhandene Gesamtspeichervolumen ist auch im Prognosezustand ausreichend.

### Mittleres Mischungsverhältnis

Im Nachweisverfahren ist das mittlere Mischungsverhältnis für die einzelnen Regenentlastungsbauwerke nachzuweisen.

Erforderliches Mischungsverhältnis für weitergehende Anforderungen  $m_{\text{erforderlich}} \geq 15$

Vorhandenes mittleres Mischungsverhältnis:

RÜB 1 Neualbenreuth	48,7	> 15
RÜB Maiersreuth Kläranlage	20,6	> 15

Das erforderliche mittlere Mischungsverhältnis wird eingehalten.

## 6. Bewertung der Einleitungen in den Muglbach

Zur Abminderung von Abflussspitzen bei Entlastungen aus den Mischwasserbehandlungen in den Muglbach sind die zulässigen Einleitungsmengen zu prüfen. Betrachtet werden die Entlastungen aus dem Regenüberlaufbecken in Neualbenreuth und aus dem Regenüberlaufbecken an der Kläranlage in Maiersreuth. Die Prüfung erfolgt nach dem Merkblatt 4.4/22 des Bayerischen Landesamtes für Umwelt. Aufgrund der Entfernung zueinander (> 3,5 km) werden die Einleitstellen separat betrachtet. Die Berechnungen wurden bereits im Prognosezustand geführt.

### 6.1 Regenüberlaufbecken an der Kläranlage Maiersreuth

#### 6.1.1 Flächenermittlung Einzugsgebiet RÜB Maiersreuth

Zur Flächenermittlung wurden die jeweiligen Befestigungen der Musterflächen angenommen und prozentual in Dach-, Hof-, und Straßenflächen aufgeteilt. Abweichungen bei der befestigten Fläche  $A_U$  zur Schmutzfrachtsimulation sind dadurch begründet, dass KOSIM im Programmablauf selbstständig die Abflussbeiwerte berücksichtigt.

Nach DWA-M 153 wurden die mittleren Abflussbeiwerte  $\psi$  angenommen.

Flächentyp	Art der Befestigung	Mittlerer Abflussbeiwert $\psi_m$
Dachfläche	Ziegel, Dachpappe	0,90
Hoffläche	Pflaster mit dichten Fugen	0,75
Straßenfläche	Asphalt, fugenloser Beton	0,90

M153 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

Zwick Ingenieure GmbH, Kettelerstraße 11, 92637 Weiden i.d.Opf.

Station: RÜB Maiersreuth, Einzugsgebiet Maiersreuth Hardeck  
Bemerkung: Muglbach

Datum: 21.09.2023

#### DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	$A_E$ in m <sup>2</sup>	$\psi_m$	$A_U$ in m <sup>2</sup>
Dachflächen	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	2,27	0,9	2,043
Hofflächen	Pflaster mit dichten Fugen	1,19	0,75	0,893
Straßenflächen	Asphalt, fugenloser Beton	2,15	0,9	1,935

5,61

4,871

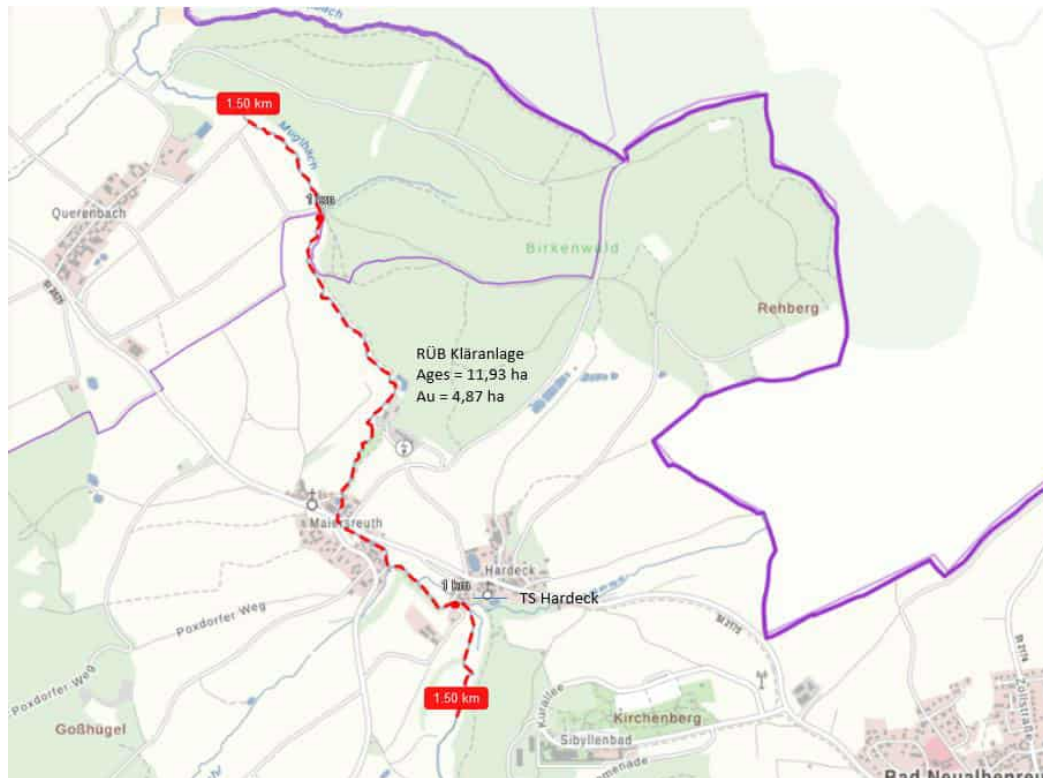
## 6.1.2 Qualitative Prüfung

Für die Mischwasserbehandlung ist keine qualitative Prüfung nach DWA-M 153 notwendig. Nach Merkblatt 4.4/22 ist eine Einhaltung der Klärbedingungen nach DWA-A 128 und DWA-A 166 erforderlich. Diese Prüfung wurde bereits in Punkt 5 durchgeführt.

## 6.1.3 Hydraulische Gewässerbelastung

Nach Merkblatt Nr. 4.4/22 Punkt 4.4.1 kann von einem hydraulisch schadlosen Abfluss ausgegangen werden, wenn  $HQ_1$  innerhalb eines definierten Gewässerabschnittes (in Anlehnung an DWA-M 153) nach Aufhöhung von MQ durch alle Misch- und Niederschlagswassereinleitungen in diesem Abschnitt nicht überschritten wird.

Nachfolgend werden die Einleitungsstellen dargestellt.



Der einjährige Hochwasserabfluss wurde in Punkt 2.2 berechnet.

$$HQ_1 = 4.030 \text{ l/s}$$

Im Bereich 1,5 km oberhalb und unterhalb der Einleitstelle des Regenüberlaufbeckens an der Kläranlage ist eine weitere Einleitung aus dem Trennsystem Hardeck bekannt. Bei einem einjährigen Regen  $n = 1$  werden 132 l/s in den Muglbach eingeleitet (KOSTRA DWD 2010).

RÜB an der Kläranlage:  $= A_U \times Q_{n=1} = 4,87 \text{ ha} \times 152 \text{ l/s} \times \text{ha}$   $Q_{n=1} = 740 \text{ l/s}$

Trennsystem Hardeck:  $= A_U \times Q_{n=1} = 0,87 \text{ ha} \times 152 \text{ l/s} \times \text{ha}$   $Q_{n=1} = 132 \text{ l/s}$

Mischwasserabfluss Muglbach  $MQ = 380 \text{ l/s}$

Abfluss Kläranlage  $Q_{KA} = 46 \text{ l/s}$

Summe aller Einleitungen:

$$740 \text{ l/s} + 132 \text{ l/s} + 380 \text{ l/s} + 46 \text{ l/s} = \mathbf{1.298 \text{ l/s}} \ll \mathbf{4.030 \text{ l/s}} = HQ_1$$

Es kann von einem hydraulisch schadlosen Abfluss ausgegangen werden.  
Es sind keine Maßnahmen erforderlich.

## 6.2 Regenüberlaufbecken Bad Neualbenreuth

### 6.2.1 Flächenermittlung Einzugsgebiet RÜB Bad Neualbenreuth

M153 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

Zwick Ingenieure GmbH, Kettelerstraße 11, 92637 Weiden i.d.Opf.

Station: WRV Bad Neualbenreuth  
Bemerkung: Muglbach

Datum: 18.09.2023

#### DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	$A_E$ in $\text{m}^2$	$\Psi_m$	$A_U$ in $\text{m}^2$
Dachflächen Neualbenre	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	10,9	0,9	9,81
Hoffläche Neualbenreut	Pflaster mit dichten Fugen	8,2	0,75	6,15
Straßenflächen Neualbe	Asphalt, fugenloser Beton	6,6	0,9	5,94

---

25,7

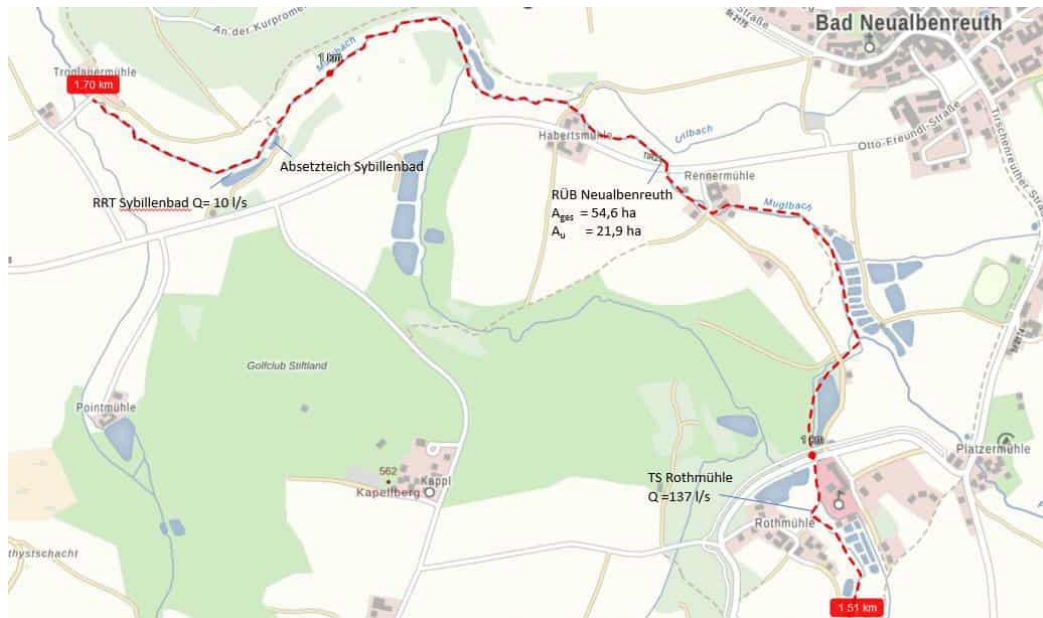
21,9

### 6.2.2 Qualitative Prüfung

Für die Mischwasserbehandlung ist keine qualitative Prüfung nach DWA-M 153 notwendig. Nach Merkblatt 4.4/22 ist eine Einhaltung der Klärbedingungen nach DWA-A 128 und DWA-A 166 erforderlich. Diese Prüfung wurde bereits in Punkt 5 durchgeführt.

## 6.2.3 Hydraulische Gewässerbelastung

Nach Merkblatt Nr. 4.4/22 Punkt 4.4.1 kann von einem hydraulisch schadlosen Abfluss ausgegangen werden, wenn  $HQ_1$  innerhalb eines definierten Gewässerabschnittes (in Anlehnung an DWA-M 153) nach Aufhöhung von MQ durch alle Misch- und Niederschlagswassereinleitungen in diesem Abschnitt nicht überschritten wird.



Der einjährige Hochwasserabfluss wurde in Punkt 2.2 berechnet.

$$HQ_1 = 4.030 \text{ l/s}$$

Im Bereich 1,5 km oberhalb und unterhalb der Einleitstelle des Regenüberlaufbeckens in Bad Neualbenreuth sind weitere Einleitungen bekannt.

$$\text{RÜB Neualbenreuth: } = A_U \times Q_{n=1} = 21,9 \text{ ha} \times 152 \text{ l/s} \times \text{ha} \quad Q_{n=1} = 3.329 \text{ l/s}$$

$$\text{Rückhaltung Sibyllenbad} \quad Q_{RR} = 10 \text{ l/s}$$

$$\text{Trennsystem Rothmühle: } = A_U \times Q_{n=1} = 0,9 \text{ ha} \times 152 \text{ l/s} \times \text{ha} \quad Q_{n=1} = 137 \text{ l/s}$$

$$\text{Mischwasserabfluss Muglbach} \quad MQ = 380 \text{ l/s}$$

Summe aller Einleitungen:

$$3.329 \text{ l/s} + 10 \text{ l/s} + 137 \text{ l/s} + 380 \text{ l/s} = \mathbf{3.856 \text{ l/s}} \ll \mathbf{4.030 \text{ l/s}} = HQ_1$$

Es kann von einem hydraulisch schadlosen Abfluss ausgegangen werden.  
Es sind keine Maßnahmen erforderlich.

## 7. Zusammenfassung

---

### Kläranlage Maiersreuth

Die Kläranlage Maiersreuth wurde nach dem derzeit gültigen Regelwerk neu bemessen. Anlass für die Neubemessung der Anlage ist die auslaufende wasserrechtliche Genehmigung.

Die Kläranlage besteht aus zwei Zulaufschneckenpumpen, einem Spiralsiebrechen, einem Rundsandfang mit Sandwäscher und Fettabscheider, einer Phosphatfällmittelstation, zwei identischen Belebungsbecken mit Streifenbelüftern, einem horizontal durchströmten Nachklärbecken, einem Schönungsteich und einer MID-Messeinrichtung.

Die Abwasseranlage wurde laut Bauentwurf von 1987 auf eine Ausbaugröße von 4.000 Einwohnerwerten und für  $Q_M$  von 46,35 l/s,  $Q_{T,h,max}$  von 27 l/s und  $Q_{T,aM}$  von 1.431,00 m<sup>3</sup>/d ausgelegt. Berücksichtigt wurde der Schlammindex (ISV) 100 l/kg, der Trockensubstanzgehalt (TS) in der Belebung 5,00 kg/m<sup>3</sup> und das Rückführverhältnis (RV) 0,88. Aus diesem Grund wurde das Nachklärbecken sehr groß dimensioniert. Der Durchmesser und die Tiefe des Nachklärbeckens betragen jeweils 17,00 m und 3,50 m. Das Volumen der Belebung beträgt insgesamt 810,00 m<sup>3</sup>. Jedes Becken hat einen Durchmesser von 11,00 m und eine Tiefe von 4,25 m.

Nach DWA-A-131 sind zur Bemessung und Überrechnung einer Kläranlage die 24 h-Zulaufmischproben maßgeblich. In der Kläranlage Maiersreuth wurden bis 2021 2 h-Mischproben entnommen. Im Jahr 2022 wurde der Probennehmer auf 24 h-Probenahme umgestellt. Von April bis Ende August wurde ein tägliches Messprogramm durchgeführt.

Für den Ist-Zustand beträgt die Ausbaugröße der Kläranlage 2.070 EW. Unter Berücksichtigung einer Reserve von 10 % beträgt die Ausbaugröße für den Prognosezustand 2.280 EW. Der mittlere Fremdwasseranteil wurde mit der Methode des gleitenden Minimums des LfU für die Jahre 2017 bis 2021 auf 51 % festgelegt. Der Nachweis über die Kläranlage wurde für einen Fremdwasseranteil von 50 % des Trockenwetterzuflusses geführt.

Vorfluter ist der Muglbach, ein Gewässer der Güteklasse 2. Die Kläranlage ist nach dem Merkblatt des LfU 4.4/22 in die Größenklasse 2 mit der Anforderungsstufe 3 einzustufen.

Folgende Ablaufgrenzwerte werden empfohlen (2.280 EW und 50 % Fremdwasseranteil).

Stündlicher Tagesspitzenabfluss bei Trockenwetter	$Q_{T,h,max}$	57,72 m <sup>3</sup> /h
Täglicher Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d}$	910,00 m <sup>3</sup> /d
Trockenwetterabfluss im Jahresmittel	$Q_{T,aM}$	581,00 m <sup>3</sup> /d
Mischwasserabfluss	$Q_M$	40,90 l/s 147,20 m <sup>3</sup> /d
Chemischer Sauerstoffbedarf	CSB	60,00 mg/l
Biochemischer Sauerstoffbedarf	BSB <sub>5</sub>	13,30 mg/l
Stickstoff gesamt als Summe von Ammonium-, Nitrit- und Nitrat-Stickstoff vom 01. Mai bis 31. Oktober	$N_{ges}$	Vorläufiger Vorschlag: 12,00 mg/l
Phosphor gesamt	$P_{ges}$	1,50 mg/l

In der Zeit vom 01. November bis 30. April ist die Anlage so zu betreiben, dass bestmögliche Nitrifikation und Denitrifikation erzielt werden.

Die zwei Zulaufschnecken wurden jeweils mit einer Förderleistung von 23,5 l/s ausgelegt. Bei Regenwetter ist der Mischwasserzufluss der Kläranlage einzuhalten. Die Tröge der Schnecken sind verschlissen. Auf diesem Grund schwankt die geförderte Zuflussmenge zur Kläranlage. Die Tröge sind zu ertüchtigen. Zukünftig ist ein Mischwasserzufluss von 40,9 l/s einzuhalten.

Die Rechenanlage und der Sandfang erfüllen die Anforderungen für den Ist-Zustand ( $Q_M = 134,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ) und Prognosezustand ( $Q_M = 147,2 \text{ m}^3/\text{d}$ ).

Nach DWA-A 131 ist der 85-Perzentilwert des Schlammindezes zur Überprüfung und Nachrechnung der Verfahrenstechnik heranzuziehen. Nach Betriebstagebuchauswertung liegt der  $ISV_{85\%}$  bei 80 l/kg. Das Rückführverhältnis wurde mit 0,75 und 0,88 berücksichtigt.

Der wasserrechtliche Nachweis wurde für die 24 h-Belastungen für den Ist- und Prognosezustand durchgeführt. Für den Ist-Zustand ist ein Belegungsvolumen von 619,00  $\text{m}^3$  und für den Prognosezustand von 681,00  $\text{m}^3$  erforderlich. Daher reicht das vorhandene Volumen von ca. 810,00  $\text{m}^3$  aus.

Die maximale Belastung, die von der Kläranlage aufgenommen werden kann, entspricht 2.588 EW (25 % Reserve). Die Kläranlage wurde ebenfalls für diese maximale Belastung nachgewiesen.

Die 2 h-Mischproben (2017 - 2019) entsprechen den Spitzenbelastungen der Kläranlage. Die Kläranlage wurde für die Spitzenbelastungen überrechnet, obwohl es nach DWA-A 131 nicht erforderlich ist. Das erforderliche Belegungsvolumen beträgt für den Ist-Zustand 736,00  $\text{m}^3$  und für den Prognosezustand 810,00  $\text{m}^3$ .

Das Belüftungssystem der Kläranlage wurde im Jahr 2010 mit Streifenbelüftern erneuert (30 Stück je Becken). Nach der Bemessung beträgt die erforderliche Anzahl der Belüfter für den Ist- und den Prognosezustand 51,00 bzw. 56,00. Die Anzahl der Belüfter ist ausreichend. Nach Herstellerangaben liegt der vorhandene Sauerstoffeintrag der Belüfter bei 31,90  $\text{kg O}_2/\text{h}$ . Der erforderliche Sauerstoffeintrag wurde für den Ist-Zustand mit 17,20  $\text{kg O}_2/\text{h}$  und für den Prognosezustand mit 18,85  $\text{kg O}_2/\text{h}$  ermittelt. Die Belüfter erfüllen die Anforderungen für den Ist- und Prognosezustand.

Die Kläranlage verfügt über ein Arzener Gebläse (Baujahr 1989) und zwei KAESER-Schraubengebläse (nachgerüstet 2007). Die Förderleistung je Gebläse beträgt 165,00  $\text{m}_N^3/\text{h}$ . Bei Spitzenbelastungen sind die drei Gebläse in Betrieb. Die Gesamtförderleistung der drei Gebläse beträgt 495,00  $\text{m}_N^3/\text{h}$ . Der erforderliche Luftbedarf wurde für den Ist-Zustand mit 354,00  $\text{m}_N^3/\text{h}$  und für den Prognosezustand mit 388,00  $\text{m}_N^3/\text{h}$  ermittelt. Die drei Gebläse sind für den Ist- und Prognosezustand ausreichend. Es ist zu beachten, dass bei Spitzenbelastungen kein Gebläse als Redundanz zur Verfügung steht.

Rein rechnerisch weist das Belebtschlammverfahren ein Kohlenstoffdefizit auf. Dies ist jedoch laut den Betriebstagebüchern der letzten Jahre (2017 - 2021) in der Praxis nicht aufgetreten. Sollten Abweichungen von den Ablaufgrenzwerten entstehen, sind Maßnahmen zu ergreifen, um das Kohlenstoffdefizit auszugleichen.

Das Nachklärbecken wurde für  $RV = 0,75$  und  $ISV = 80,00$  l/kg für den Ist- und Prognosezustand nachgewiesen. Der Durchmesser und die Tiefe sind ausreichend. Die Überrechnung für  $RV = 0,88$  (gemäß Bauentwurf 1987) wurde ebenfalls durchgeführt. Der Durchmesser des Nachklärbeckens ist ausreichend groß, um Mischwasserdurchflüsse bis zu  $213,00$  m<sup>3</sup>/h ( $59,2$  l/s) aufzunehmen. Die Tiefe des Nachklärbeckens ist ebenfalls für Rückführverhältnisse bis zu 1 bei Regenwetter ausreichend.

Das Mittelbauwerk des Nachklärbeckens entspricht nicht dem aktuellen Bemessungsstandard nach DWA-A 131. Allerdings funktioniert es bisher problemlos und alle Ablaufgrenzwerte werden eingehalten. Sollten die Grenzwerte überschritten werden, muss das Einlaufbauwerk nach dem Stand der Technik ertüchtigt werden.

Die Schlammrückführung in die Belebung erfolgt über zwei Schneckenpumpen. Die Pumpen wurden mit einer Fördermenge von  $20$  l/s ausgelegt. Anhand eines Polumschalters können die Schnecken auf Stufe 1 oder Stufe 2 betrieben werden. Die Schnecken sind für den Ist- und Prognosezustand für Regenwetter-Rückführverhältnisse (RV) zwischen  $0,75 - 1$  ausreichend. Es wird empfohlen, die Motoren der Schnecken auszubauen und durch IE5-Motoren mit Frequenzumrichtern zu ersetzen.

Die Phosphatelimination erfolgt mit einem Fällmittel auf Aluminiumbasis (Aquarel PK001). Das Fällmittel wird im Auslauf der Rücklaufschlammschnecken über eine Grundfos-Dosierpumpe zugegeben. Rein rechnerisch wird eine tägliche Menge von  $20,58$  l/d Fällmittel für Ist-Zustand und  $22,13$  l/s für den Prognosezustand erforderlich.

Die Reinigungsleistung des Schönungsteichs hat sich durch angesammelte Blätter und Laub im Laufe der Zeit verringert. Die Kläranlage erfüllt die Anforderungen nach A 131 ohne Schönungsteich. Daher wird empfohlen, den Teich aufzulassen. Zur Durchflussmessung ist eine MID-Messeinrichtung am Zulauf des Schönungsteiches vorhanden. Der MID hat einen Messbereich von  $0 - 200$  m<sup>3</sup>/h. Dieser ist für den Ist- und Prognosezustand ausreichend.

Der Überschussschlammanfall für den Ist- und den Prognosezustand wurde mit  $10,18$  m<sup>3</sup>/d bzw.  $11,36$  m<sup>3</sup>/d ermittelt. Ursprünglich wurden zwei Rundbehälter mit einem Gesamtvolumen von  $800,00$  m<sup>3</sup> als Schlamm-speicherbehälter vorgesehen (Bauentwurf 1987). Das Speichervolumen der Schlammbehälter ist ausreichend für eine Schlamm-lagerung von  $8,3 - 9,5$  Monaten (Ist- und Prognosezustand). Im Jahr 2008 wurde eine Schlamm-pressen als stationäre Schlamm-behandlung der Kläranlage nachgerüstet. Darüber hinaus wurde eine solare Schlamm-trocknungsanlage auf der Kläranlage errichtet. Die Schlamm-pressen hat eine Durchsatzleistung von  $2,50$  m<sup>3</sup>/h. Für den Ist- und Prognosezustand beträgt die Schlamm-menge nach der Entwässerung  $0,56 - 0,62$  m<sup>3</sup>/d. Soweit es die Grenzwerte zulassen, wird der Schlamm in Schlammstapelbehältern zwischengelagert, nass entsorgt und in der Landwirtschaft verwertet. Andernfalls wird der abgezogene Überschussschlamm direkt in der Schlamm-pressen entwässert, in der Trocknungsanlage getrocknet und anschließend in der Rekultivierung eingesetzt.

Die Säurekapazität des Ablaufs darf  $1,5$  mmol/l nicht überschreiten (DWA-A 131). In der Kläranlage wird derzeit keine Säurekapazitätsmessung durchgeführt. Die pH-Werte des Ablaufs weisen jedoch auf, dass die Säurekapazität keine Schwierigkeiten in der Kläranlage verursacht (siehe Anlage 1, Seiten 20, 21). Zur Bemessung nach DWA-A 131 wurde eine Säurekapazität im Zulauf von  $5,5$  mmol/l angenommen.

Sollten in Zukunft Säurekapazitätsdefizite entstehen, sollten Maßnahmen zur deren Beseitigung getroffen werden.

Das Betriebsgebäude besteht aus einer Schaltwarte, einem Labor, einem Windfang, einer Werkstatt, einem Lagerraum, einem Sanitärraum und einem Rechenhaus. Das Betriebsgebäude ist in gutem Zustand. Es sind keine Sanierungsmaßnahmen erforderlich.

Die Kläranlage verfügt über pH-Messungen im Zu- und Ablauf, mobile Probenehmer im Zu- und Ablauf, Sauerstoffmessung und  $\text{NO}_3/\text{NH}_4$ -Messung in der Belebung und Füllstandmessungen im Zulaufschneckenhebewerk und im Gerinne des Rechens. Alle diese Messeinrichtungen erfüllen die Anforderungen. Es sind keine Ertüchtigungsmaßnahmen erforderlich.

### **Mischwasserbehandlungsanlagen**

Die Mischwasserbehandlungsanlagen RÜB Neualbenreuth und RÜB Maiersreuth wurden nach den aktuellen Anforderungen und mit dem Schmutzfrachtberechnungsprogramm KOSIM überrechnet. Die Mischwasserabflüsse wurden nach DWA-A 198 berechnet und in Abstimmung mit der Kläranlagenüberrechnung festgesetzt.

Das Regenüberlaufbecken an der Kläranlage in Maiersreuth erfüllt die erforderlichen Bedingungen nach DWA-A 166 und DWA-A 102.

Am Regenüberlaufbecken in Neualbenreuth wird unter weitergehenden Anforderungen die Oberflächenbeschickung am Becken nicht eingehalten.

Da die weiteren Klärbedingungen eingehalten wurden, wurde nach LfU-Merkblatt 4.4/22 Punkt 4.3.3.2 die kritische Regenspende herabgesetzt.

Die weiteren Berechnungen am RÜB Neualbenreuth erfolgten mit einer kritischen Regenspende von  $15 \text{ l}/(\text{s} \times \text{ha})$  (Normalanforderungen).

An den Mischwasserbehandlungsanlagen werden sowohl die erforderlichen Schmutzfrachten als auch die Klärbedingungen und bauwerksbezogenen Bedingungen erfüllt.

Es sind keine Maßnahmen erforderlich.

Die quantitative Prüfung erfolgte nach dem Merkblatt 4.4/22 Punkt 4.4.1.

Hier kann von einem hydraulisch schadlosen Abfluss ausgegangen werden, wenn  $\text{HQ}_1$  innerhalb eines definierten Gewässerabschnittes (in Anlehnung an DWA-M 153) nach Aufhöhung von MQ durch alle Misch- und Niederschlagswassereinleitungen in diesem Abschnitt nicht überschritten wird.

Aufgrund der Entfernung zueinander wurden die beiden Einleitungsstellen der Mischwasserbehandlungsanlagen separat betrachtet.

Weder am RÜB Neualbenreuth noch am RÜB an der Kläranlage wurde mit den Einleitungen innerhalb von 3 km der einjährige Hochwasserabfluss  $\text{HQ}_1$  des Muglbaches überschritten.

Es sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

## 8. Zusammenstellung der Einleitungen

aus der Kanalisation in die Gewässer  
von Regenüberlaufbauwerken bei Mischverfahren und Regenwasserauslässen bei Trennverfahren

Entwässerungsbereich			Konstruktions- und Bemessungsmerkmale des Regenüberlaufbauwerks					Entlastungs- oder Einleitungskanal	Gewässer	
Lfd. Nr. der Einleitungsstelle	Bezeichnung	Ortsteile, Lage Fläche des Einzugsgebiets (ha) Zum Abfluss beitragende Fläche $A_{red}$ (ha)	Zulauf DN (mm) Gefälle $I_s$ $Q_{voll}$ (l/s)	Schwellenhöhe (m) Schwellenlänge (m)	Weiterführender Schmutzwasserkanal (Drossel) DN (mm) Gefälle $I_s$ Drossellänge (m)	Trockenwetterabfluss (l/s)	$Q_{krit}$ (l/s)	DN (mm) Gefälle $I_s$ $Q_{RÜ}$ (l/s) $Q_{voll}$ (l/s)	Name Einleitungsstelle Niederschlagsgebiet $F_N$ (km <sup>2</sup> ) MNQ (l/s)	Bemerkungen
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	RÜB (Neualbenreuth)	Neualbenreuth westlich des Ortsstandes $A_{ges} = 54,6$ ha $A_{red} = 21,9$ ha	DN 1000 $I_s = 20$ ‰ $Q_{voll} = 3.333$ l/s	Schwellenhöhe 536,55 m ü. NN Schwellenlänge 10,0 m	DN 250 $I_s = 5,0$ ‰	3,15 l/s	330 l/s	DN 1000 $I_s > 31$ ‰ $Q_{RÜ} = 3.328$ l/s $Q_{voll} = 4.151$ l/s	Muglbach	
2	RÜB	Maiersreuth $A_{ges} = 11,93$ ha $A_{red} = 4,87$ ha	DN 800 $I_s = 4,0$ ‰ $Q_{voll} = 827$ l/s	Schwellenhöhe 484,82 m ü. NN Schwellenlänge 5,0 m	DN 250 $I_s = 5,0$ ‰	7,56	183	DN 500 $I_s = 136$ ‰ $Q_{RÜ} = 740$ l/s $Q_{voll} = 1.401$ l/s	Muglbach	
3	Ablauf Kläranlage	-	-	-	-	-	-	DN 300 $I_s = 15$ ‰ $Q_{RÜ} = 46$ l/s	Muglbach	

## 8. Schrifttumsverzeichnis

---

### **DWA Regelwerk**

- DWA-A 198: Vereinheitlichung und Herleitung von Bemessungswerten für Abwasseranlagen (2003)
- DWA-A 131: Bemessung von einstufigen Belebungsanlagen (2016)
- Grundsätze für die Abwasserbehandlung in Belebungsanlagen mit gemeinsamer aerober Schlammstabilisierung ab 1.000 Einwohnerwerte (2022)

### **Bayerisches Landesamt für Umwelt**

- Merkblatt Nr. 4.4/22: Anforderungen an die Einleitung von häuslichem und kommunalem Abwasser sowie an Einleitungen aus Kanalisationen
- Merkblatt Nr. 4.4/23: Ertüchtigung und Sanierung von Abwasserteichanlagen im ländlichen Raum

### **Bauentwurf 1987 Abwasserbeseitigung Markt Bad Neualbenreuth**

### **Ausführungsplan 1989 Abwasserbeseitigung Markt Bad Neualbenreuth**

### **Bauentwurf 1995 Abwasseranlage der Ortsteile Wernersreuth, Motzersreuth, Schachten und Ottengrün**

### **Bauentwurf 2001 Abwasseranlage BA 10 Ortsteile Altmugl/Poxdorf**

### **Bayerisches Staatsministerium der Finanzen für Landesentwicklung und Heimat** Internetzugriff Bayern Atlas, November 2023

### **Eigene Erhebungen, Angaben des Marktes Bad Neualbenreuth**

## WASSERRECHT 2024

### Abwasseranlage Bad Neualbenreuth

Neubemessung im Zuge des wasserrechtlichen Verfahrens

Antrag auf Erteilung  
einer gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis  
nach § 10 Absatz 1 Wasserhaushaltsgesetz (WHG)  
in Verbindung mit § 15 WHG  
zur Einleitung von behandeltem Abwasser  
aus den Mischwasserbehandlungsanlagen und der Kläranlage  
in den Muglbach

### Anlage 1

Betriebstagebuchauswertung der Monatsberichte  
Januar 2017 - Dezember 2021  
Messprogramm 2022

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
Auswertung der Betriebsdaten - Jahre 2017 - 2021 und Messprogramm 2022	4
Täglicher Trockenwetterabfluss, 2017 - 2019	6
Täglicher Trockenwetterabfluss, 2020 - 2021	7
Täglicher Trockenwetterabfluss - Messprogramm 2022	8
Stündlicher Spitzendurchfluss an Trockenwettertagen, 2017 - 2019	9
Stündlicher Spitzendurchfluss an Trockenwettertagen, 2020 - 2021	10
Stündlicher Mischwasserabfluss, 2017 - 2019	11
Stündlicher Mischwasserabfluss, 2020 - 2021	12
Ermittlung des Fremdwasseranteils im Mischsystem 2017	13
Ermittlung des Fremdwasseranteils im Mischsystem 2018	14
Ermittlung des Fremdwasseranteils im Mischsystem 2019	15
Ermittlung des Fremdwasseranteils im Mischsystem 2020	16
Ermittlung des Fremdwasseranteils im Mischsystem 2021	17
Zulauf-pH-Wert, 2017 - 2019	18
Zulauf-pH-Wert, 2020 - 2021	19
Ablauf-pH-Wert, 2017 - 2019	20
Ablauf-pH-Wert, 2020 - 2021	21
Jahresganglinie Abwassertemperatur im Zulauf, 2017 - 2019	22
Jahresganglinie Abwassertemperatur im Zulauf, 2020 - 2021	23
Trockensubstanzgehalt im Belebungsbecken 1, 2017 - 2019	24
Trockensubstanzgehalt im Belebungsbecken 1, 2020 - 2021	25
Trockensubstanzgehalt im Belebungsbecken 2, 2017 - 2019	26
Trockensubstanzgehalt im Belebungsbecken 2, 2020 - 2021	27
Schlammindex im Belebungsbecken 1, 2017 - 2019	28

	Seite
Schlammindex im Belebungsbecken 1, 2020 - 2021	29
Schlammindex im Belebungsbecken 2, 2017 - 2019	30
Schlammindex im Belebungsbecken 2, 2020 - 2021	31
Zulauf fracht BSB <sub>5</sub> , 2 h-Mischproben, 2017 - 2019	32
Zulauf fracht BSB <sub>5</sub> , 2 h-Mischproben, 2020 - 2021	33
Zulauf fracht BSB <sub>5</sub> , 24 h-Mischproben, Messprogramm 2022	34
Zulauf fracht CSB, 2 h-Mischproben, 2017 - 2019	35
Zulauf fracht CSB, 2 h-Mischproben, 2020 - 2021	36
Zulauf fracht CSB, 24 h-Mischproben, Messprogramm 2022	37
Zulauf fracht NH <sub>4</sub> -N, 2 h-Mischproben, 2017 - 2019	38
Zulauf fracht NH <sub>4</sub> -N, 2 h-Mischproben, 2020 - 2021	39
Zulauf fracht TKN, 24 h-Mischproben, Messprogramm 2022	40
Zulauf fracht P <sub>ges</sub> , 2 h-Mischproben, 2017 - 2019	41
Zulauf fracht P <sub>ges</sub> , 2 h-Mischproben, 2020 - 2021	42
Zulauf fracht P <sub>ges</sub> , 24 h-Mischproben, Messprogramm 2022	43
Ablaufkonzentration BSB <sub>5</sub> , 2017 - 2019	44
Ablaufkonzentration BSB <sub>5</sub> , 2020 - 2021	45
Ablaufkonzentration CSB, 2017 - 2019	46
Ablaufkonzentration CSB, 2020 - 2021	47
Ablaufkonzentration NH <sub>4</sub> -N, 2017 - 2019	48
Ablaufkonzentration NH <sub>4</sub> -N, 2020 - 2021	49
Ablaufkonzentration N <sub>ges</sub> , 2017 - 2019	50
Ablaufkonzentration N <sub>ges</sub> , 2020 - 2021	51
Ablaufkonzentration P <sub>ges</sub> , 2017 - 2019	52
Ablaufkonzentration P <sub>ges</sub> , 2020 - 2021	53

## Kläranlage Maiersreuth - Auswertung der Betriebsdaten Jahre 2017 - 2019 (vor der Corona-Pandemie) Jahre 2020 - 2021 (während der Corona-Pandemie) und Messprogramm 2022 (nach der Corona-Pandemie)

---

### Allgemeine Anlagendaten (laut Bescheid)

Ausbaugröße	4.000 EW
Größenklasse	2
Bescheidwerte	$Q_{d,TW}$ 1.431,0 m <sup>3</sup> /d
	$Q_{h,TW}$ 98,0 m <sup>3</sup> /h
	$Q_{h,MW}$ 167,0 m <sup>3</sup> /h
	CSB 35,0 mg/l
	BSB <sub>5</sub> 15,0 mg/l
	NH <sub>4</sub> -N 8,0 mg/l
	N <sub>ges</sub> 12,0 mg/l
	P <sub>ges</sub> 2,3 mg/l

### Tagesdurchfluss Ist-Zustand, Betriebstagebuch, 2017 - 2019 (Trockenwetter, Wetterschlüssel 1 und 2)

Mittelwert	$Q_{T,aM}$ 505,3 m <sup>3</sup> /d
50 %-Wert	$Q_{T,50\%}$ 498,0 m <sup>3</sup> /d
85 %-Wert	$Q_{T,85\%}$ 580,4 m <sup>3</sup> /d

### Tagesdurchfluss Ist-Zustand, Betriebstagebuch, 2020 - 2021 (Trockenwetter, Wetterschlüssel 1 und 2)

Mittelwert	$Q_{T,aM}$ 473,1 m <sup>3</sup> /d
50 %-Wert	$Q_{T,50\%}$ 471,0 m <sup>3</sup> /d
85 %-Wert	$Q_{T,85\%}$ 559,4 m <sup>3</sup> /d

### Tagesdurchfluss Messprogramm 2022 (Trockenwetter, Wetterschlüssel 1 und 2)

Mittelwert	$Q_{T,aM}$ 494,0 m <sup>3</sup> /d
50 %-Wert	$Q_{T,50\%}$ 486,0 m <sup>3</sup> /d
85 %-Wert	$Q_{T,85\%}$ 581,8 m <sup>3</sup> /d

**Zulauf, Betriebstagebuch, 2017 - 2019 (2 h-Mischproben)**

	BSB <sub>5</sub>	CSB	NH <sub>4</sub> -N	TKN (NH <sub>4</sub> -N x 1,375)	P <sub>ges</sub>
Anzahl Werte	85	85	85	85	85
Mittelwert	104,90 kg/d	237,30 kg/d	18,90 kg/d	25,90 kg/d	4,90 kg/d
50 %-Wert	93,00 kg/d	201,00 kg/d	16,50 kg/d	22,70 kg/d	4,10 kg/d
85 %-Wert	136,00 kg/d	326,10 kg/d	23,50 kg/d	32,30 kg/d	6,00 kg/d

**Zulauf, Betriebstagebuch, 2020 - 2021 (2 h-Mischproben)**

	BSB <sub>5</sub>	CSB	NH <sub>4</sub> -N	TKN (NH <sub>4</sub> -N x 1,375)	P <sub>ges</sub>
Anzahl Werte	58	58	58	58	58
Mittelwert	91,6 kg/d	180,7 kg/d	14,3 kg/d	19,7 kg/d	2,9 kg/d
50 %-Wert	73,5 kg/d	150,1 kg/d	11,7 kg/d	16,1 kg/d	3,5 kg/d
85 %-Wert	117,1 kg/d	225,7 kg/d	20,2 kg/d	27,8 kg/d	4,2 kg/d

**Zulauf, Messprogramm 2022 (24 h-Mischproben), maßgeblich**

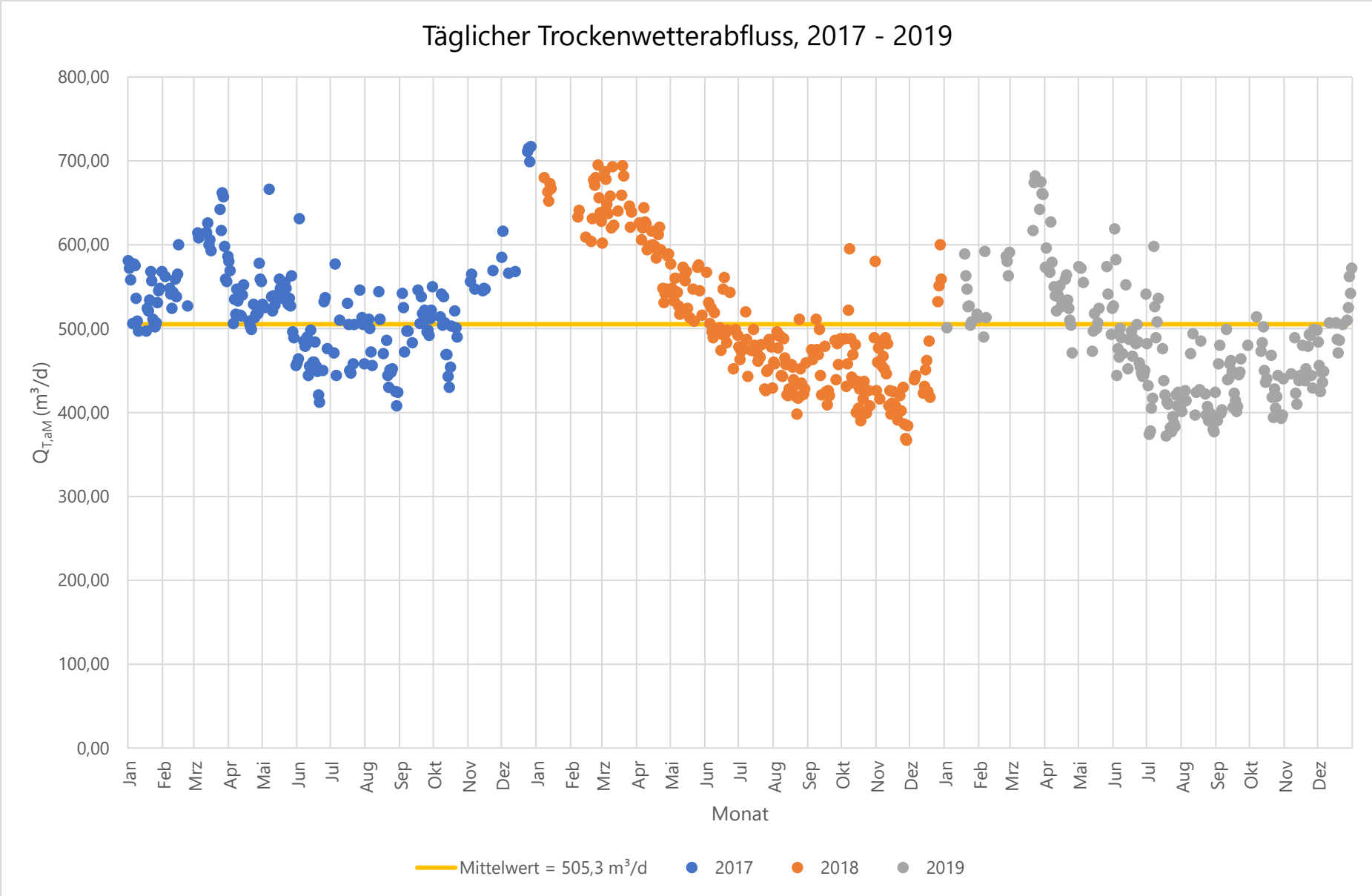
	BSB <sub>5</sub>	CSB	NH <sub>4</sub> -N (TKN/1,375)	TKN	P <sub>ges</sub>
Anzahl Werte	121	121	121	121	121
Mittelwert	73,7 kg/d	198,4 kg/d	17,24 kg/d	23,7 kg/d	3,3 kg/d
50 %-Wert	68,5 kg/d	173,4 kg/d	15,20 kg/d	20,9 kg/d	2,9 kg/d
85 %-Wert	90,8 kg/d	248,0 kg/d	22,00 kg/d	30,3 kg/d	4,3 kg/d

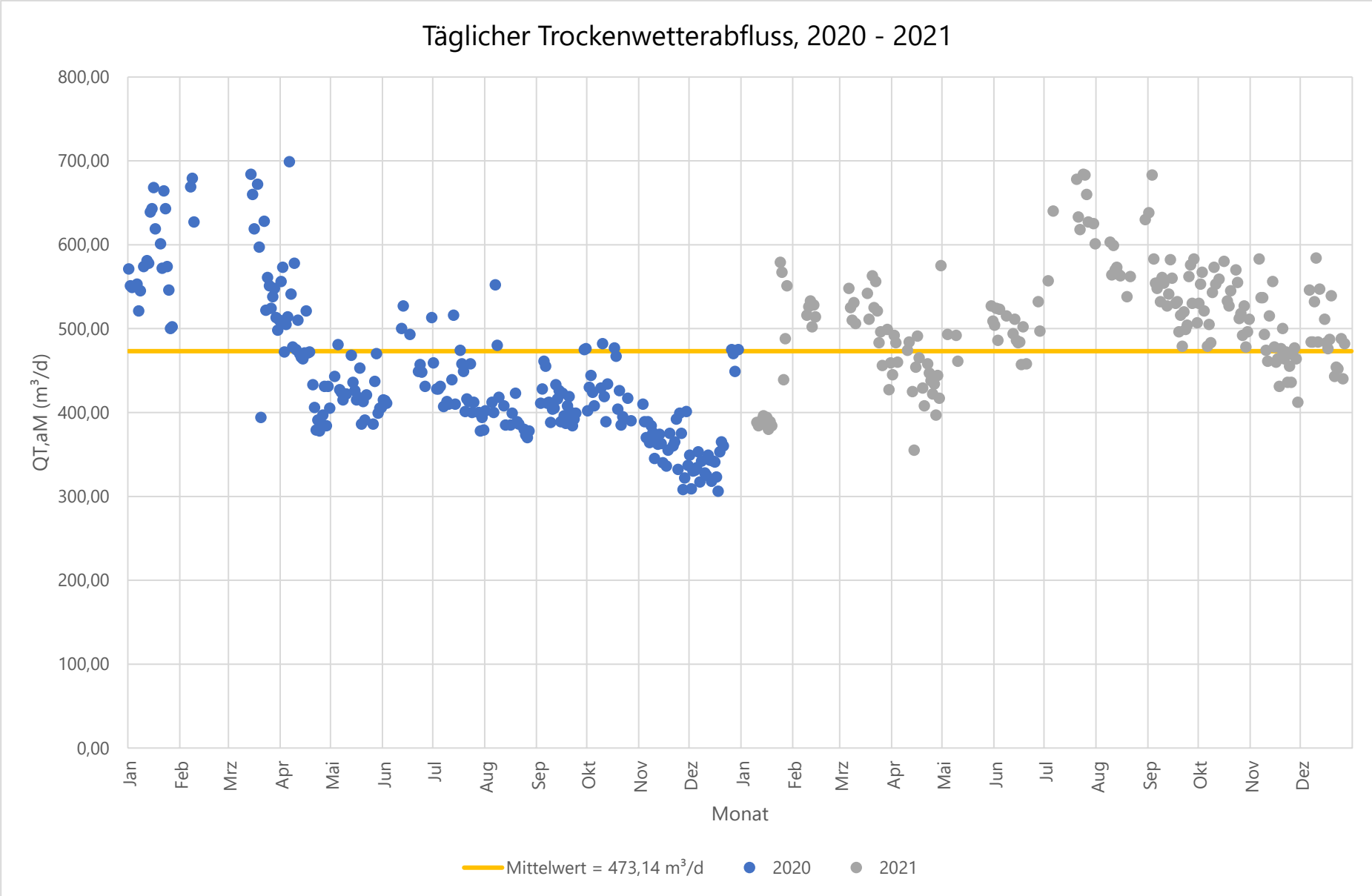
**Ablauf, Betriebstagebuch, 2017 - 2019**

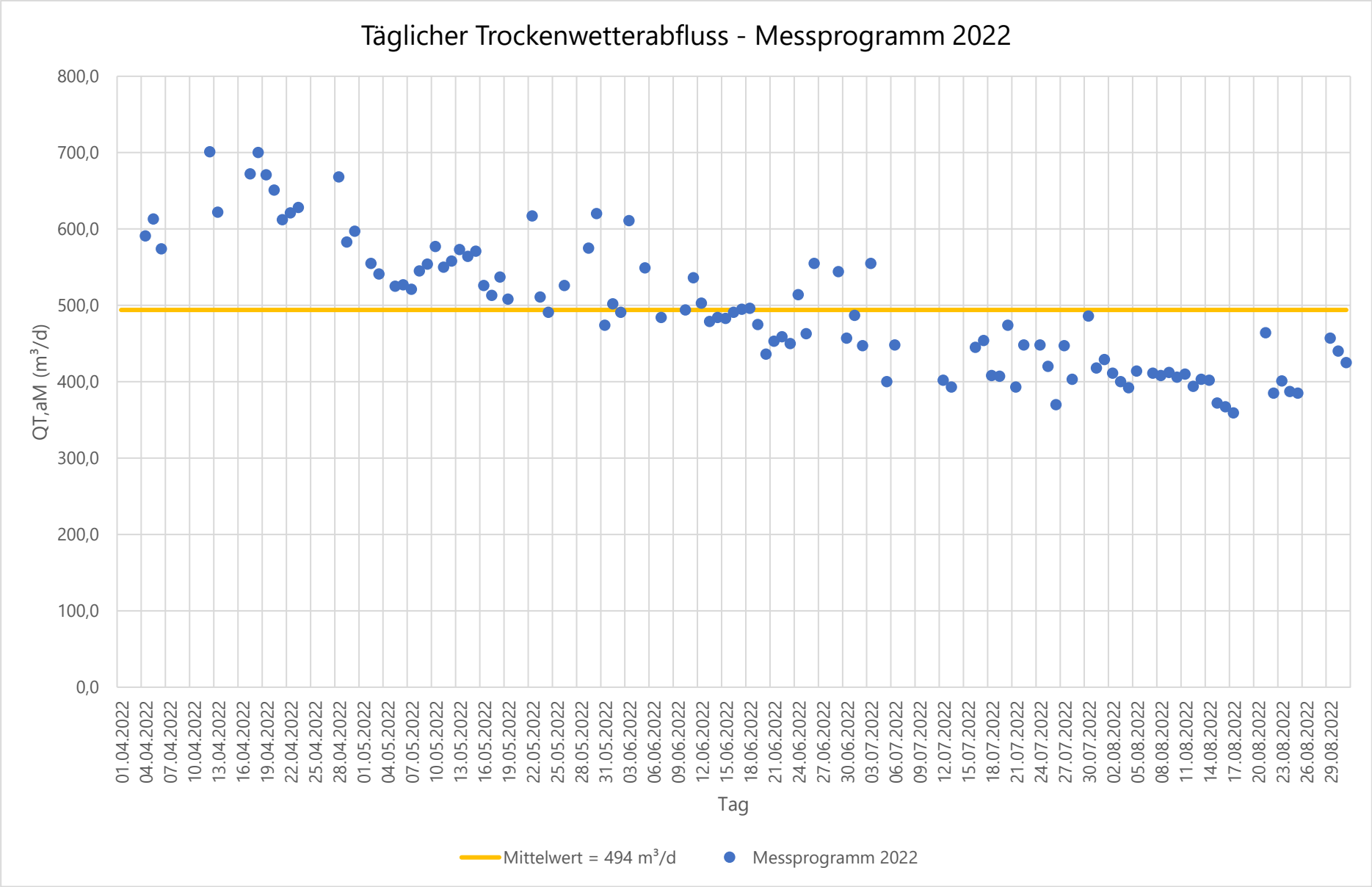
	BSB <sub>5</sub>	CSB	NH <sub>4</sub> -N	N <sub>ges</sub>	P <sub>ges</sub>
50 %-Wert	3,00 mg/l	20,00 mg/l	2,10 mg/l	3,90 mg/l	1,70 mg/l
85 %-Wert	3,00 mg/l	22,70 mg/l	4,86 mg/l	6,80 mg/l	2,10 mg/l

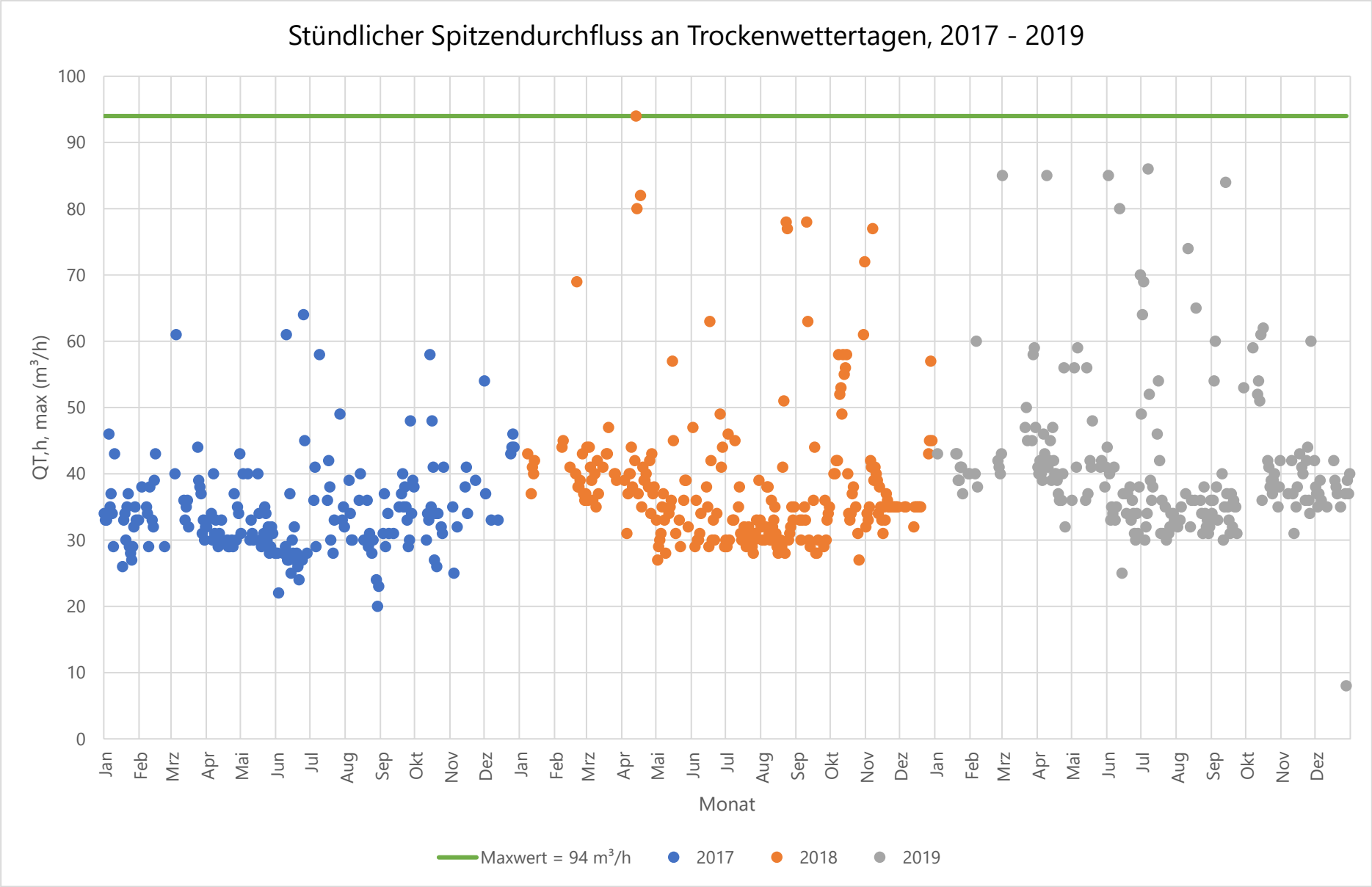
**Ablauf, Betriebstagebuch, 2020 - 2021**

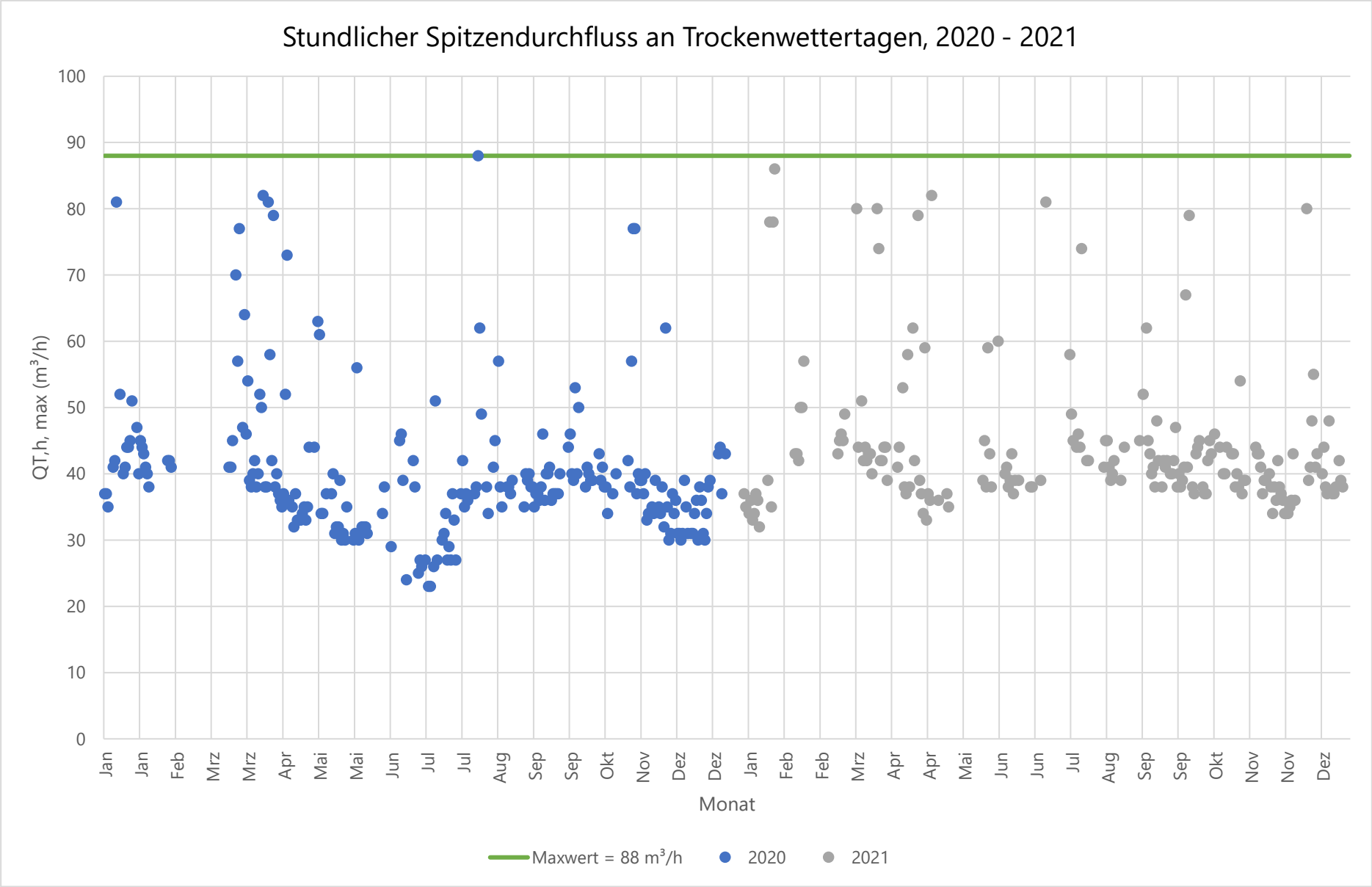
	BSB <sub>5</sub>	CSB	NH <sub>4</sub> -N	N <sub>ges</sub>	P <sub>ges</sub>
50 %-Wert	3,00 mg/l	20,00 mg/l	1,30 mg/l	2,90 mg/l	1,90 mg/l
85 %-Wert	3,00 mg/l	24,00 mg/l	2,20 mg/l	4,10 mg/l	2,30 mg/l

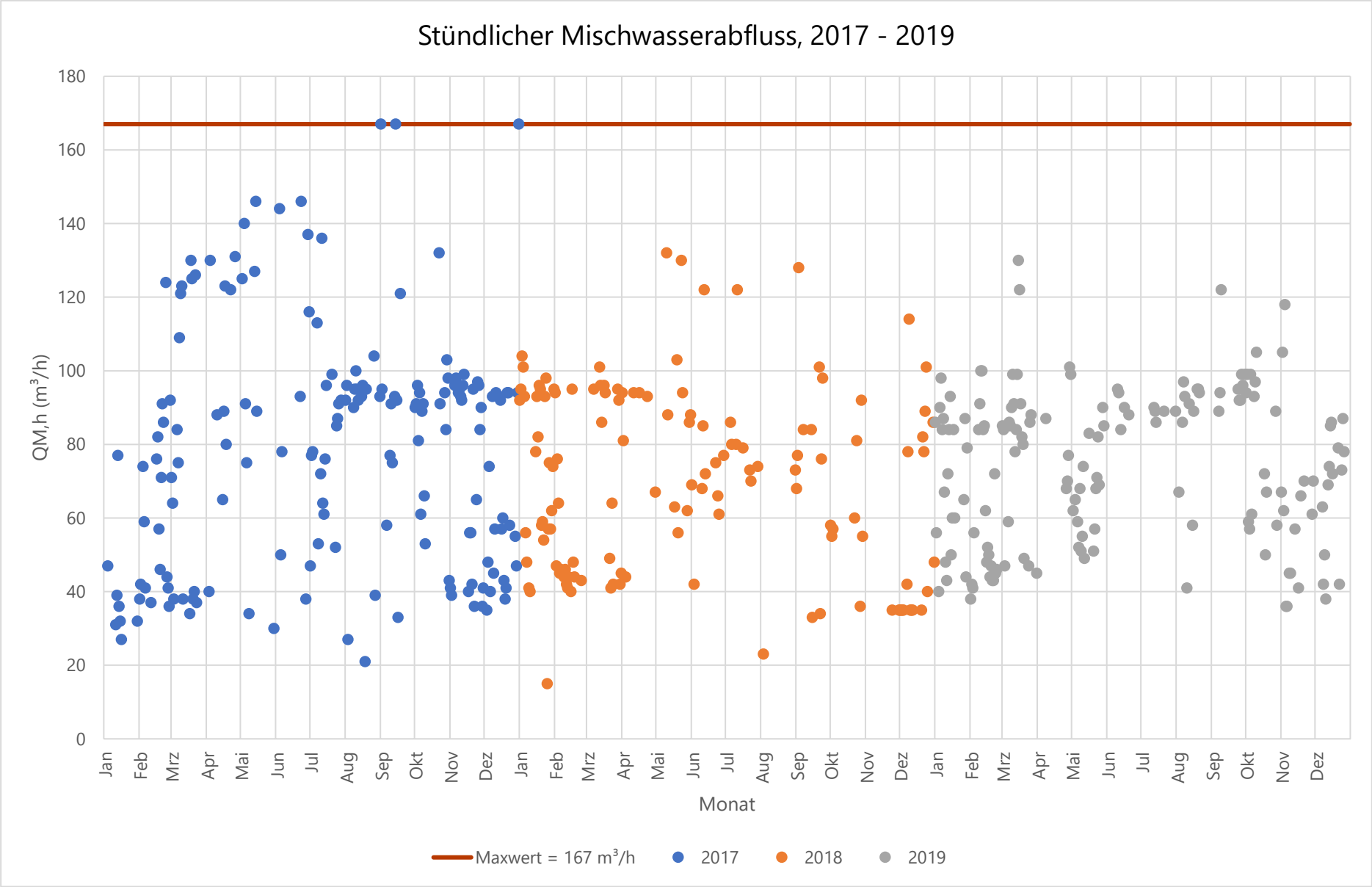


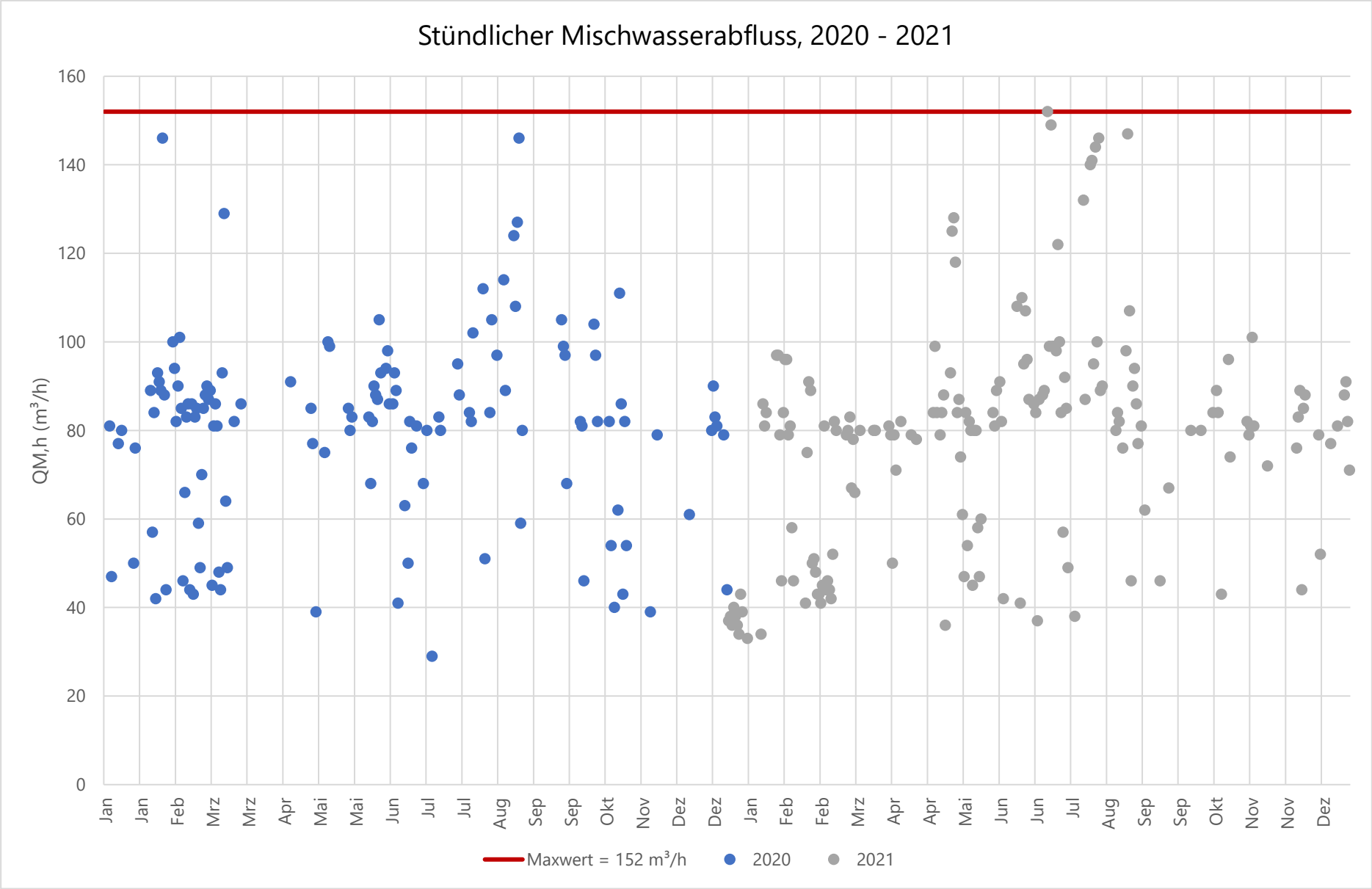












## Ermittlung des Fremdwasseranteils im Mischsystem 2017

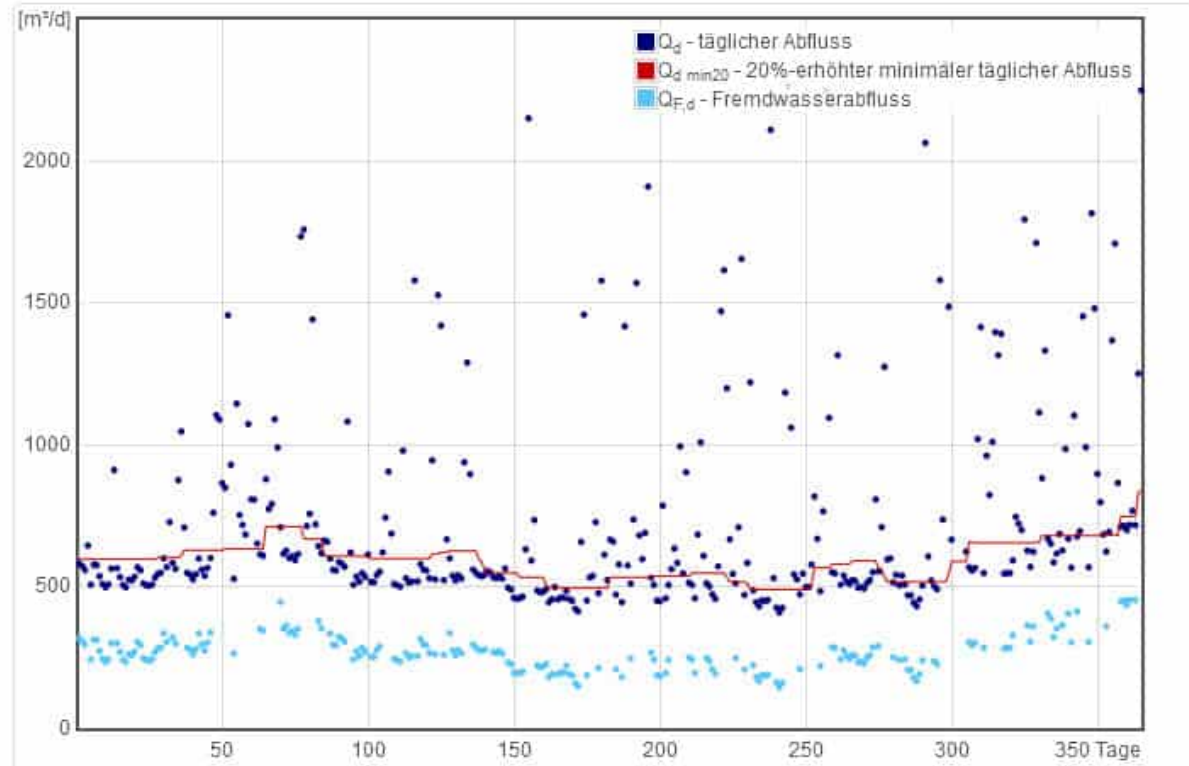
nach der Methode des Gleitenden Minimums (ATV-DVWK)

### Eingesetzte Daten:

**Jahr:**  
2017  
**Anzahl der gültigen Werte der täglichen Abflussmenge ( $Q_d$ -Werte):**  
361  
**jährlicher Schmutzwasserabfluss ( $Q_{S,a}$ ):**  
96.293 m<sup>3</sup>/a

### Ergebnis:

**Anzahl der Trockenwettertage (TW-Tage):**  
197  
**geschätzter jährlicher Fremdwasserabfluss ( $Q_{F,a}$ ):**  
97.865 m<sup>3</sup>/a  
**ermittelter Fremdwasseranteil:**  
50 %



## Ermittlung des Fremdwasseranteils im Mischsystem 2018

nach der Methode des Gleitenden Minimums (ATV-DVWK)

### Eingesetzte Daten:

**Jahr:**

2018

**Anzahl der gültigen Werte der täglichen Abflussmenge ( $Q_d$ -Werte):**

365

**jährlicher Schmutzwasserabfluss ( $Q_{S,a}$ ):**

96.809 m<sup>3</sup>/a

### Ergebnis:

**Anzahl der Trockenwettertage (TW-Tage):**

226

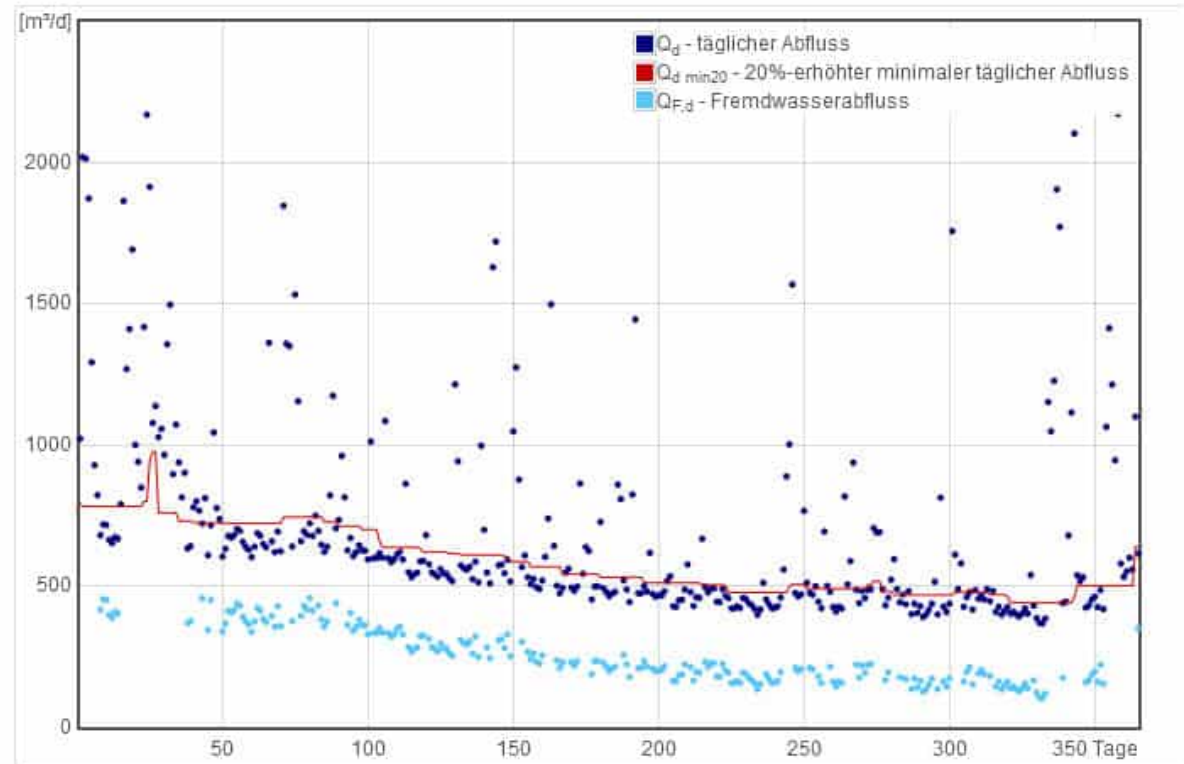
**geschätzter jährlicher**

**Fremdwasserabfluss ( $Q_{F,a}$ ):**

91.911 m<sup>3</sup>/a

**ermittelter Fremdwasseranteil:**

49 %



## Ermittlung des Fremdwasseranteils im Mischsystem 2019

nach der Methode des Gleitenden Minimums (ATV-DVWK)

### Eingesetzte Daten:

**Jahr:**

2019

**Anzahl der gültigen Werte der täglichen Abflussmenge ( $Q_d$ -Werte):**

365

**jährlicher Schmutzwasserabfluss ( $Q_{S,a}$ ):**

89.886 m<sup>3</sup>/a

### Ergebnis:

**Anzahl der Trockenwettertage (TW-Tage):**

187

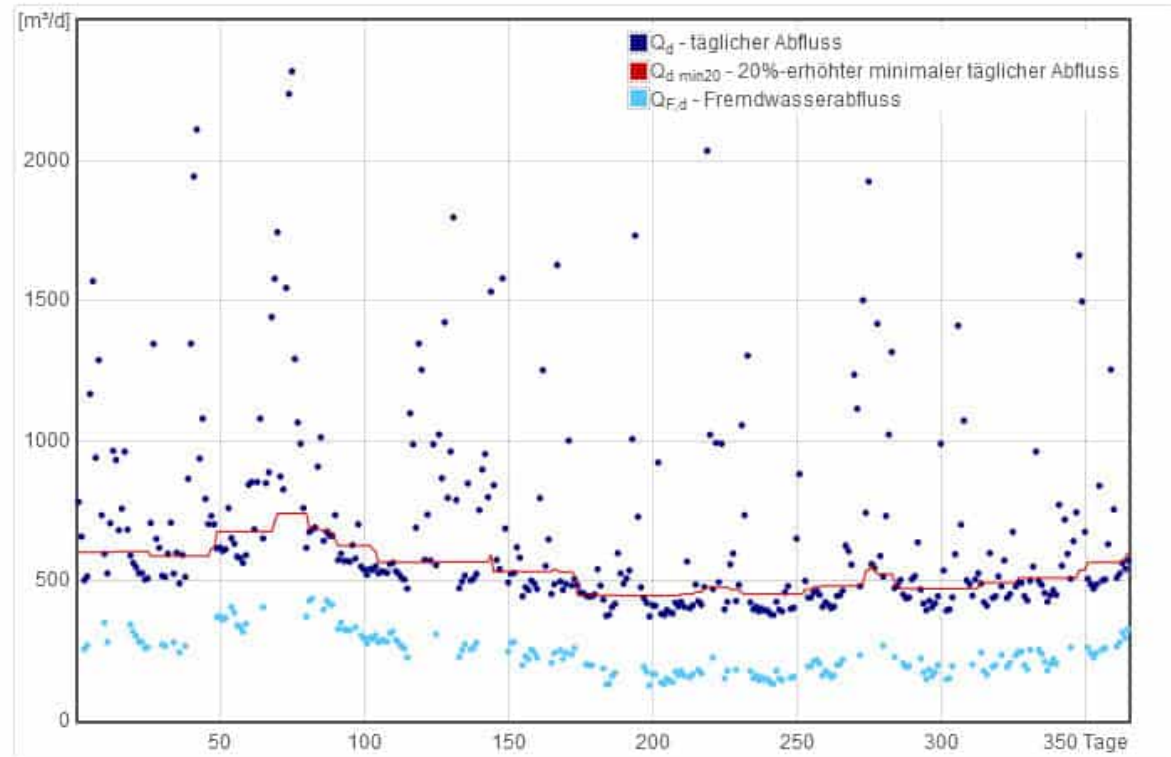
**geschätzter jährlicher**

**Fremdwasserabfluss ( $Q_{F,a}$ ):**

86.618 m<sup>3</sup>/a

**ermittelter Fremdwasseranteil:**

49 %



## Ermittlung des Fremdwasseranteils im Mischsystem 2020

nach der Methode des Gleitenden Minimums (ATV-DVWK)

### Eingesetzte Daten:

**Jahr:**

2020

**Anzahl der gültigen Werte der täglichen Abflussmenge ( $Q_d$ -Werte):**

366

**jährlicher Schmutzwasserabfluss ( $Q_{S,a}$ ):**

80.176 m<sup>3</sup>/a

### Ergebnis:

**Anzahl der Trockenwettertage (TW-Tage):**

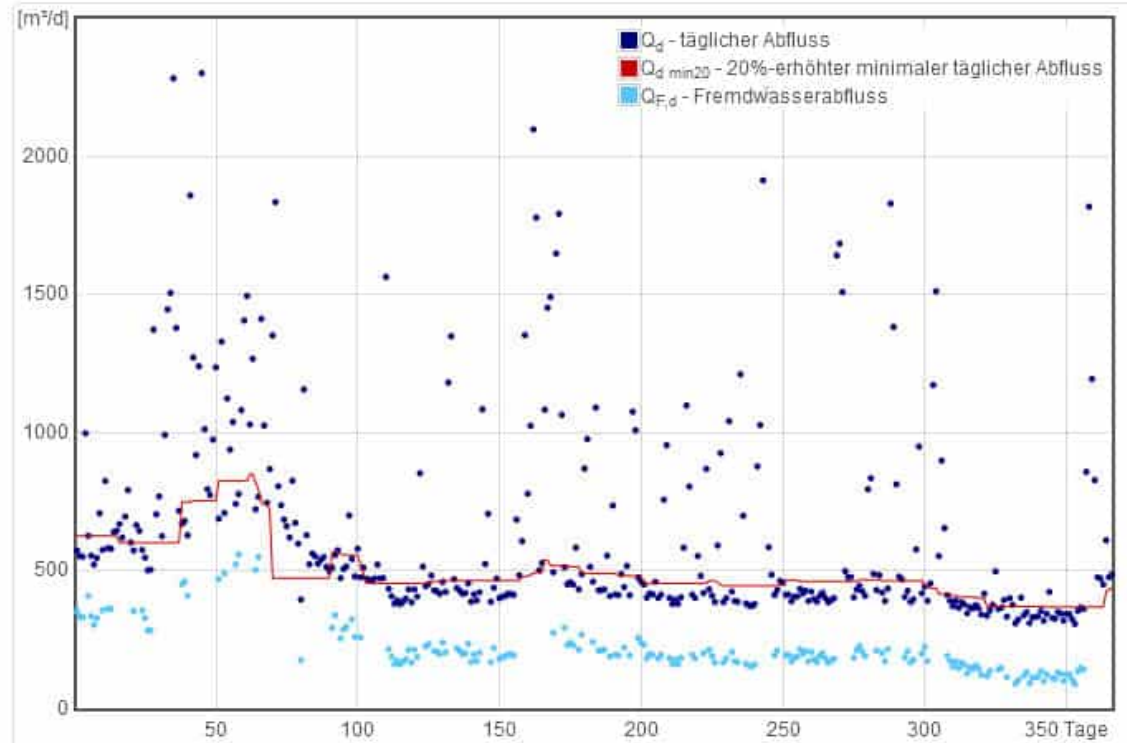
189

**geschätzter jährlicher Fremdwasserabfluss ( $Q_{F,a}$ ):**

76.881 m<sup>3</sup>/a

**ermittelter Fremdwasseranteil:**

49 %



## Ermittlung des Fremdwasseranteils im Mischsystem 2021

nach der Methode des Gleitenden Minimums (ATV-DVWK)

### Eingesetzte Daten:

**Jahr:**

2021

**Anzahl der gültigen Werte der täglichen Abflussmenge ( $Q_d$ -Werte):**

365

**jährlicher Schmutzwasserabfluss ( $Q_{S,a}$ ):**

74.885 m<sup>3</sup>/a

### Ergebnis:

**Anzahl der Trockenwettertage (TW-Tage):**

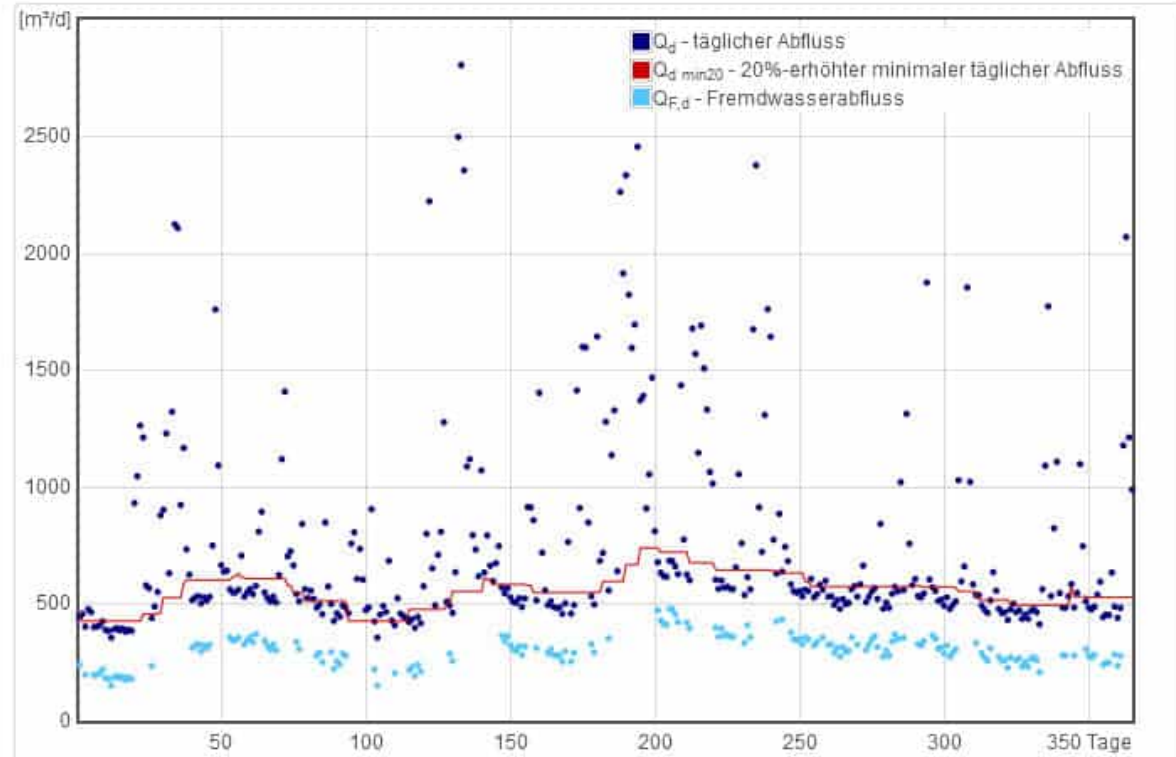
179

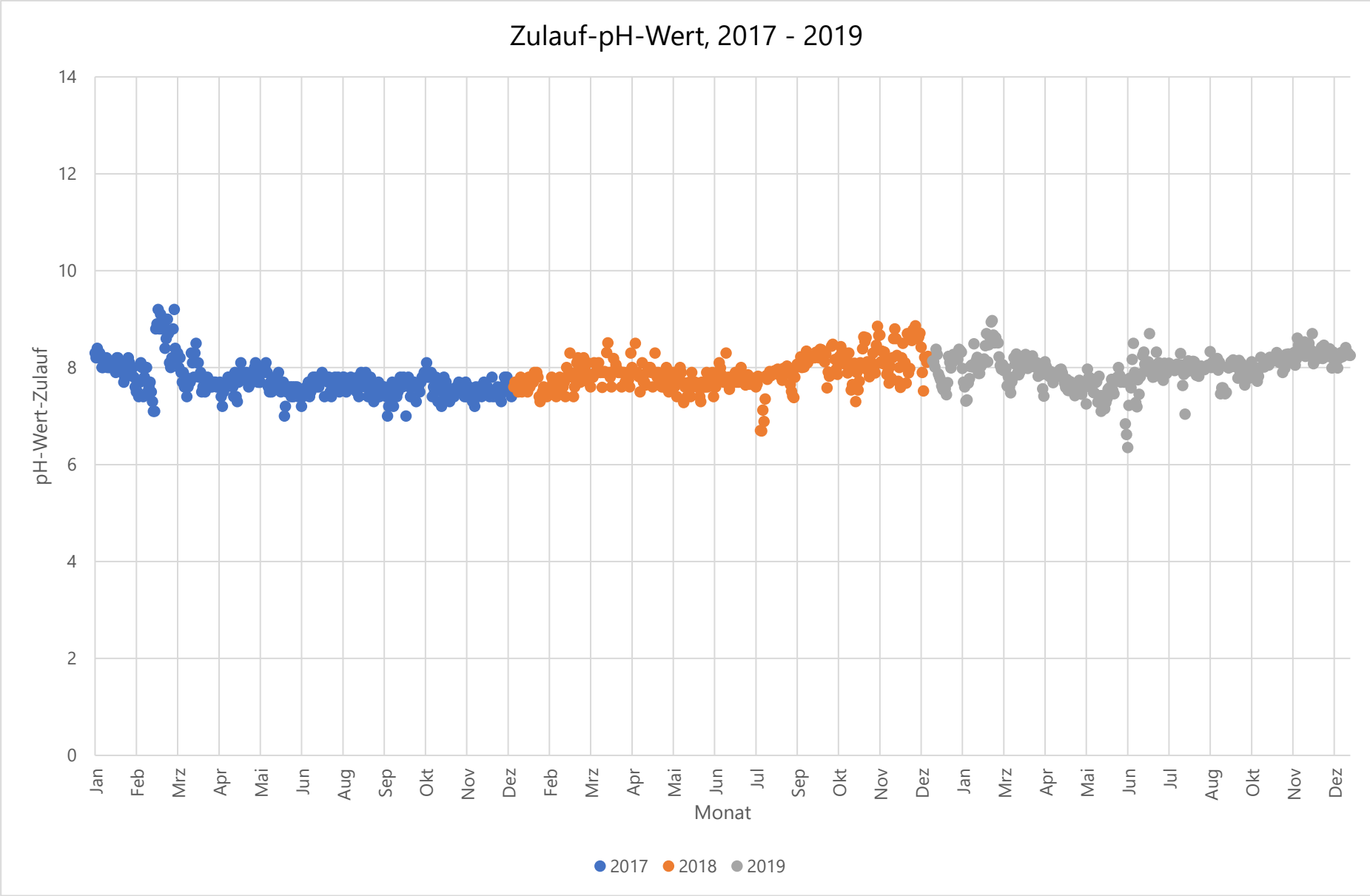
**geschätzter jährlicher Fremdwasserabfluss ( $Q_{F,a}$ ):**

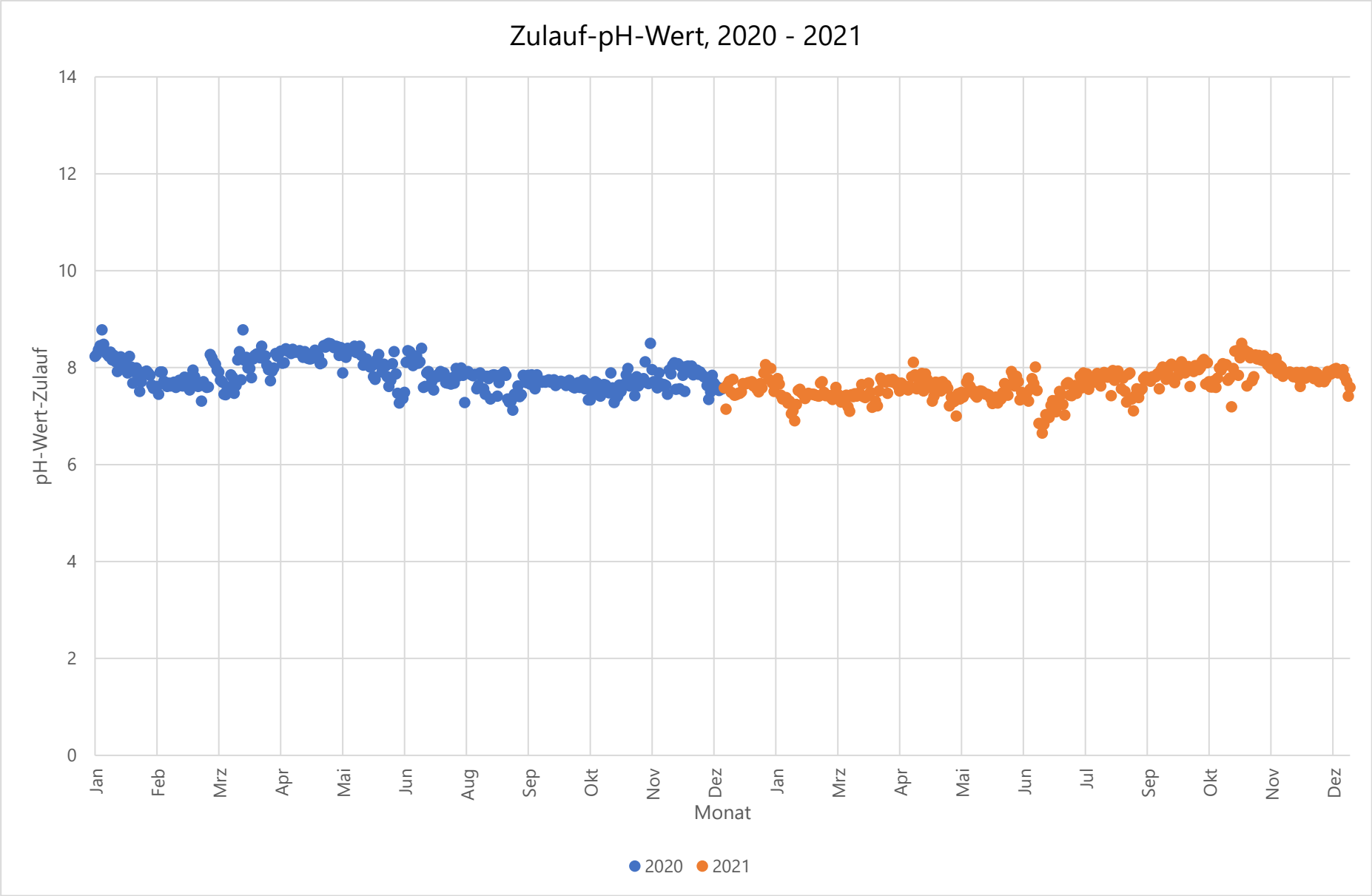
109.848 m<sup>3</sup>/a

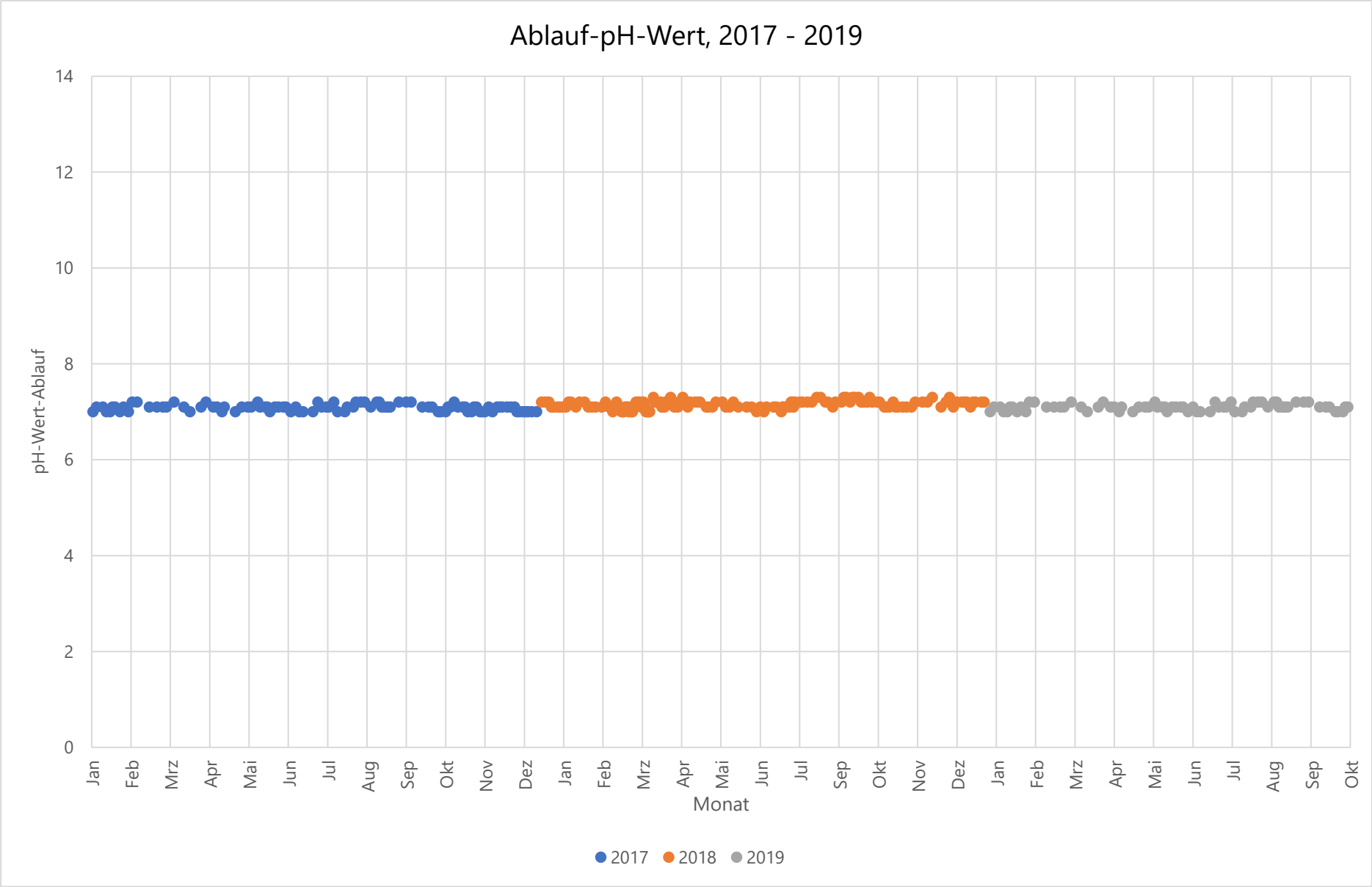
**ermittelter Fremdwasseranteil:**

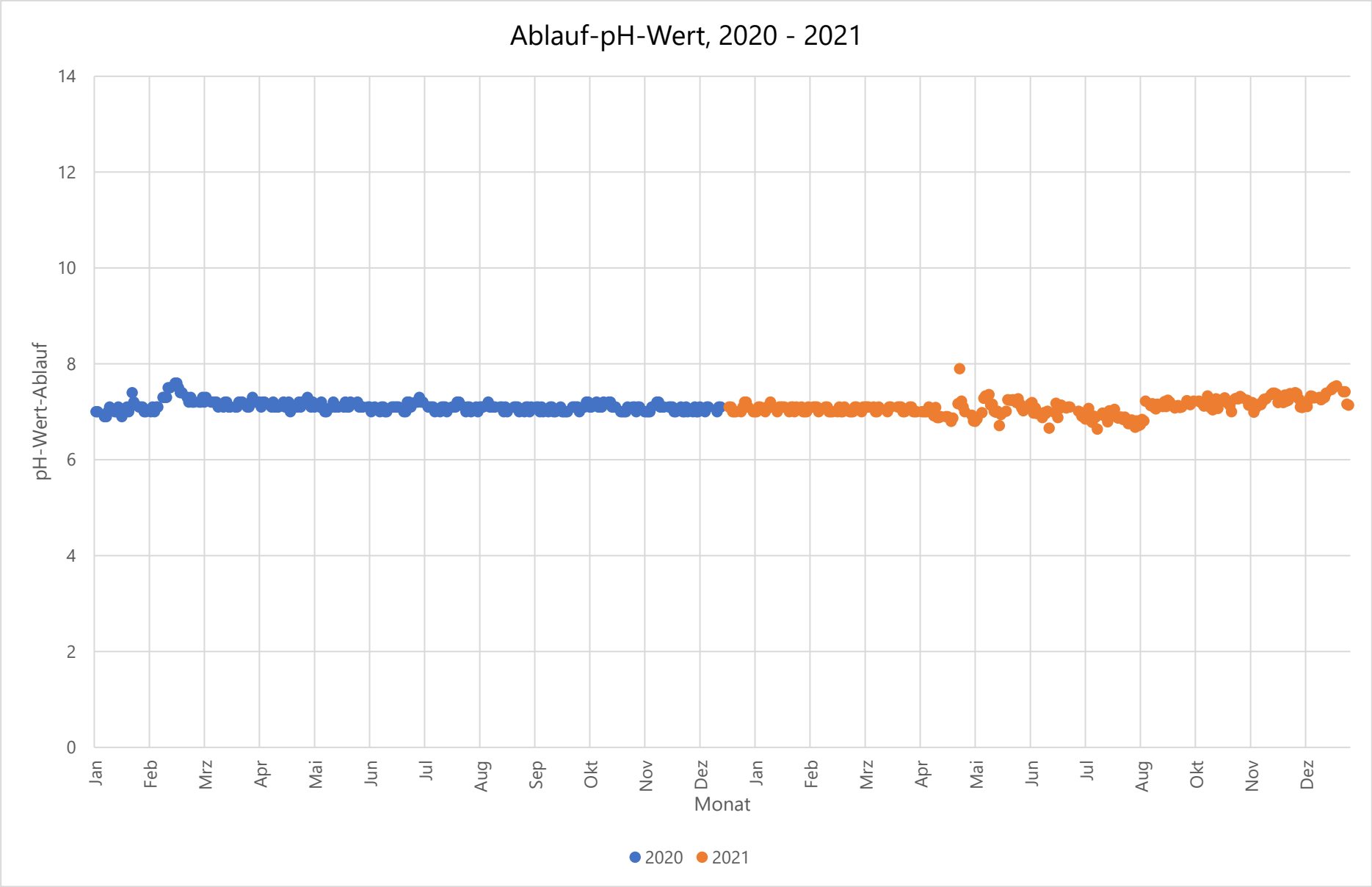
59 %

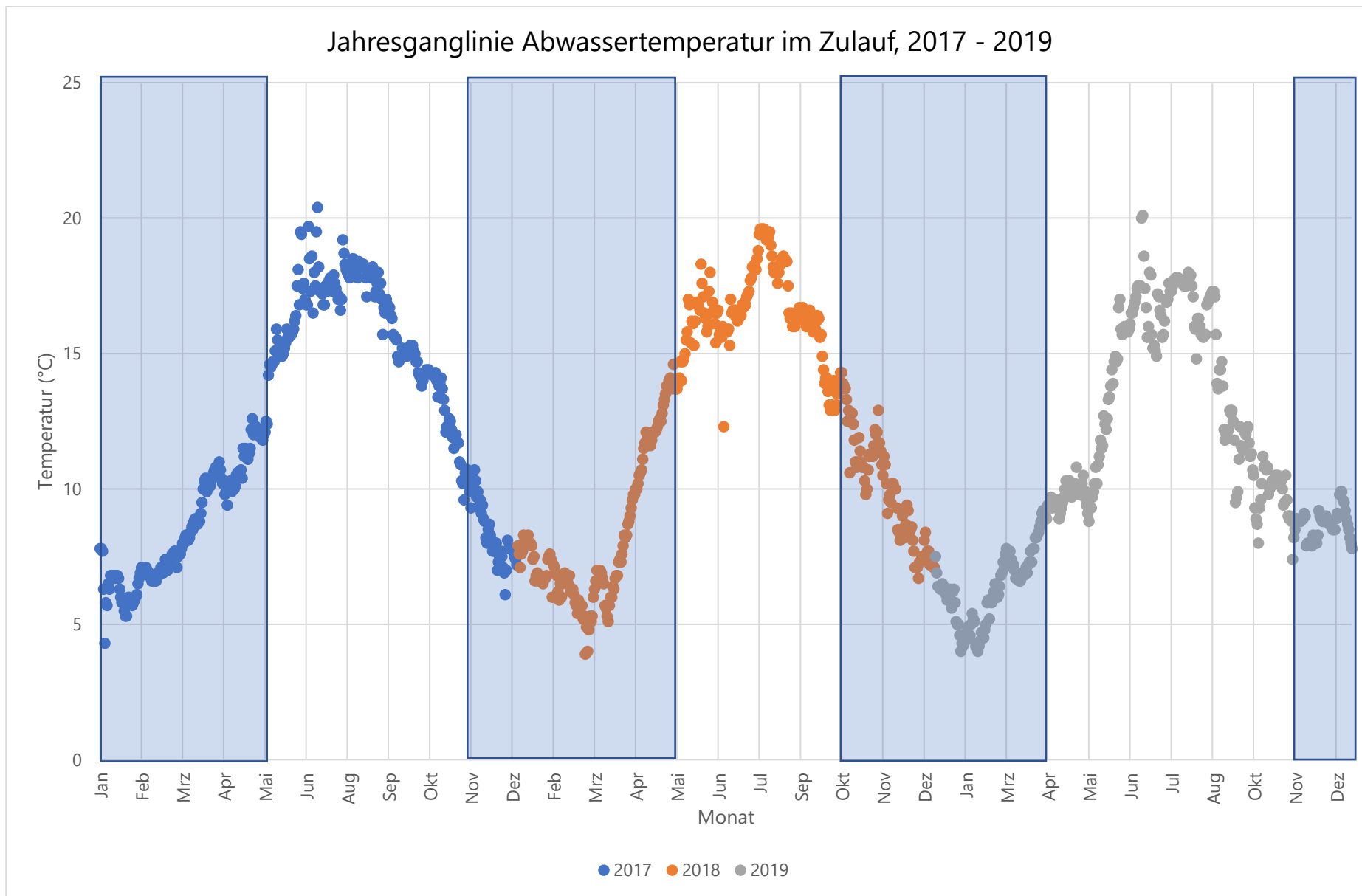


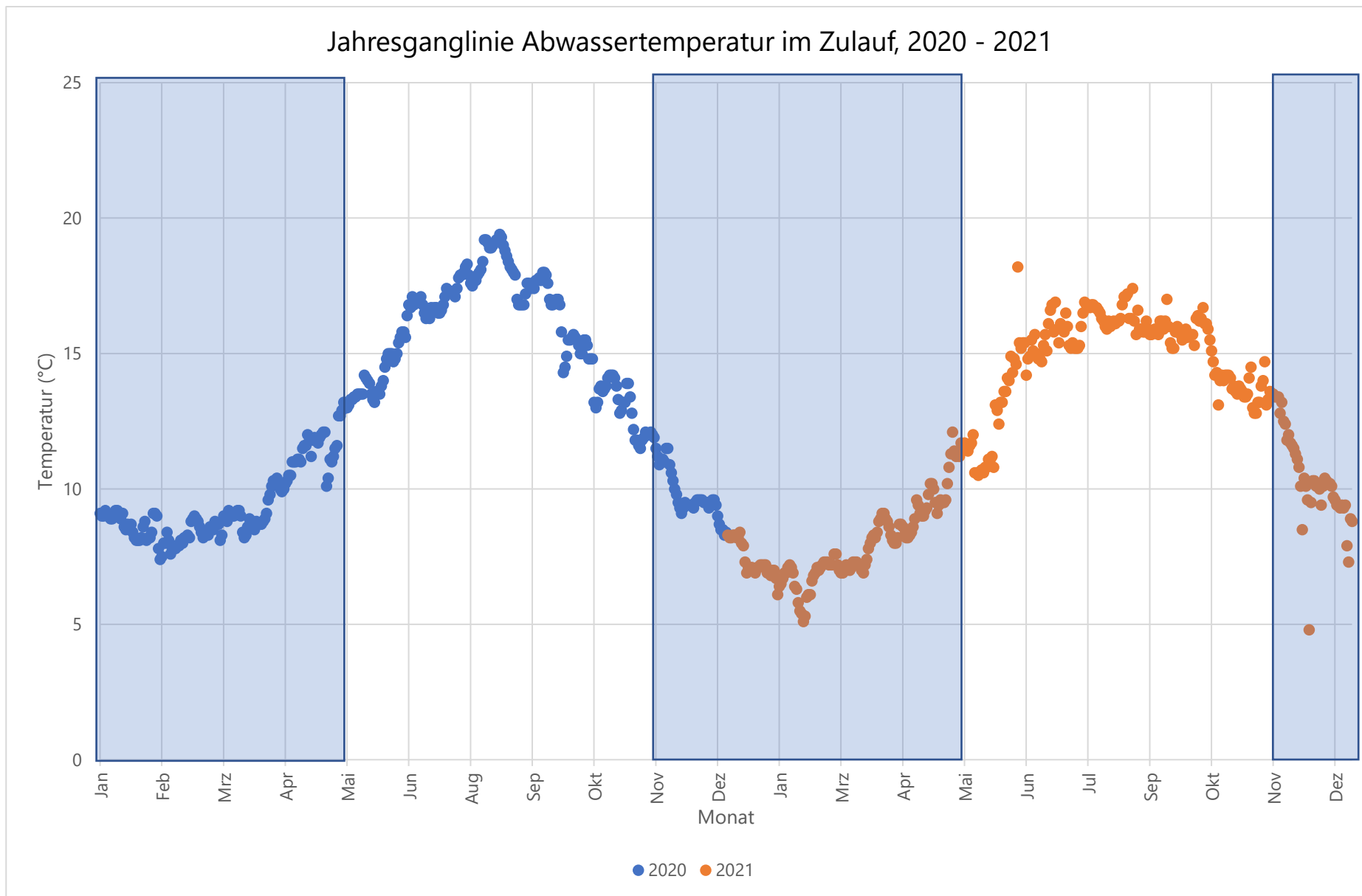


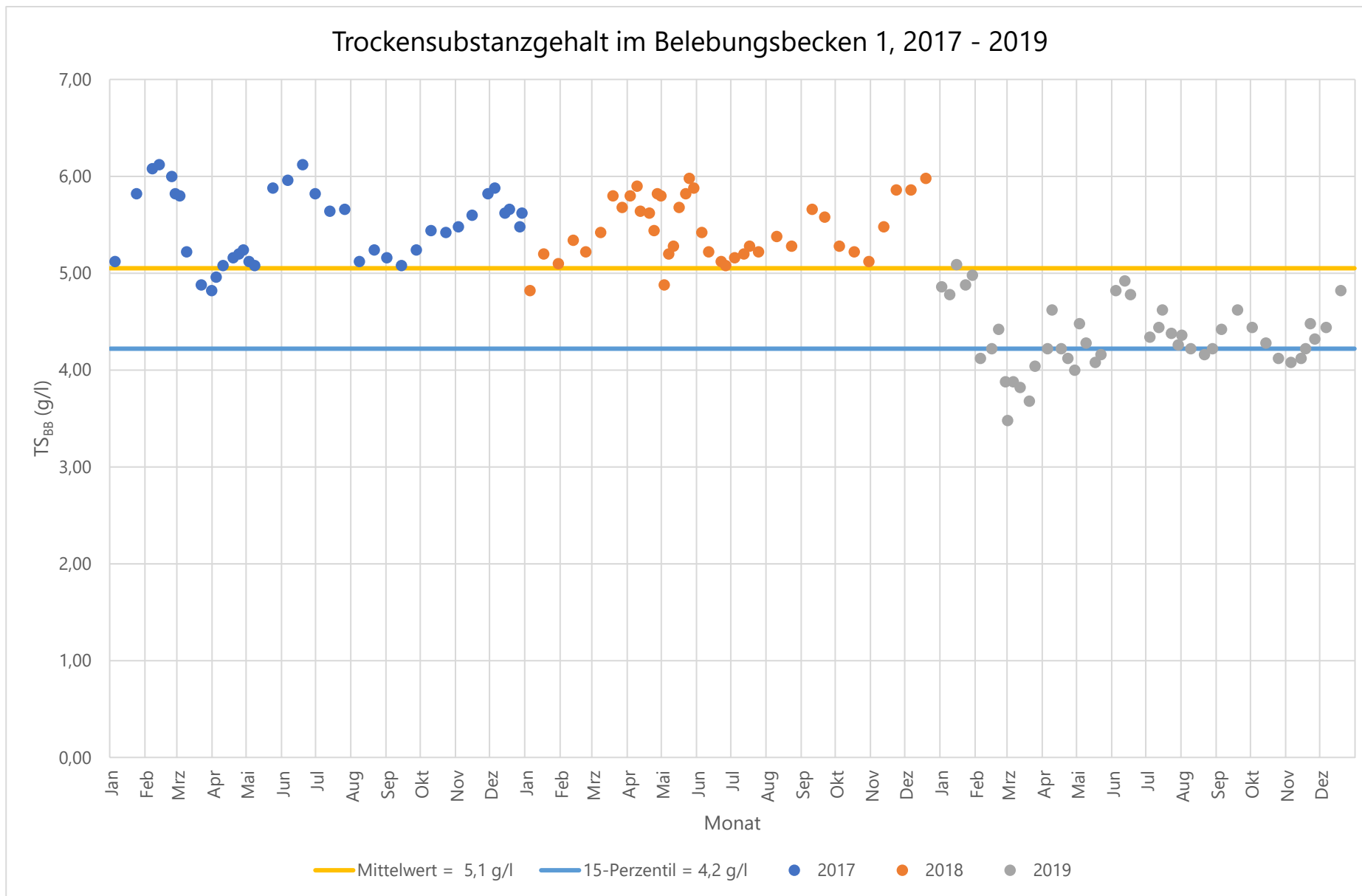


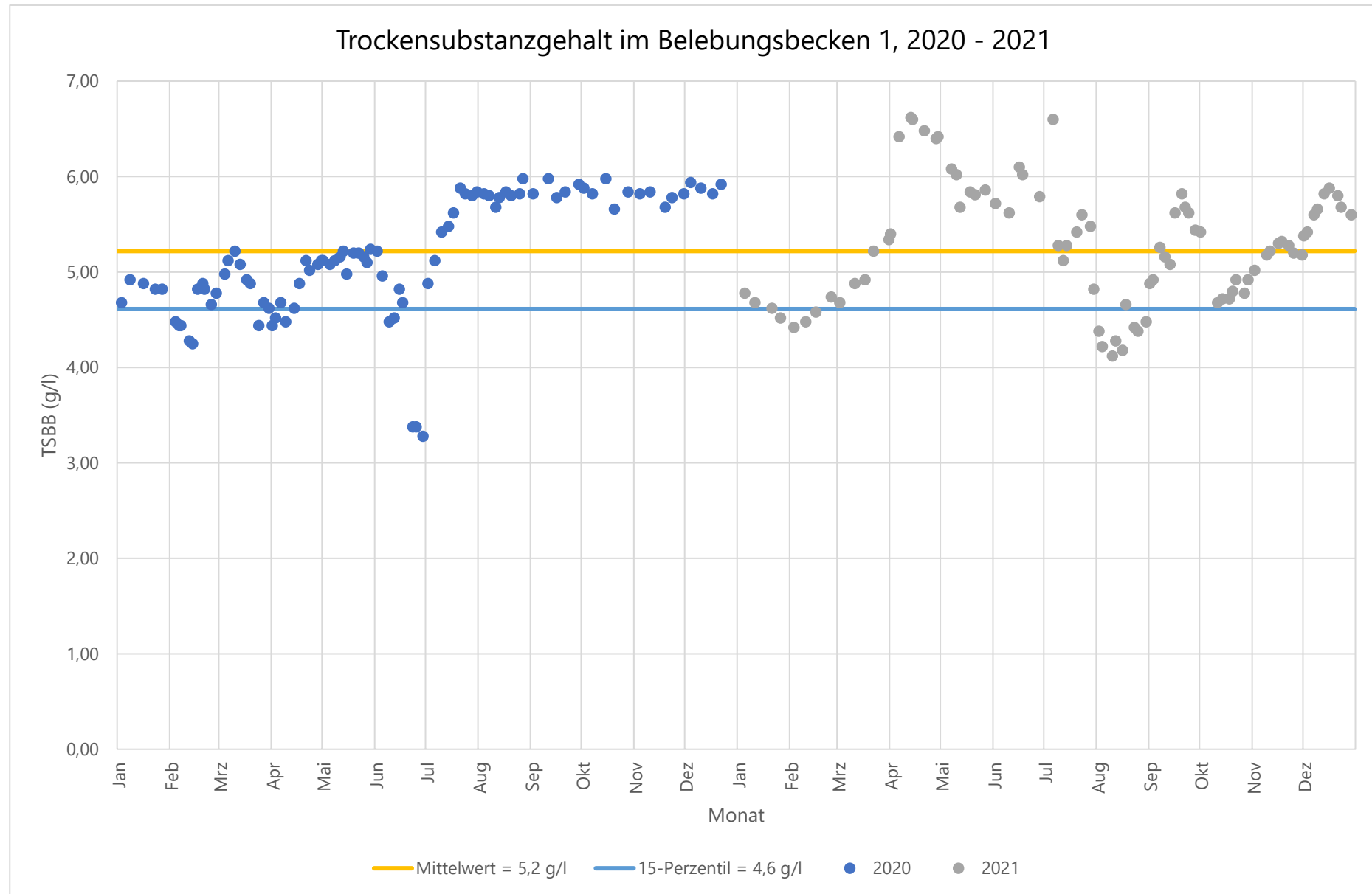


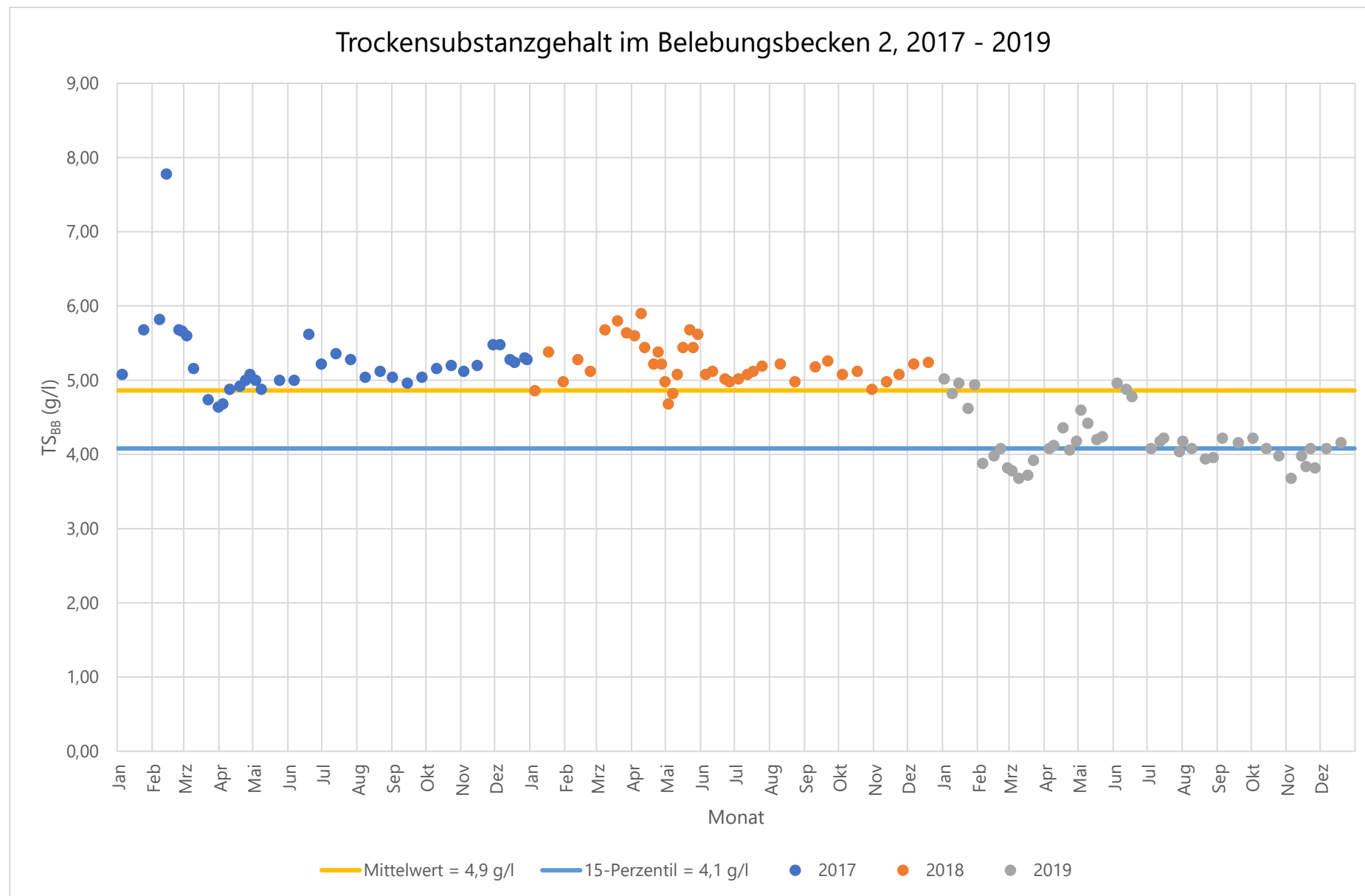


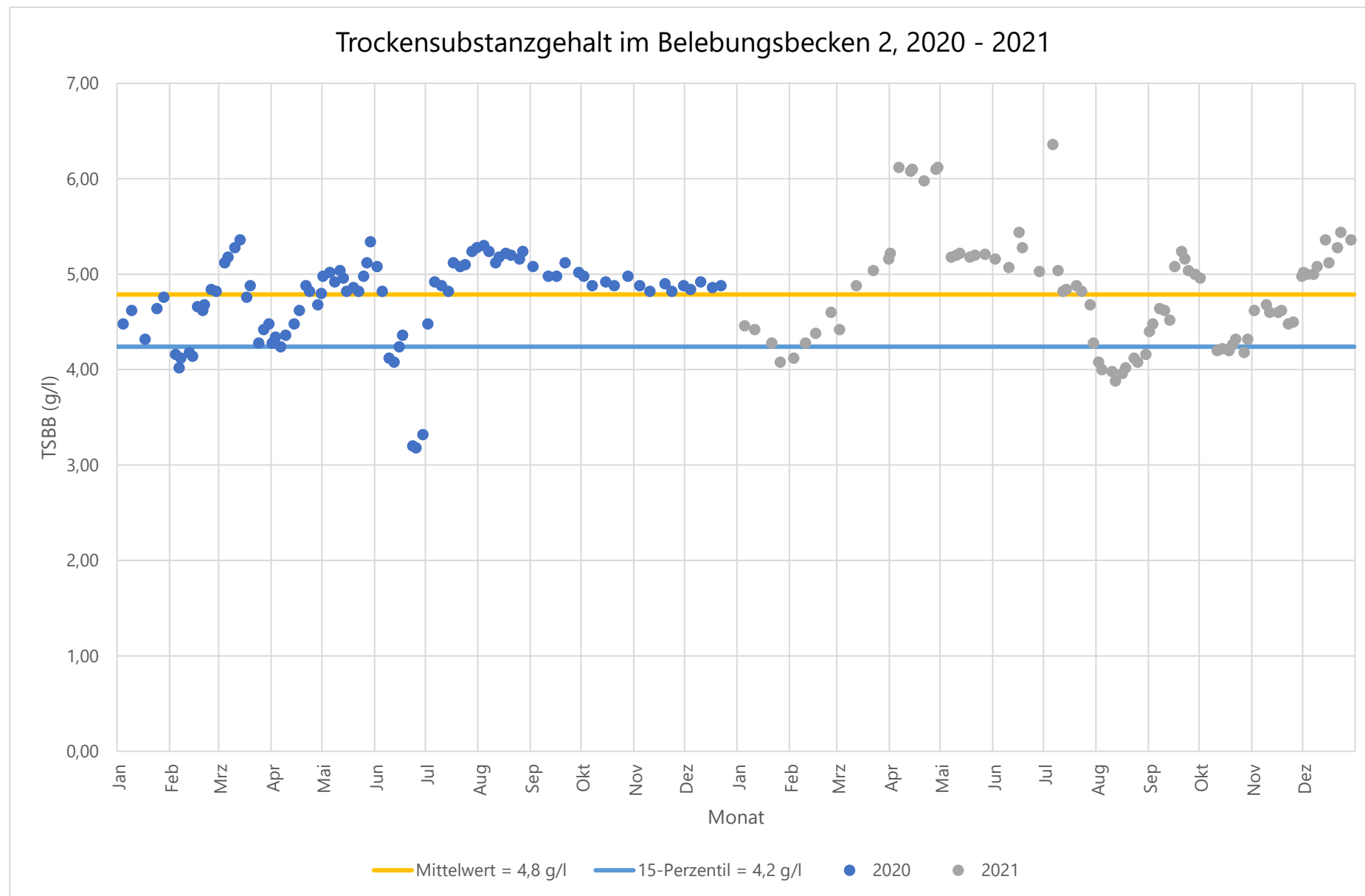


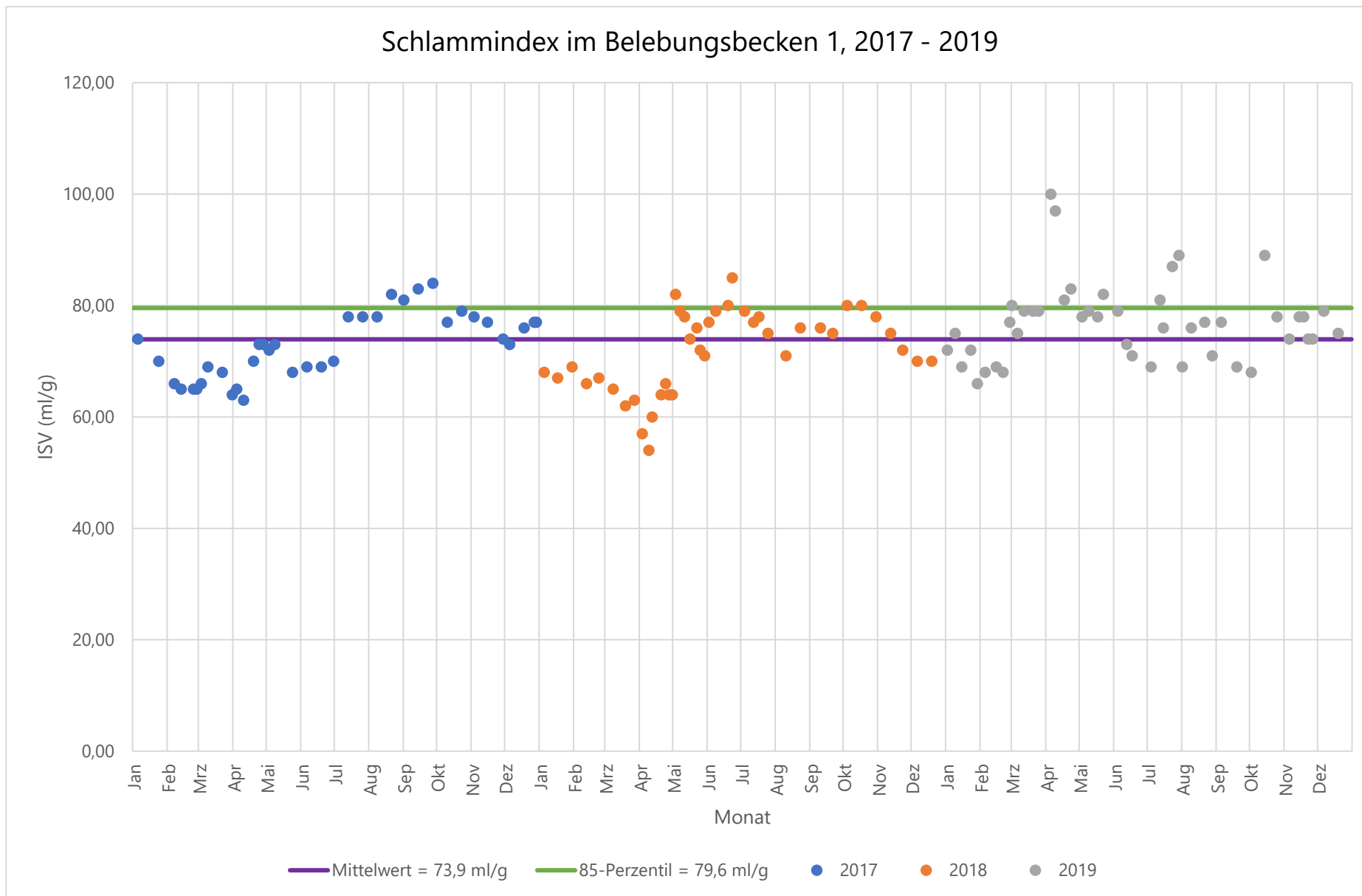


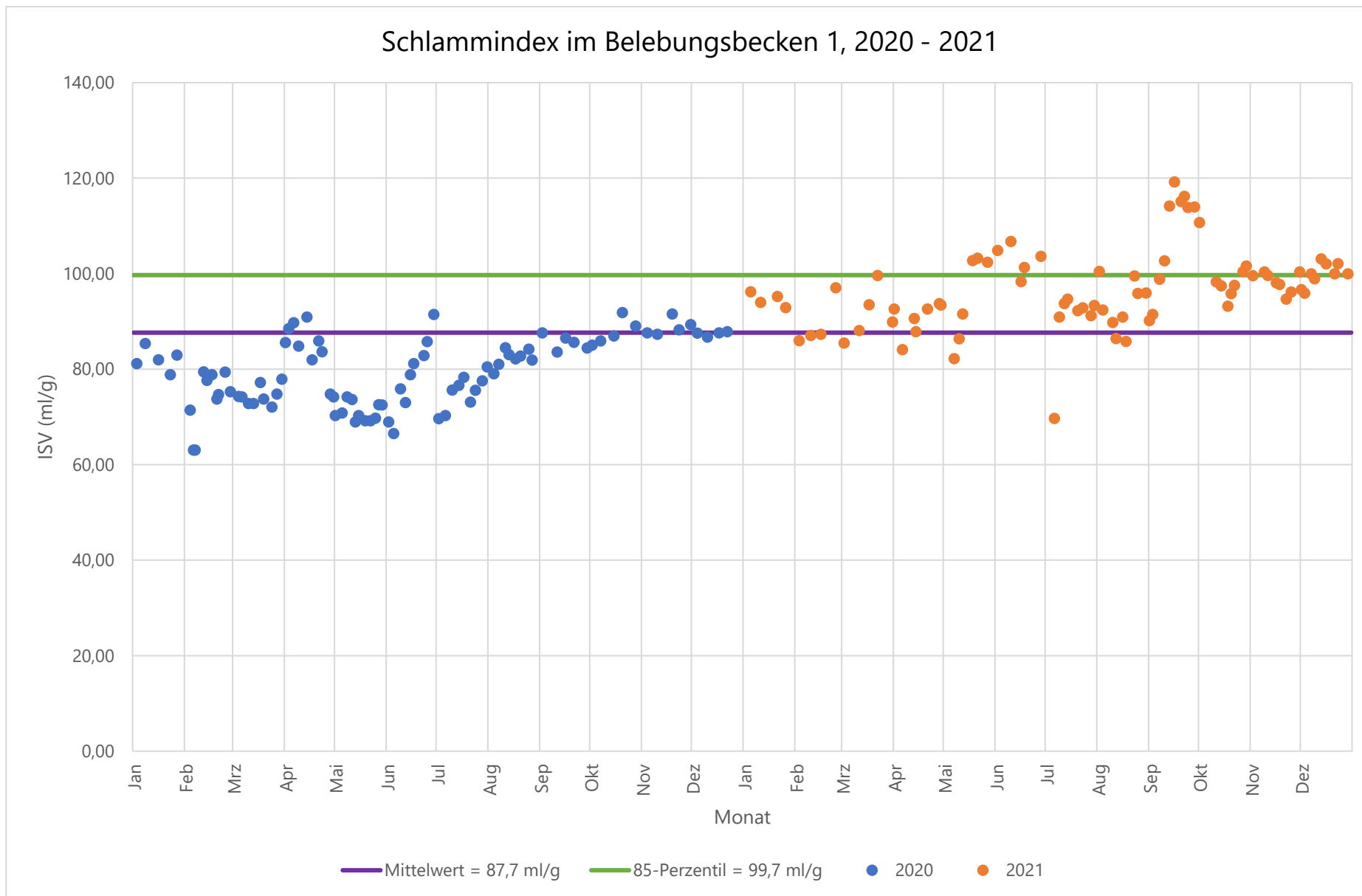


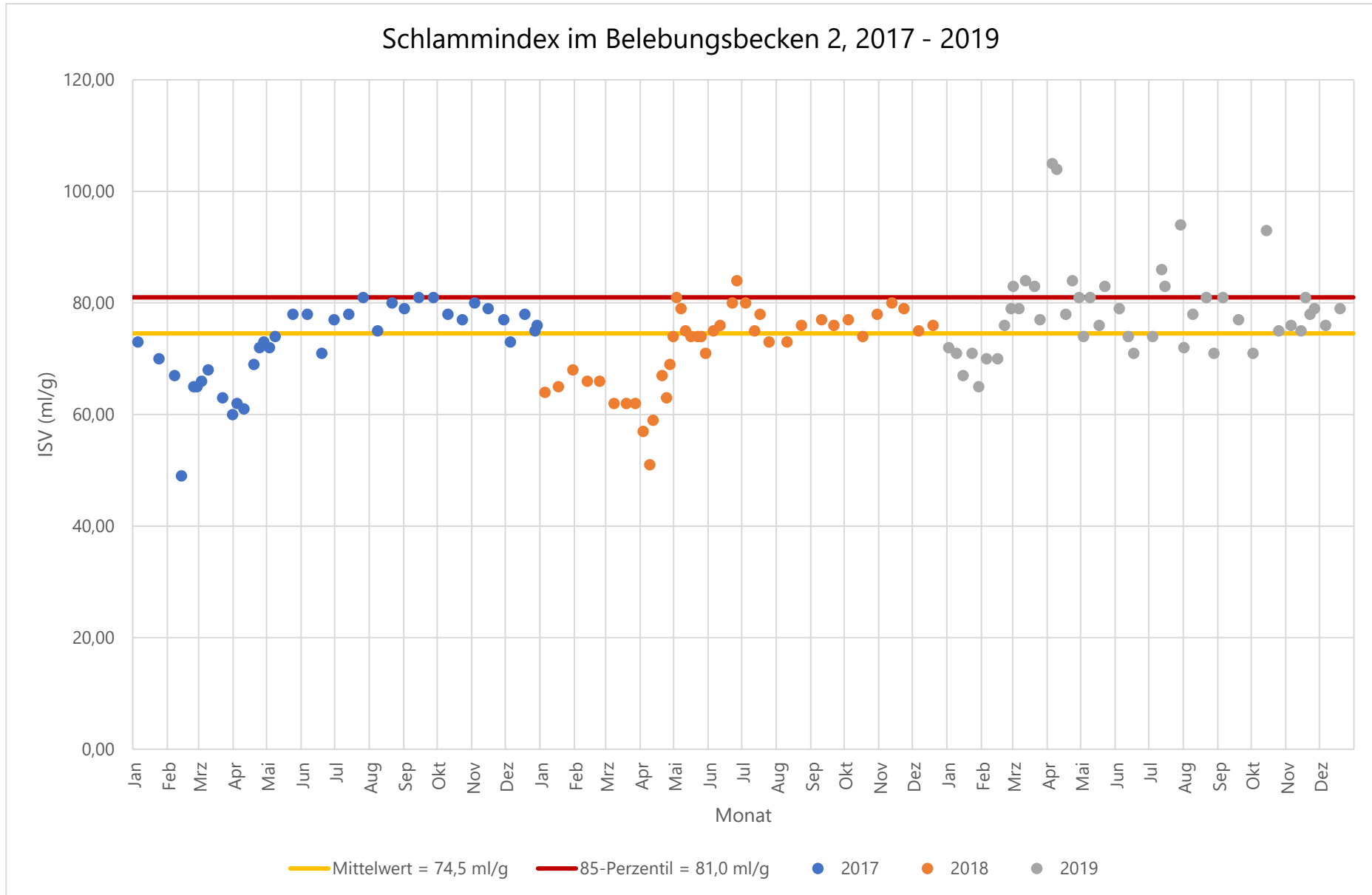


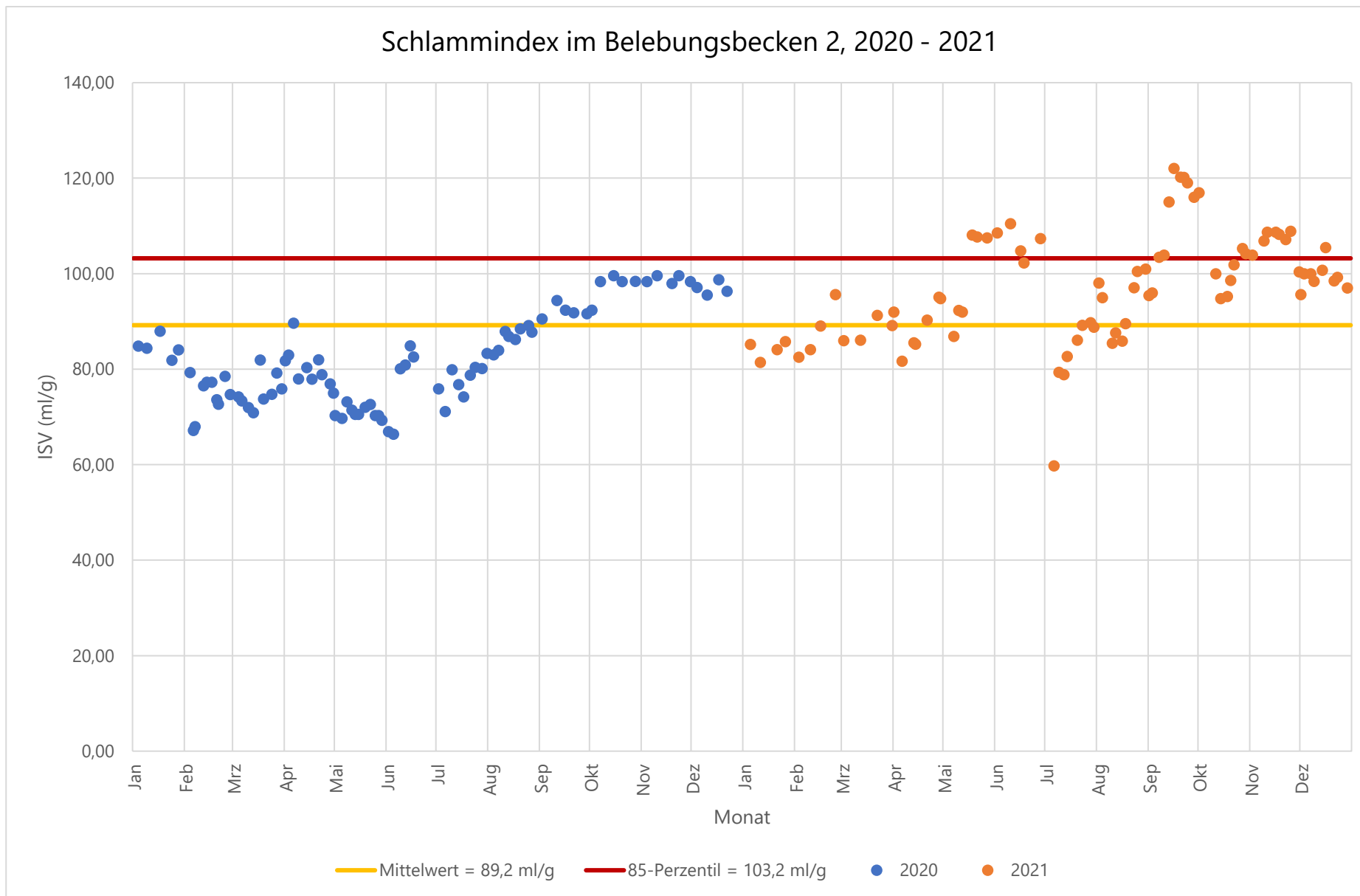


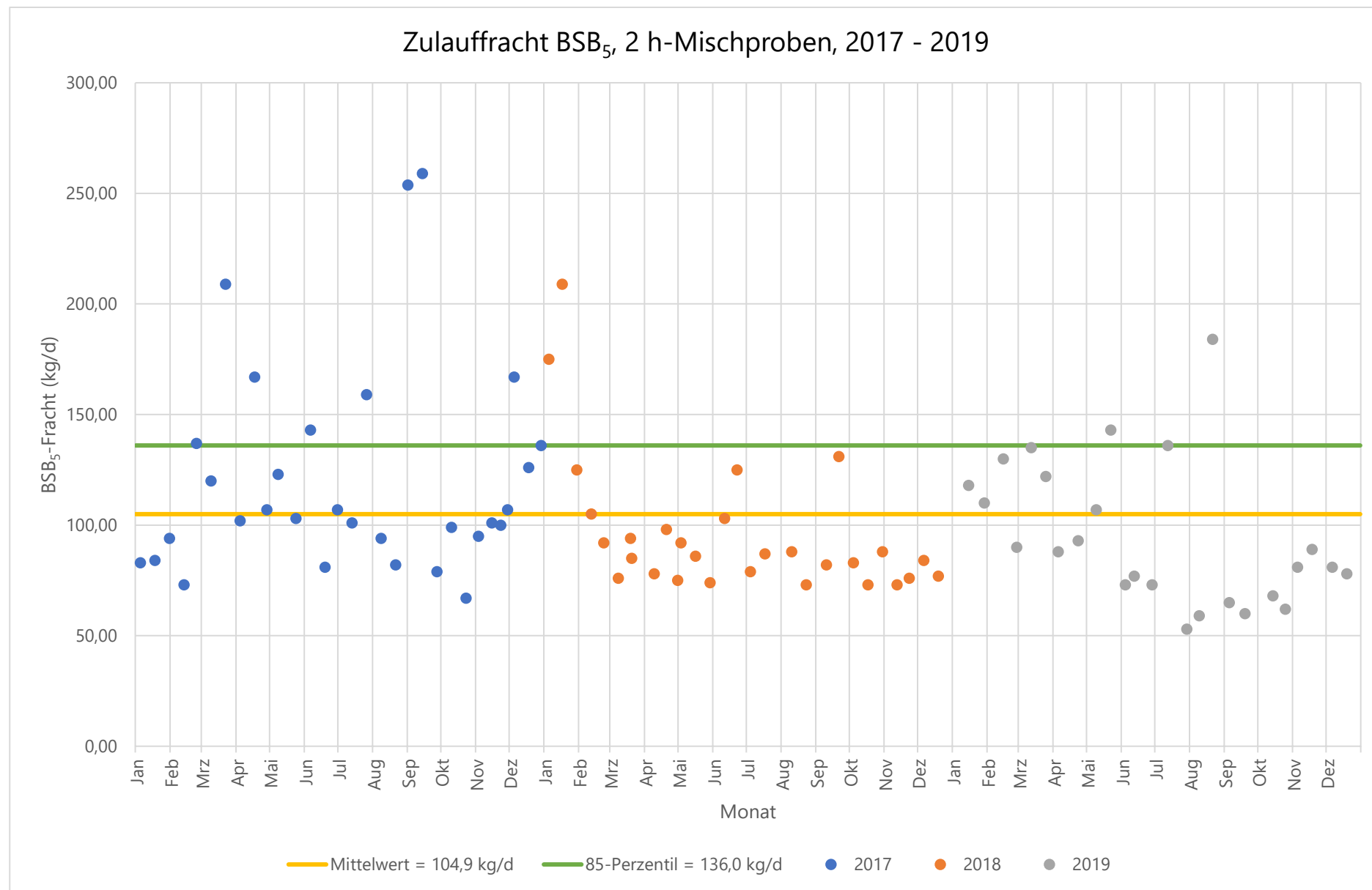


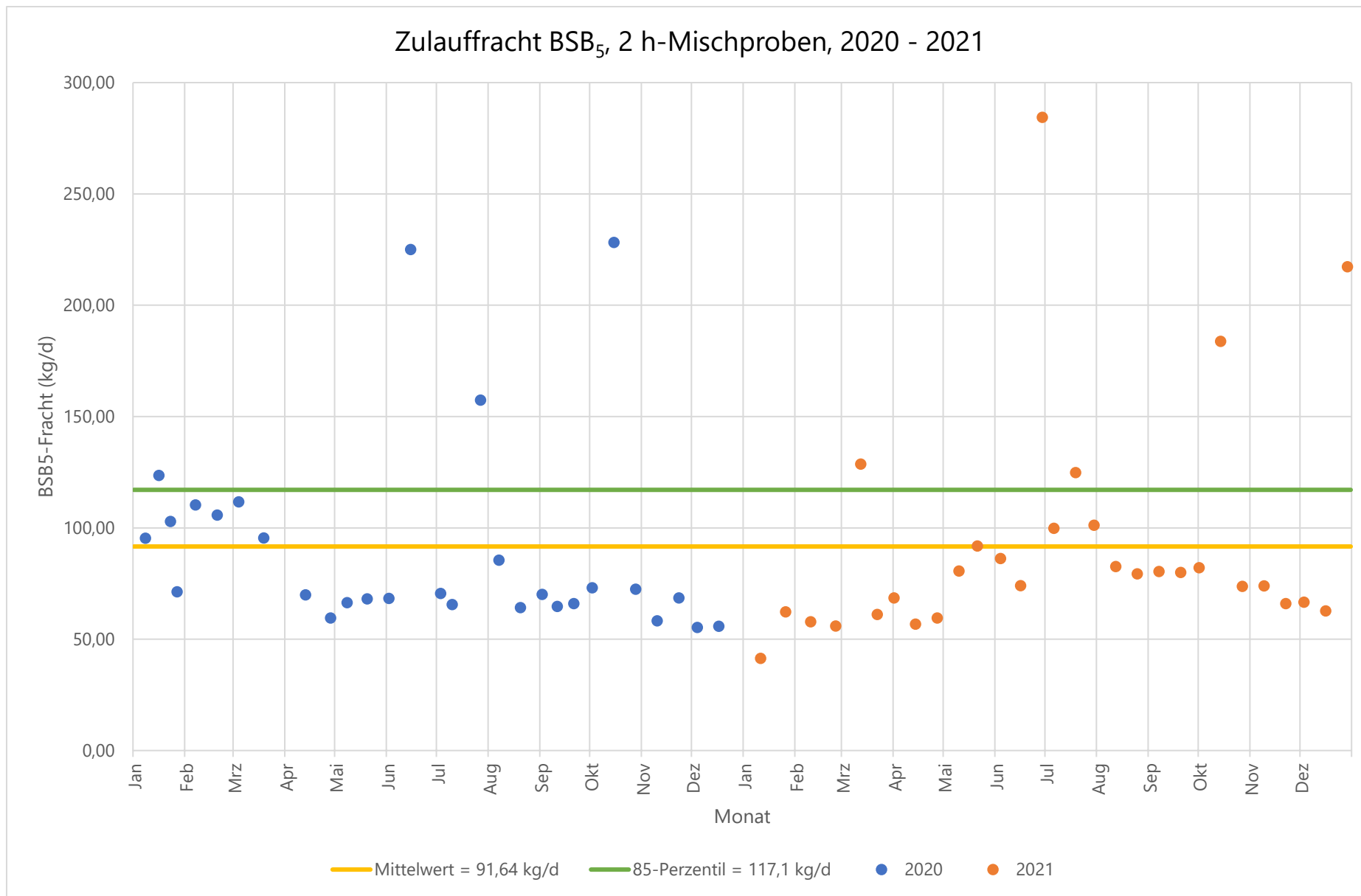


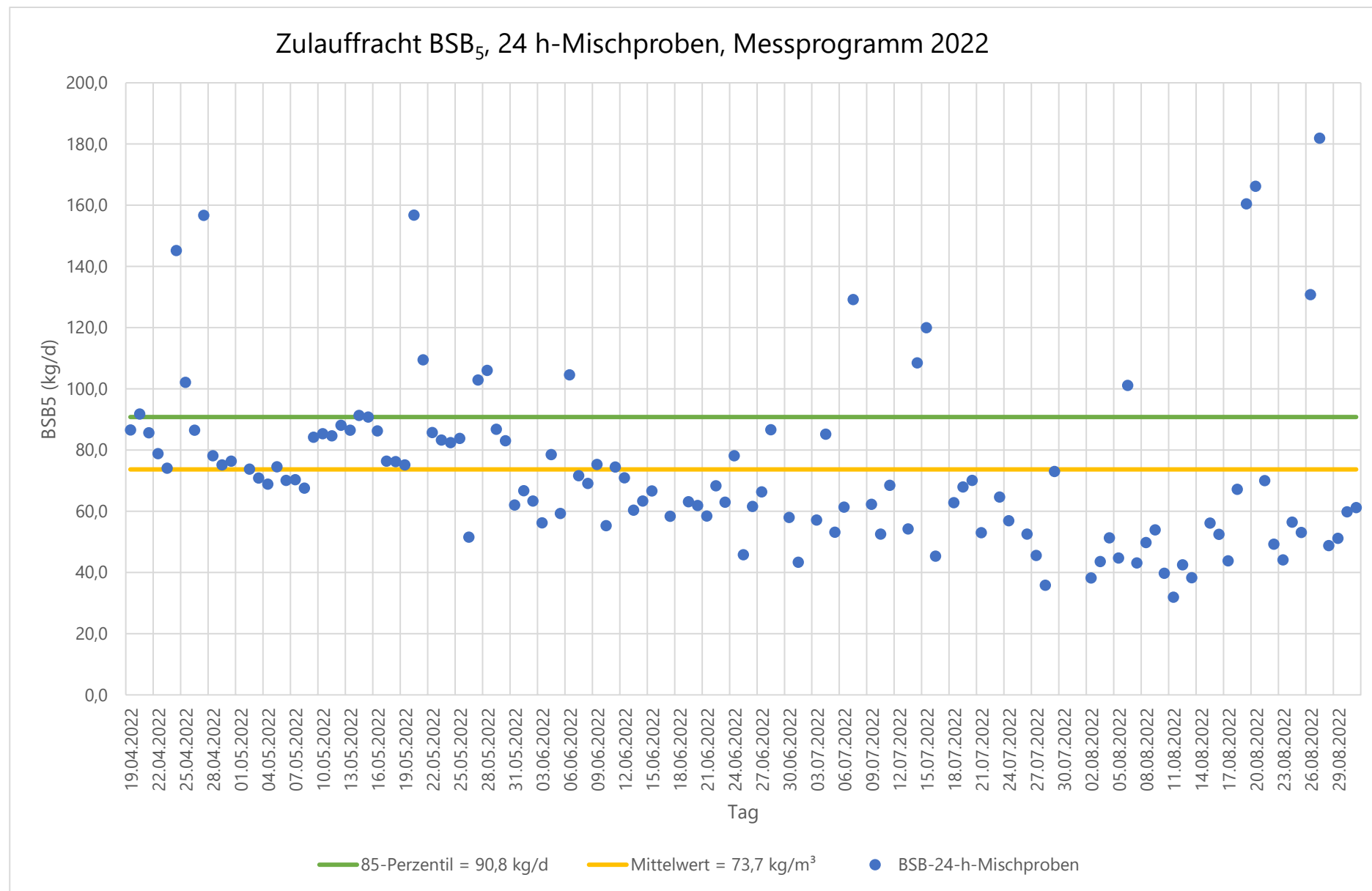


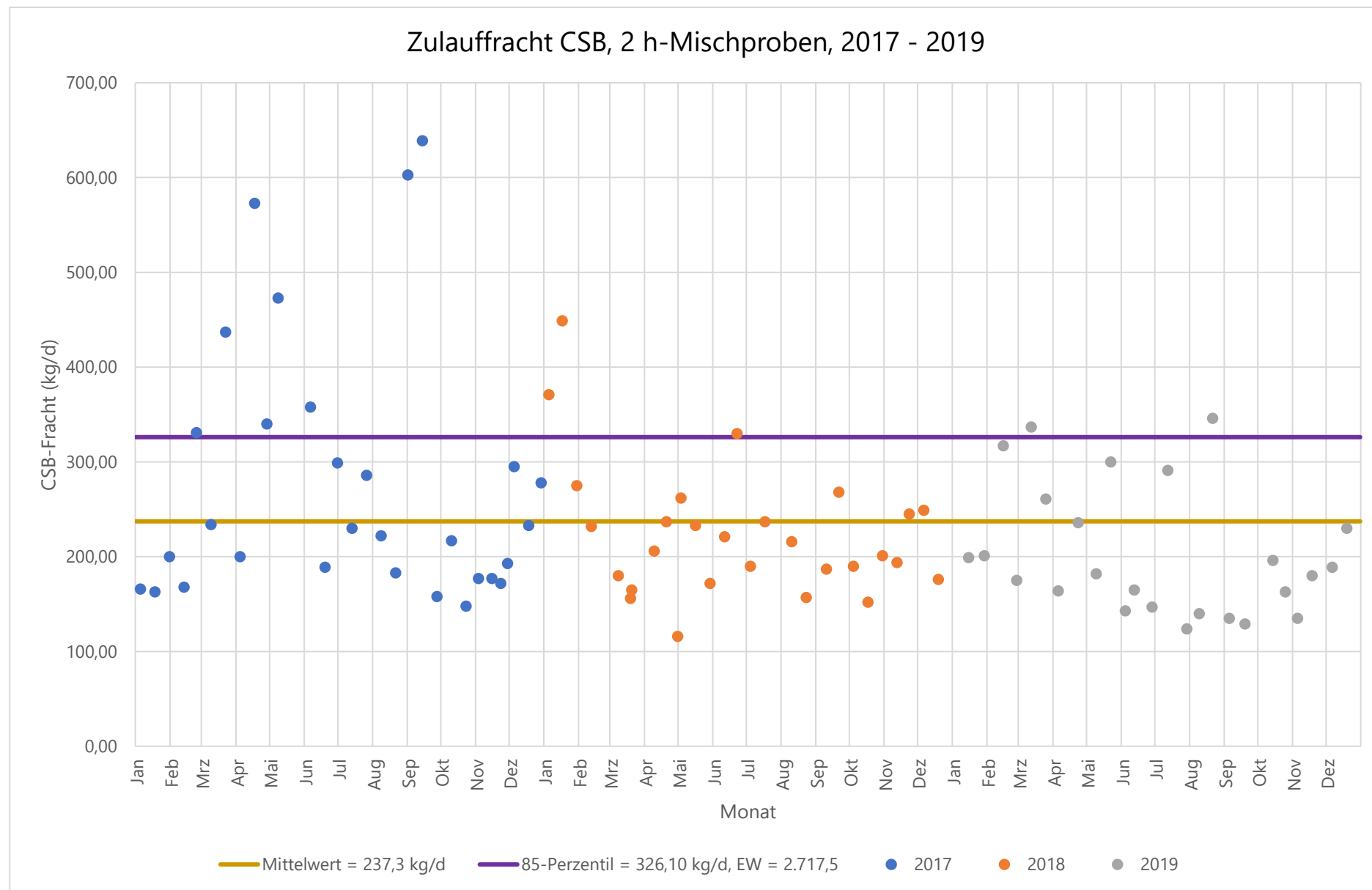


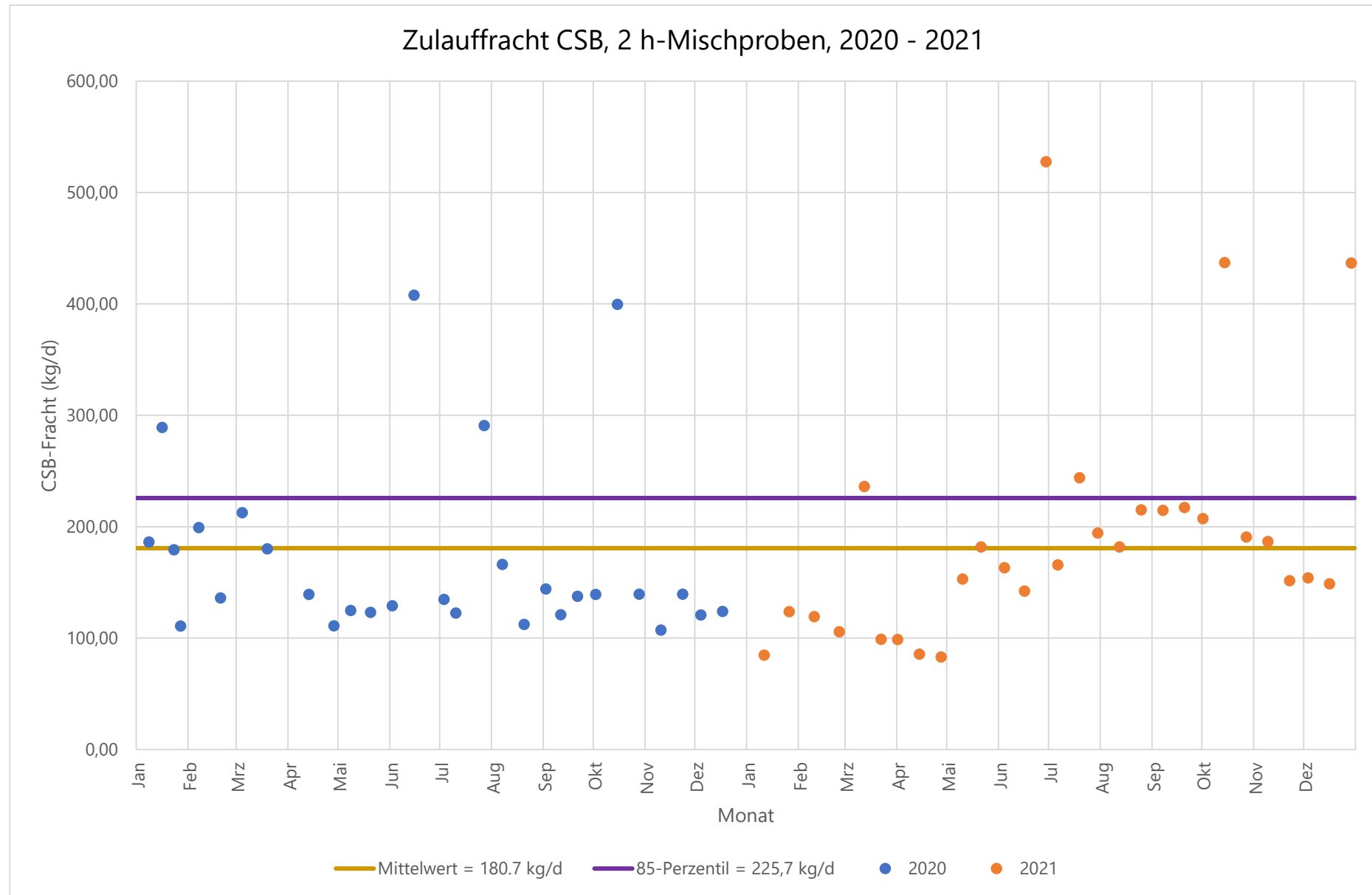


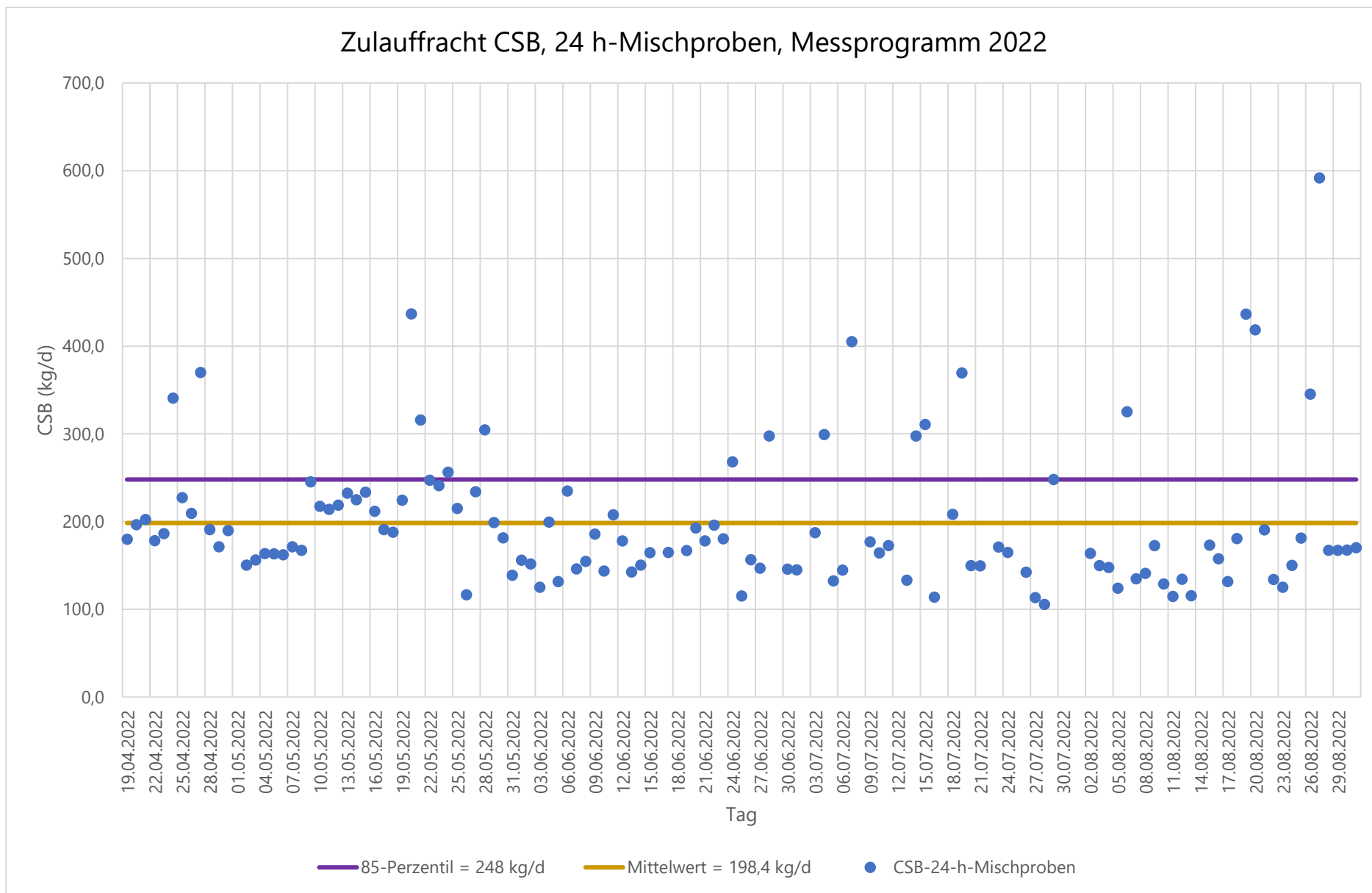


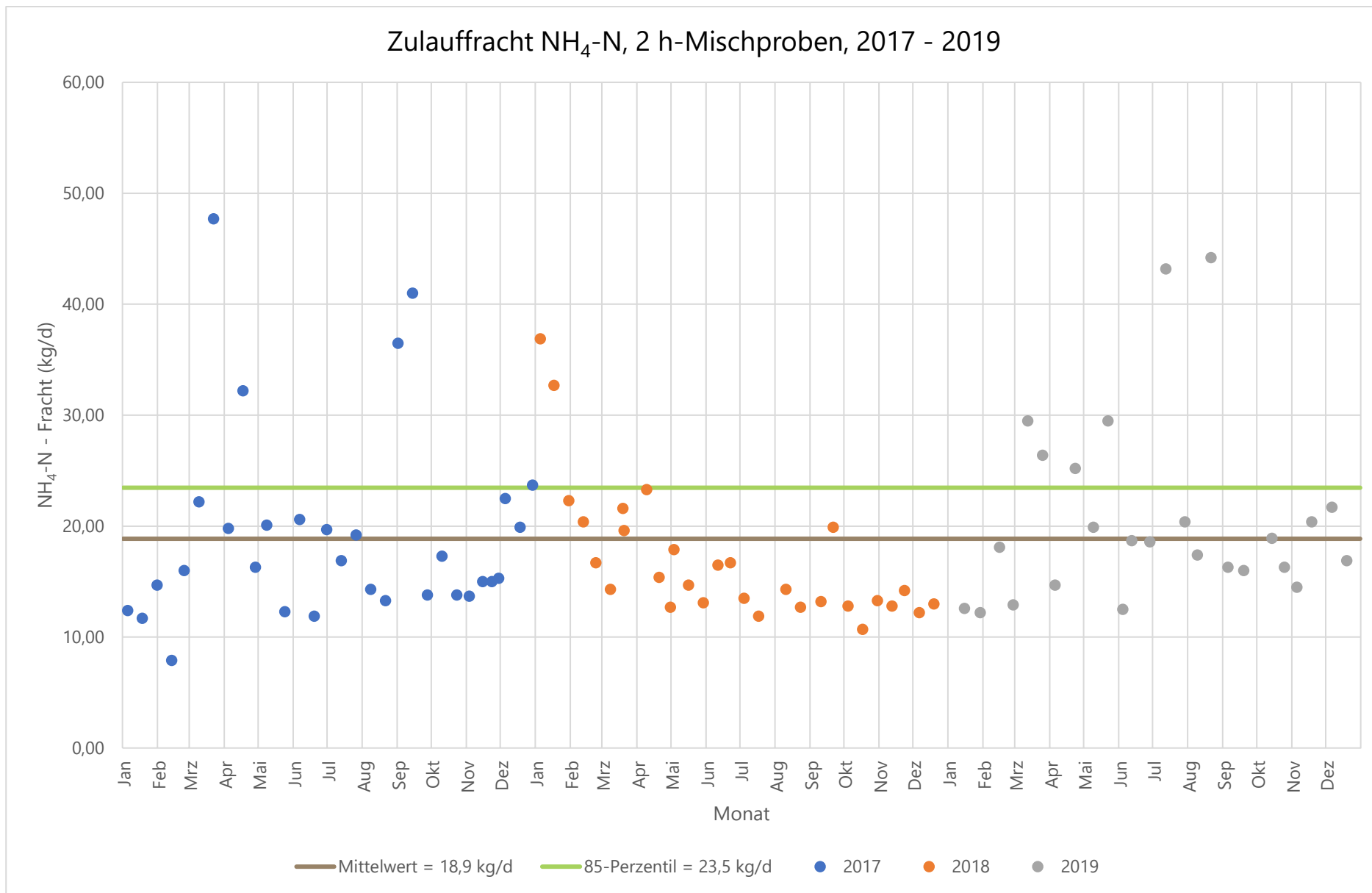


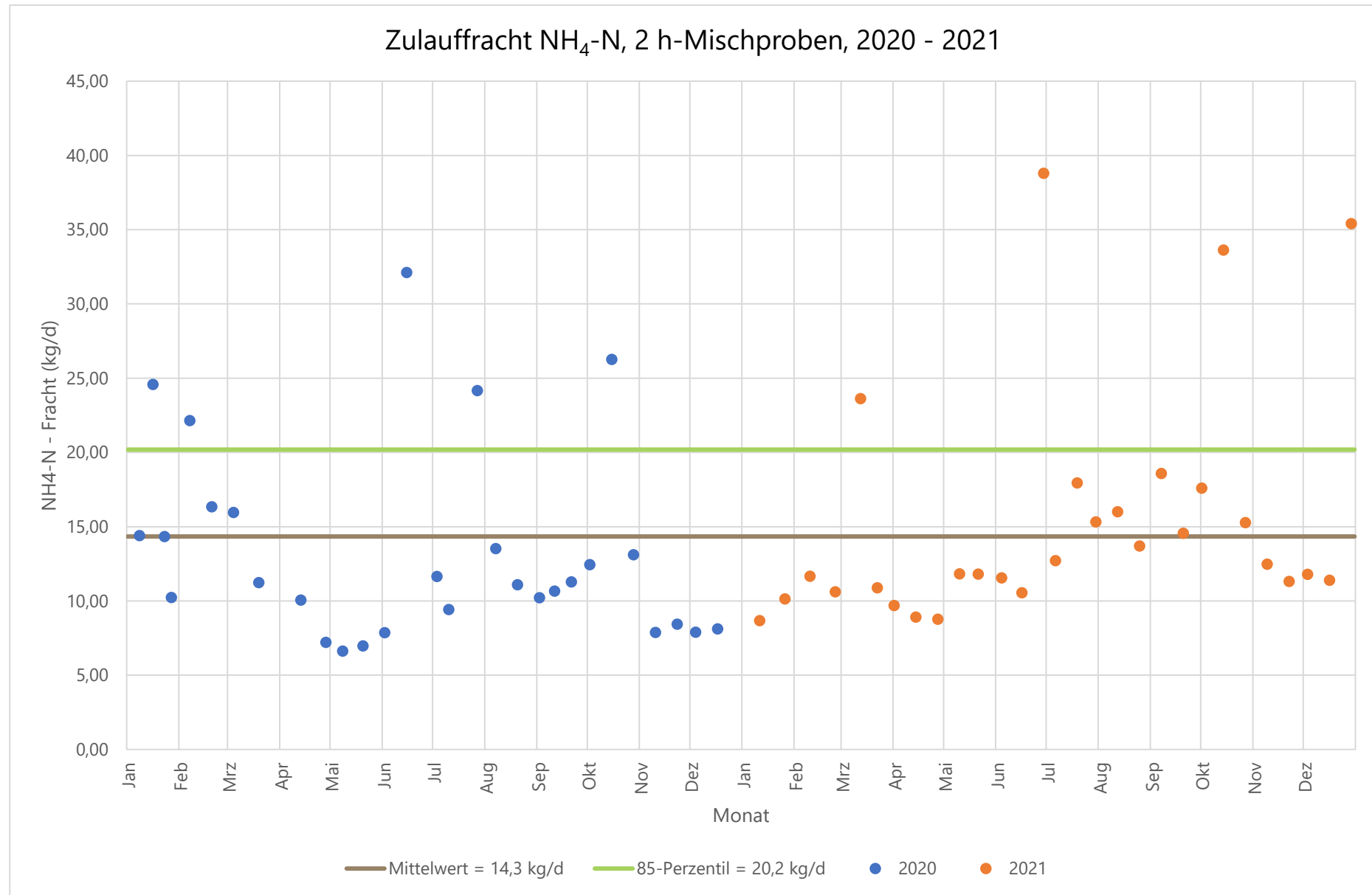


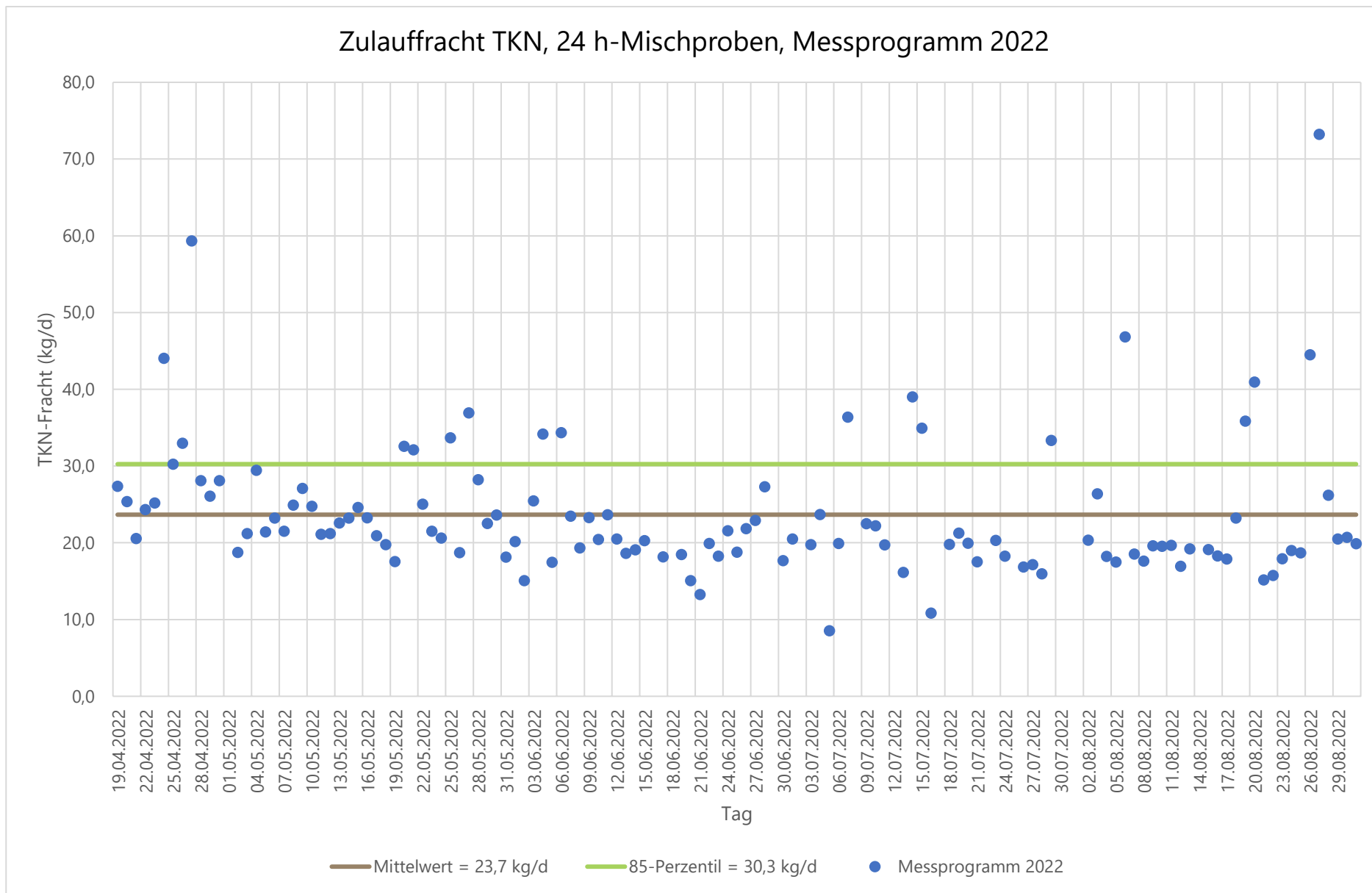


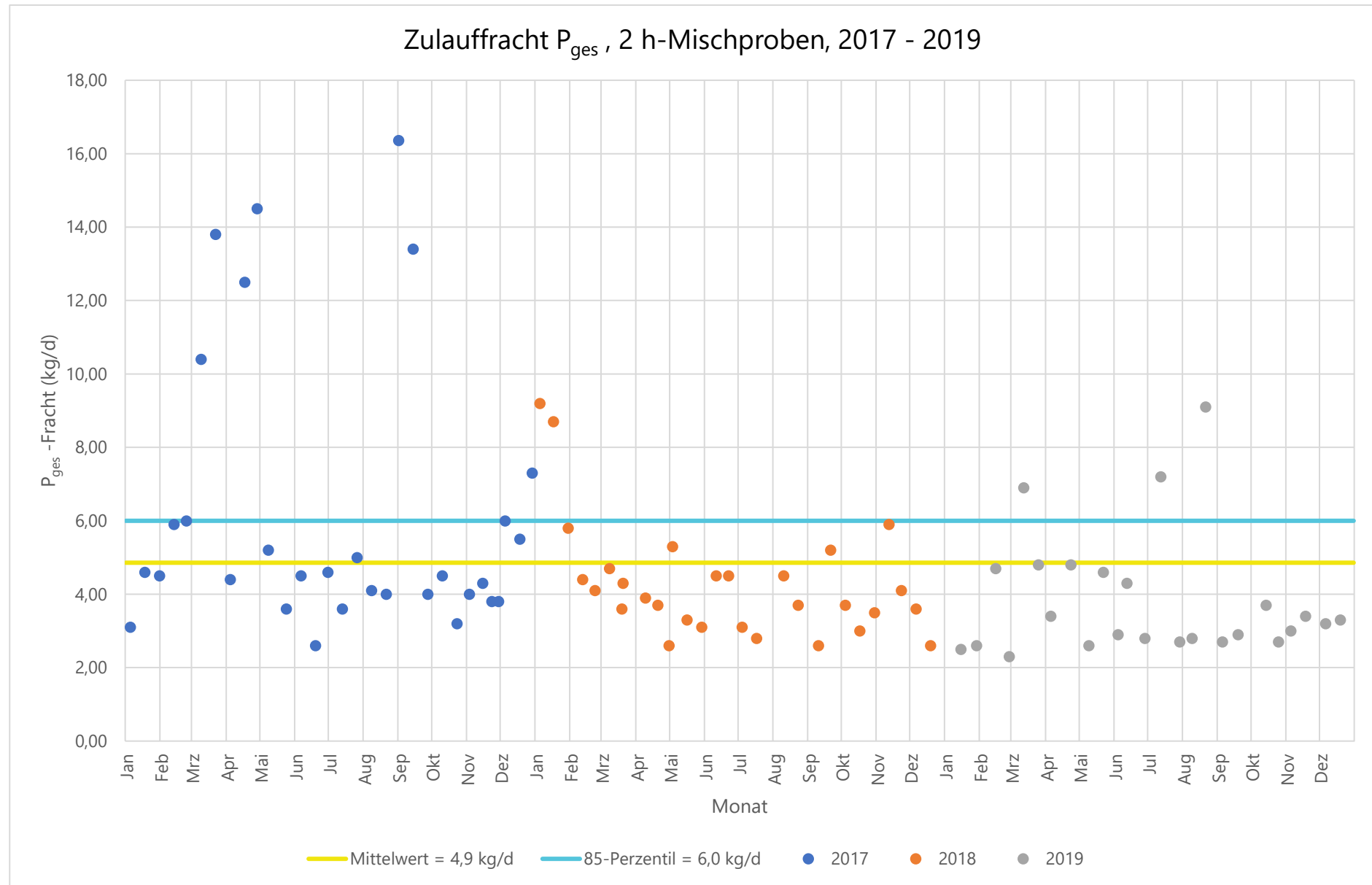


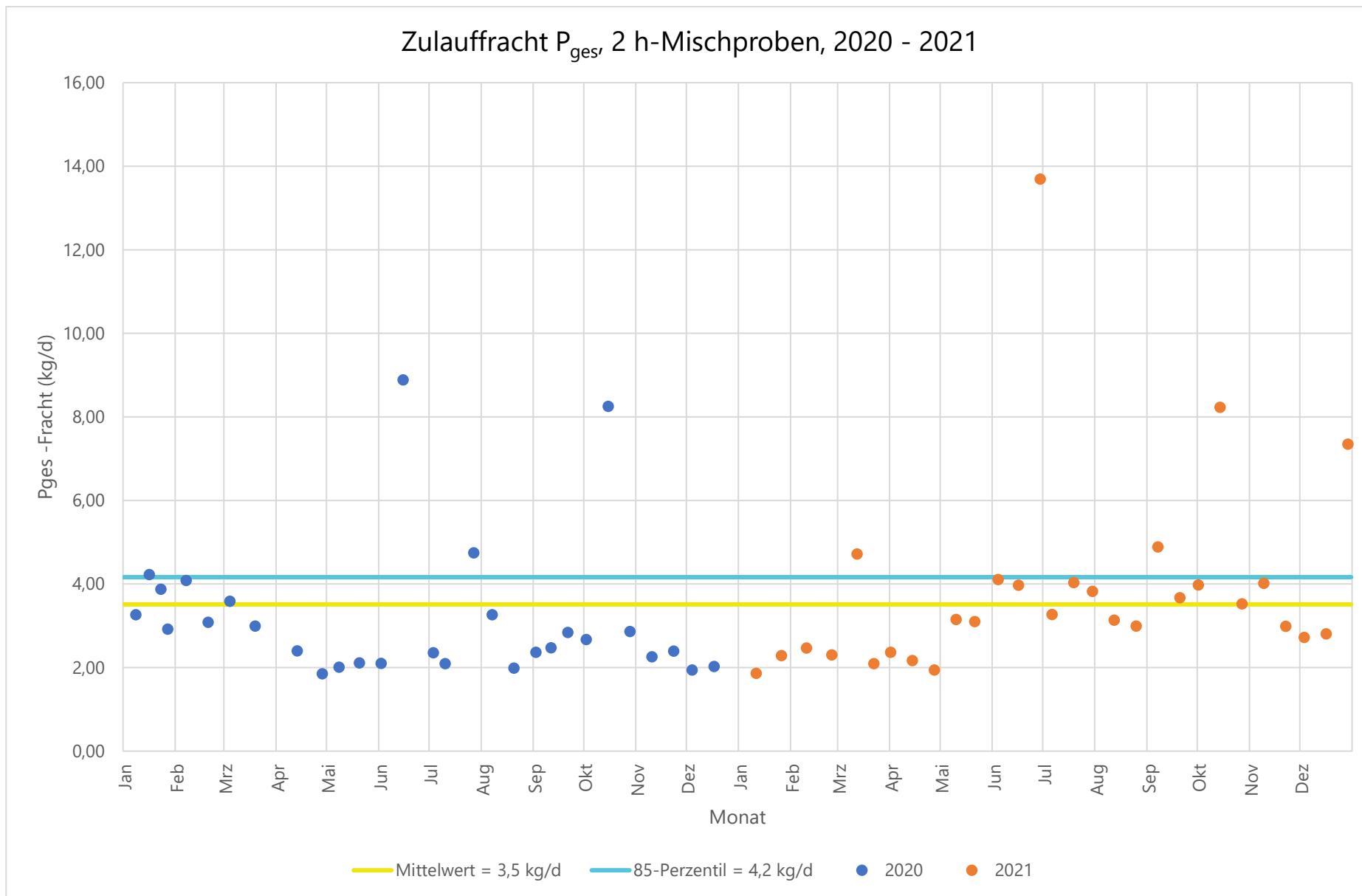


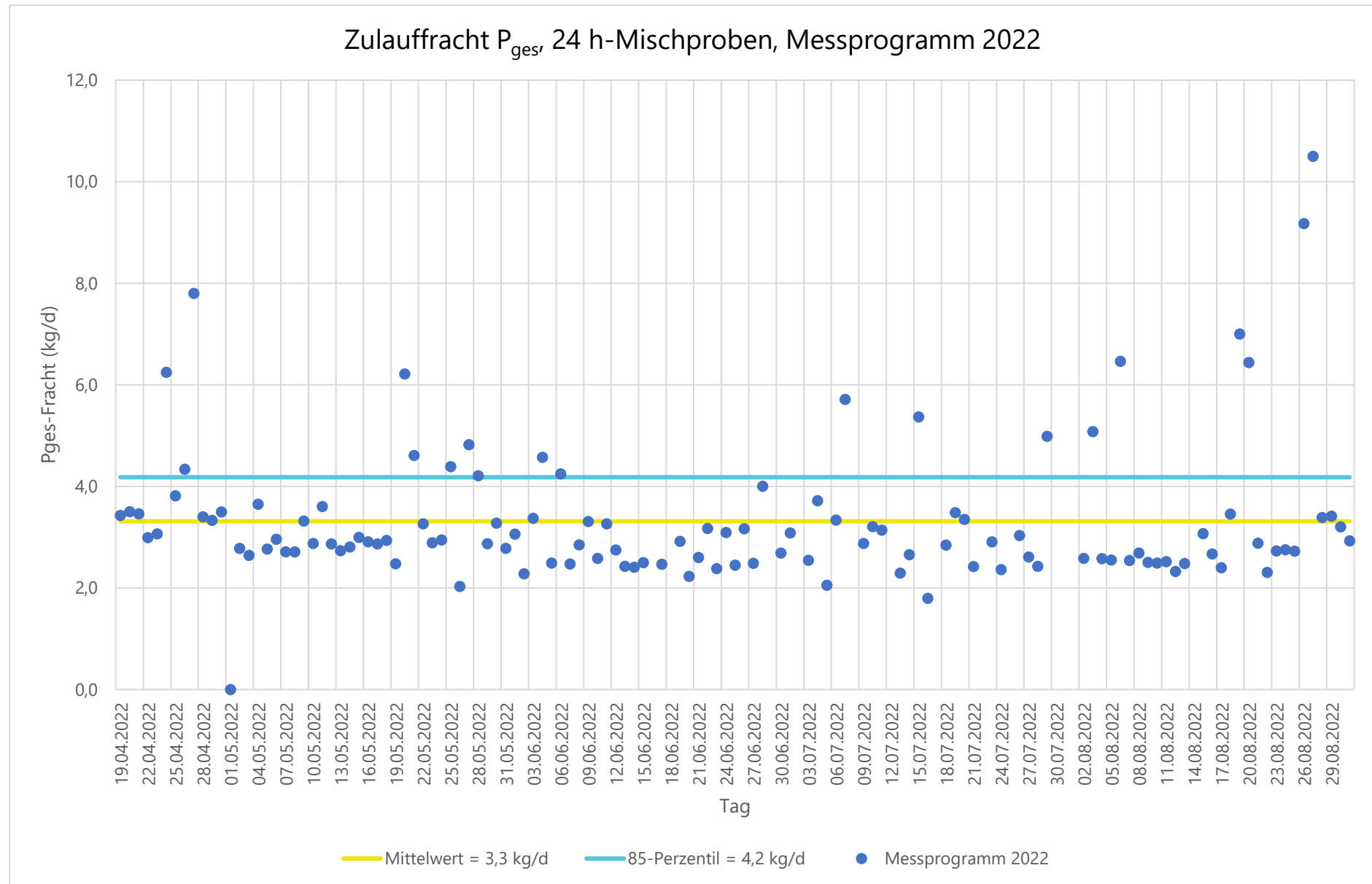


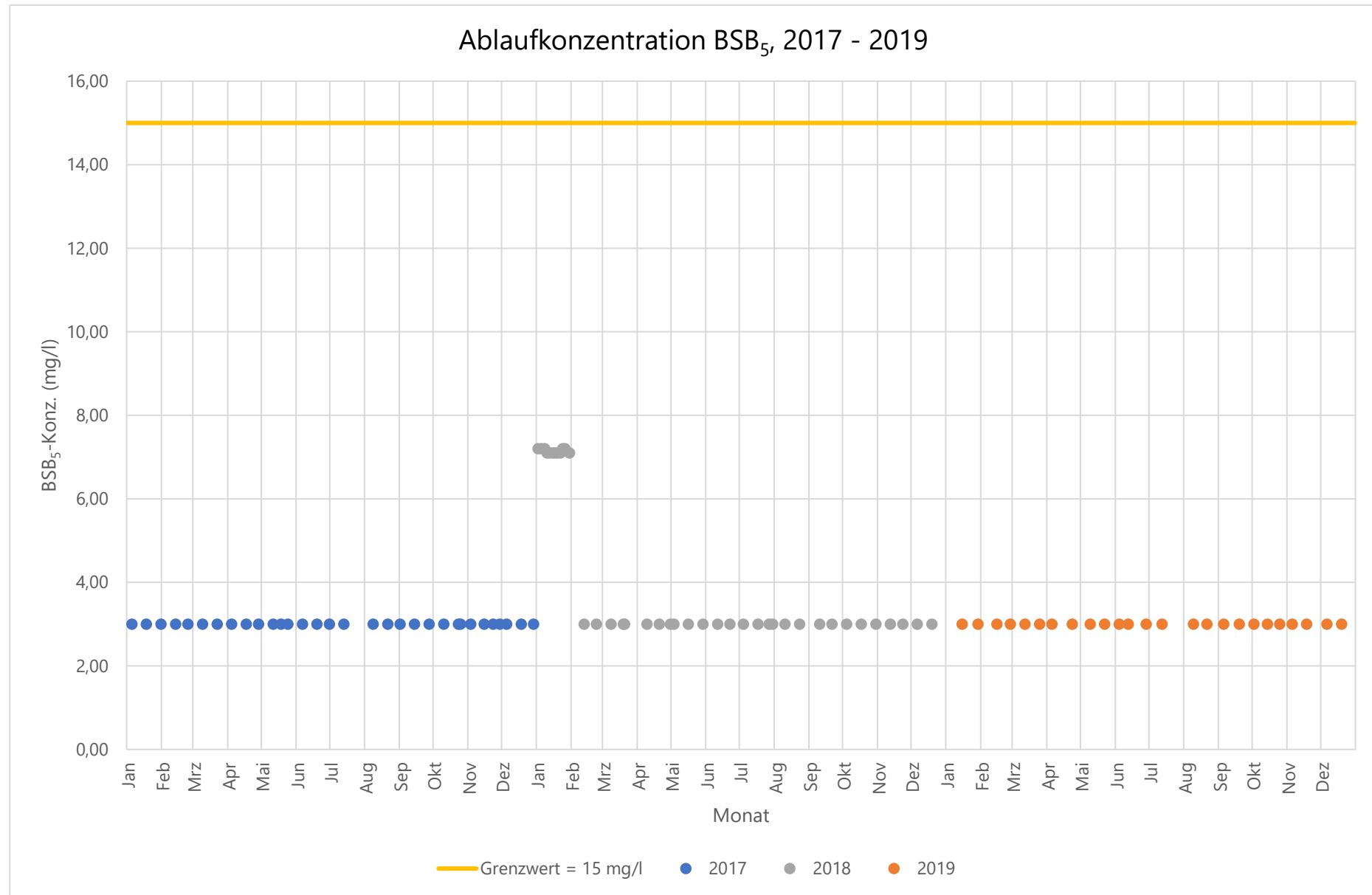


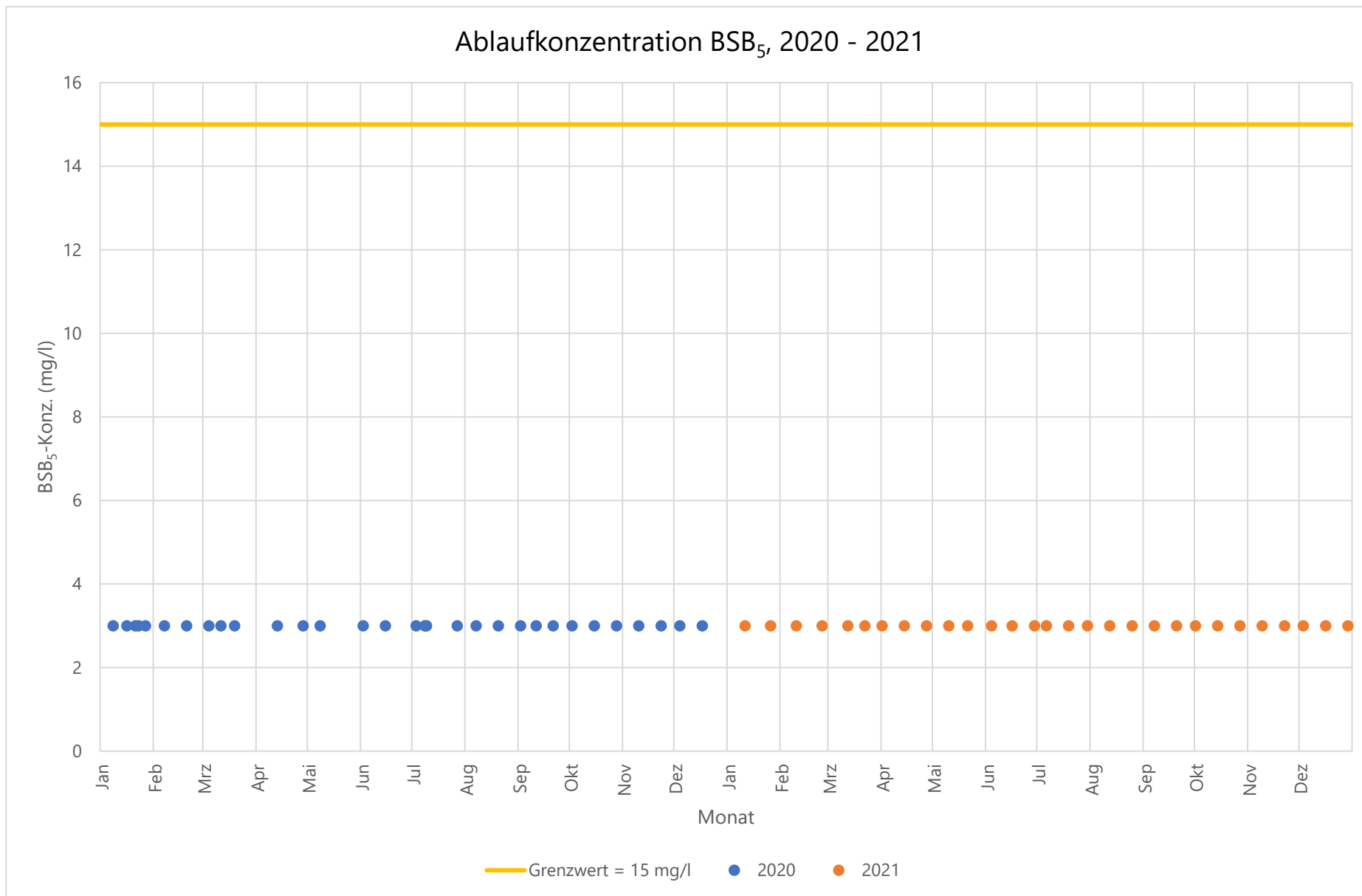


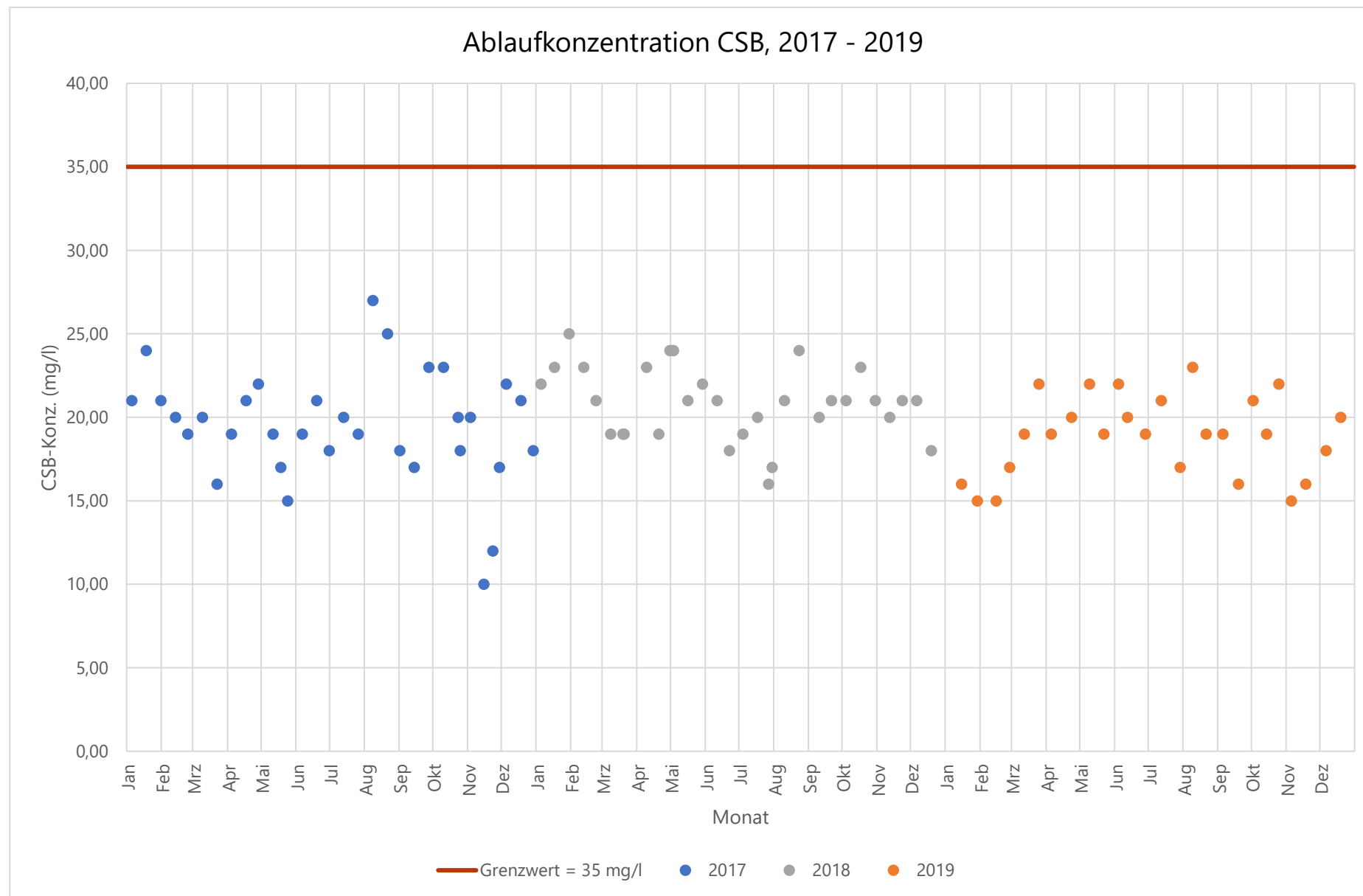


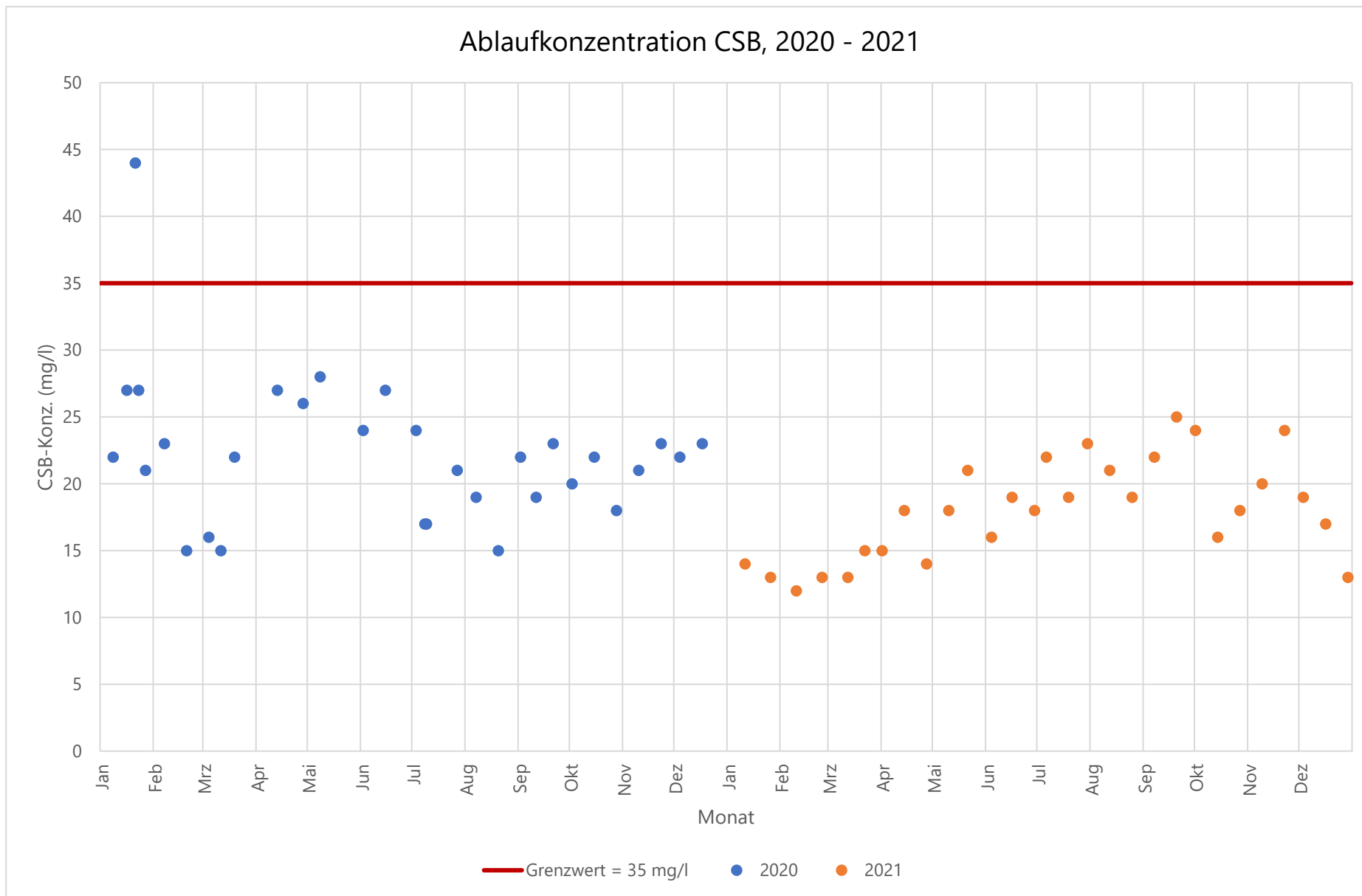


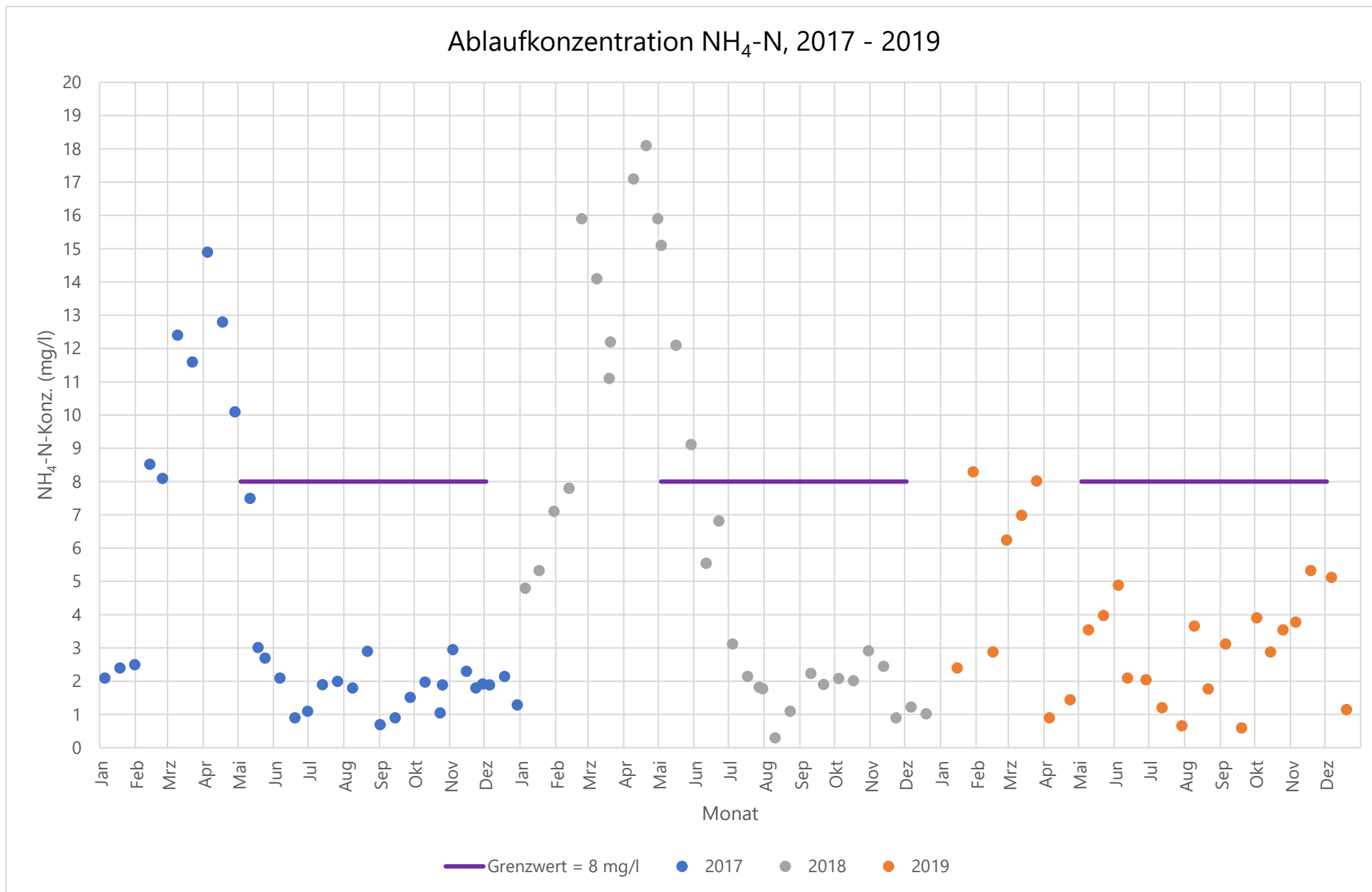


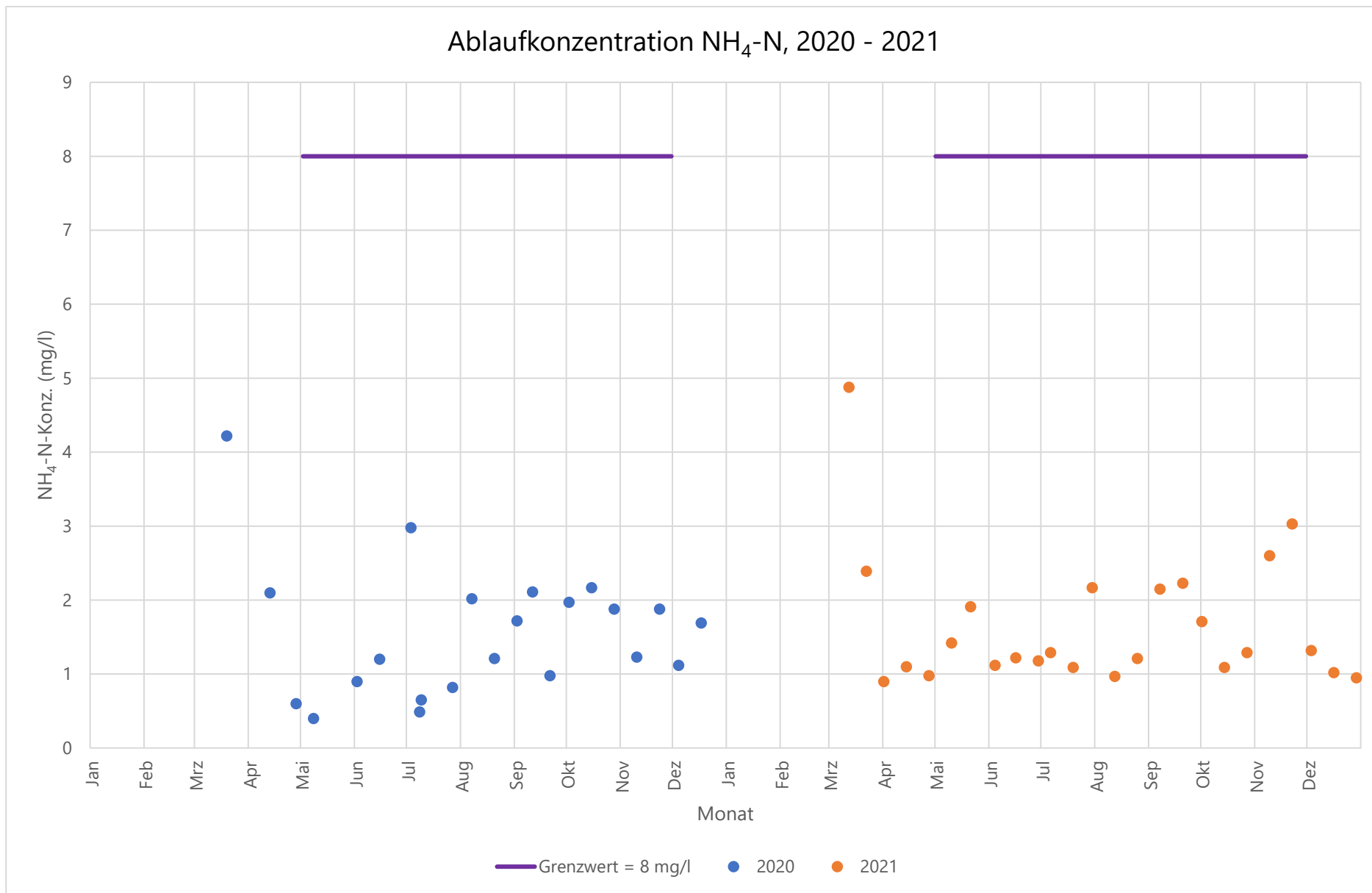




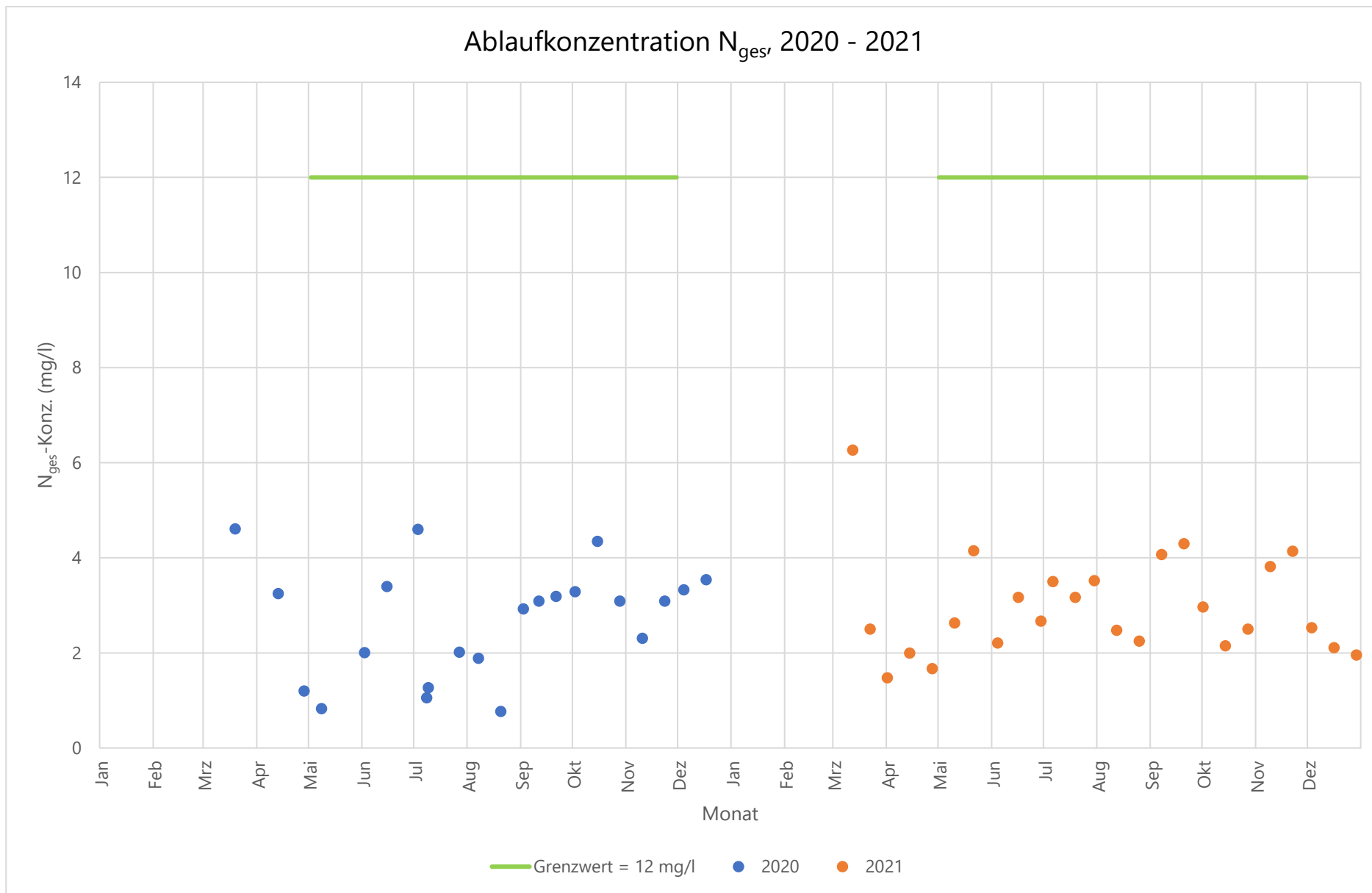


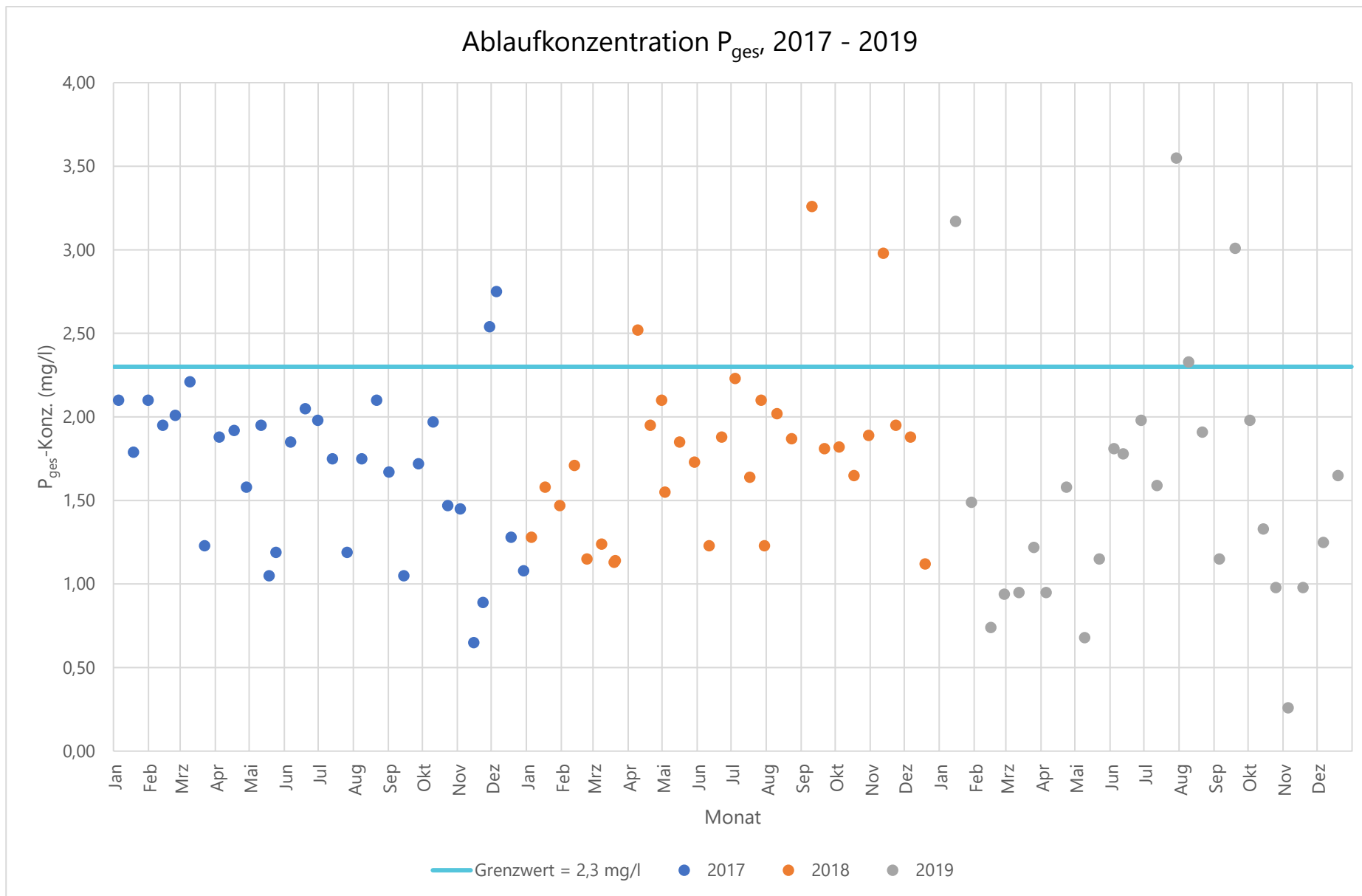


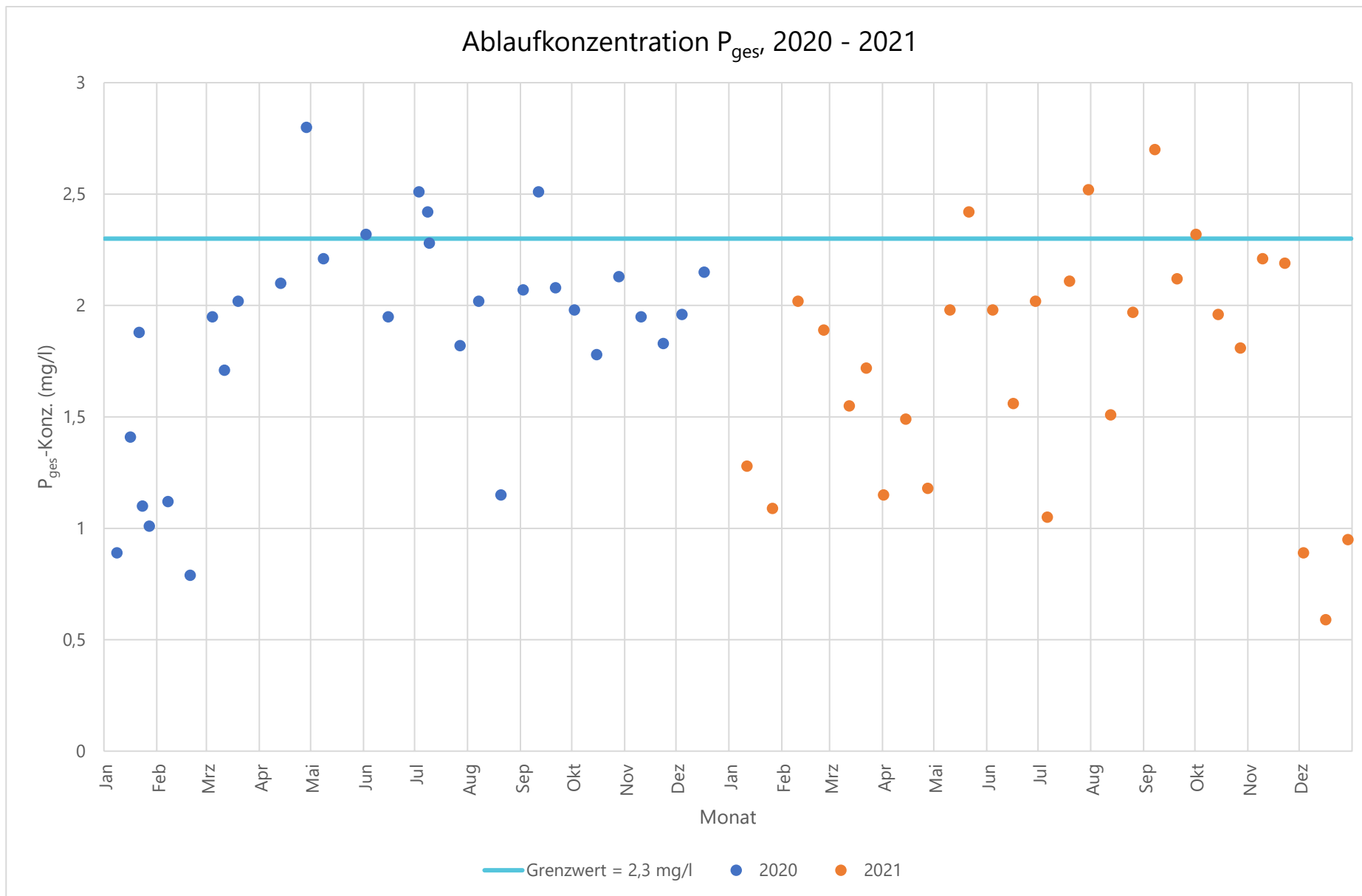












## WASSERRECHT 2024

### Abwasseranlage Bad Neualbenreuth

Neubemessung im Zuge des wasserrechtlichen Verfahrens

Antrag auf Erteilung  
einer gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis  
nach § 10 Absatz 1 Wasserhaushaltsgesetz (WHG)  
in Verbindung mit § 15 WHG  
zur Einleitung von behandeltem Abwasser  
aus den Mischwasserbehandlungsanlagen und der Kläranlage  
in den Muglbach

### Anlage 2

Bemessungsgrundlagen und verfahrenstechnische Berechnung  
zur Kläranlage

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Grundlagenermittlung nach ATV-DVWK-A 198 - Ist- und Prognosezustand	3
2. Fraktionierung des chemischen Sauerstoffbedarfs - Ist-Zustand (2.070 EW)	5
3. Fraktionierung des chemischen Sauerstoffbedarfs - Prognosezustand (2.280 EW)	6
4. Bemessung nach DWA-A 131, Ist-Zustand, 24 h-Mischproben (2.070 EW)	7
5. Bemessung nach DWA-A 131, Prognosezustand, 24 h-Mischproben (2.280 EW)	9
6. Belebungsexpert - Ist-Zustand, 24 h-Mischproben, $EW = 2.070$ , $RV = 0,75$	11
7. Belebungsexpert - Prognosezustand, 24 h-Mischproben, $EW = 2.280$ , $RV = 0,75$	16
8. Belebungsexpert - Prognosezustand, 24 h-Mischproben, $EW = 2.280$ , $RV = 0,88$	21
9. Belebungsexpert - Prognosezustand, 24 h-Mischproben, Maxbelastung, $EW = 2.585$	24
10. Belebungsexpert - Ist-Zustand, 2 h-Mischproben, Spitzenbelastung	28
11. Belebungsexpert - Prognosezustand, 2 h-Mischproben, Spitzenbelastung	31
12. Nachweis der Druckbelüftung, Ist-Zustand	34
13. Nachweis der Druckbelüftung, Prognosezustand	37

## 1. Grundlagenermittlung nach ATV-DVWK-A 198 - Ist und Prognosezustand

### Auswertung der Betriebsdaten aus den Monatsberichten Januar 2017 - 2019 (vor der Corona-Pandemie)

	Zulauf $Q_{d,TW}$	Frachten, 2 h-Mischproben				
		$B_{d,BSB5}$	$B_{d,CSB}$	$B_{d,NH4-N}$	$B_{d,TKN}$	$B_{d,P_{ges}}$
Mittelwert	505,3 m <sup>3</sup> /d	104,9 kg/d	237,3 kg/d	18,9 kg/d	25,9 kg/d	4,9 kg/d
Medianwert	498,0 m <sup>3</sup> /d	93,0 kg/d	201,0 kg/d	16,5 kg/d	22,7 kg/d	4,1 kg/d
85 %-Wert	580,4 m <sup>3</sup> /d	136,0 kg/d	326,1 kg/d	23,5 kg/d	32,3 kg/d	6,0 kg/d

### Auswertung Messprogramm 2022 Übersicht (maßgeblich)

	Zulauf $Q_{d,TW}$	Frachten, 24 h-Mischproben				
		$B_{d,BSB5}$	$B_{d,CSB}$	$B_{d,NH4-N}^*)$	$B_{d,TKN}$	$B_{d,P_{ges}}$
Mittelwert	494,0 m <sup>3</sup> /d	73,7 kg/d	198,4 kg/d	17,24 kg/d	23,7 kg/d	3,3 kg/d
Medianwert	485,0 m <sup>3</sup> /d	68,5 kg/d	173,4 kg/d	15,20 kg/d	20,9 kg/d	2,9 kg/d
85 %-Wert	528,7 m <sup>3</sup> /d	90,8 kg/d	248,0 kg/d	22,00 kg/d	30,3 kg/d	4,3 kg/d

\*) Umrechnungsfaktor 1,38 wird benötigt für die Umrechnung von TKN-Wert auf NH<sub>4</sub>-N-Wert.

### Umrechnung der Frachten in Einwohnerwerte

	BSB <sub>5</sub>	CSB	NH <sub>4</sub> -N	TKN	P <sub>ges</sub>
	60	120	8	11	1,8
Medianwert	1.142 g/EWxd	1.445 g/EWxd	1.900 g/EWxd	1.900 g/EWxd	1.611 g/EWxd
85 %-Wert	1.513 g/EWxd	2.067 g/EWxd	2.755 g/EWxd	2.755 g/EWxd	2.333 g/EWxd

Ausbaugröße (1987) 4.000 EW  
 Belastung (Ist-Zustand) 2.070 EW (85 %-Werte)  
 Tatsächliche Einwohner (2021) 1.380 E

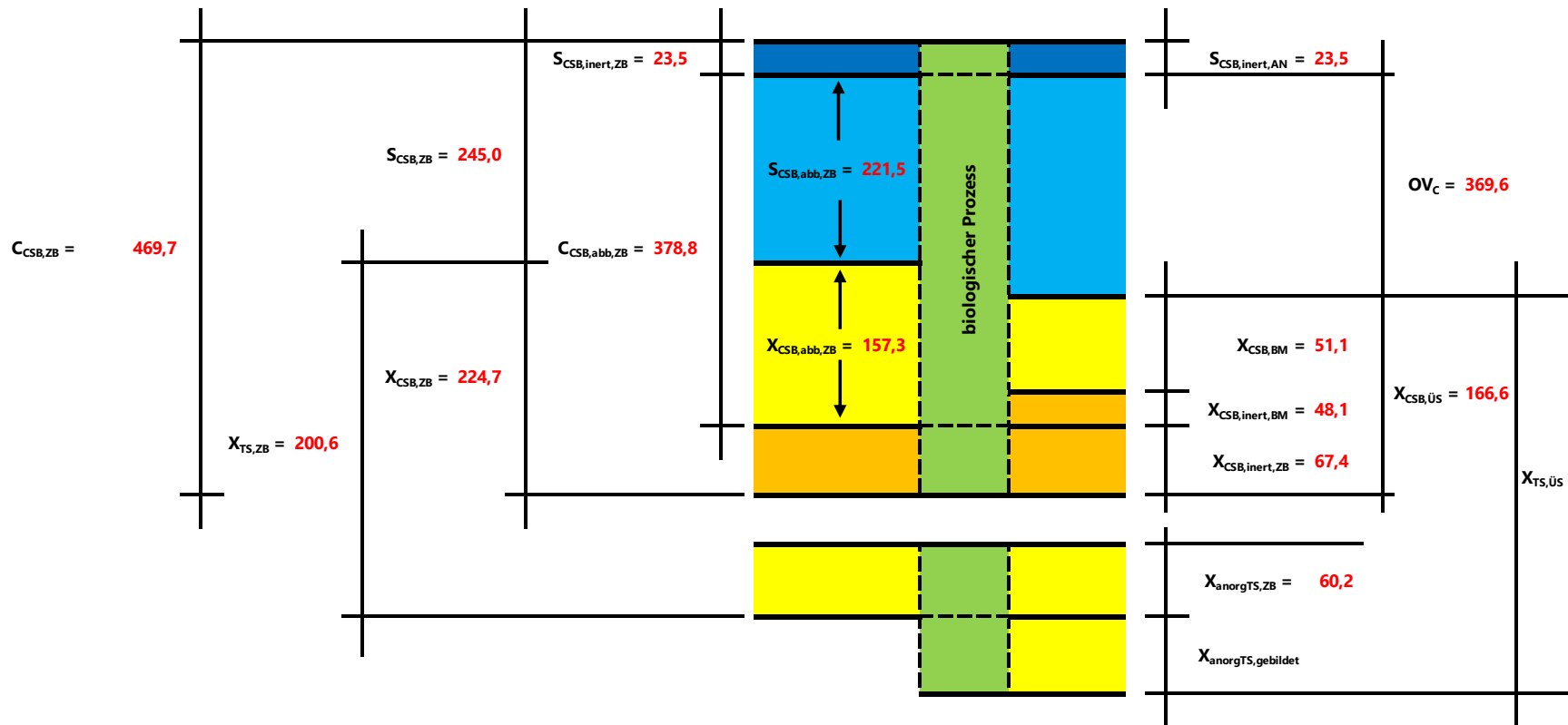
Ausbaugröße (Prognose) 2.280 EW  
 Angeschlossene Einwohner (Prognose) 1.520 E

**Grundlagenermittlung nach ATV-DVWK-A 198 (häuslich + Hotels + Kurmittelhaus)**

	Kurzbezeichnung	Ist (50 % Fremdwasser)	Prognose (50 % Fremdwasser)
Ausbaugröße		2.070 EW	2.280 EW
Angeschlossene Einwohner		1.380 E	1.520 E
Schmutzwasserabfluss	$Q_{S,aM}$	263,92 m <sup>3</sup> /d	290,4 m <sup>3</sup> /d
Fremdwasseranteil	FA	50 %	50 %
Fremdwasserabfluss im Jahresmittel	$Q_{F,aM}$	263,92 m <sup>3</sup> /d	290,4 m <sup>3</sup> /d
Trockenwetterabfluss im Jahresmittel	$Q_{T,aM}$	527,84 m <sup>3</sup> /d	527,84 m <sup>3</sup> /d
Stündlicher Tagesspitzenabfluss bei Trockenwetter	$Q_{T,h,max}$	52,68 m <sup>3</sup> /h	57,80 m <sup>3</sup> /h
Zweistündlicher Tagesspitzenabfluss bei Trockenwetter	$Q_{T,2h,max}$	44,90 m <sup>3</sup> /h	49,23 m <sup>3</sup> /h
Mischwasserabfluss	$Q_M$	134,0 m <sup>3</sup> /h	147,2 m <sup>3</sup> /h
Mischwasserabfluss	$Q_M$	37,2 l/s	40,9 l/s

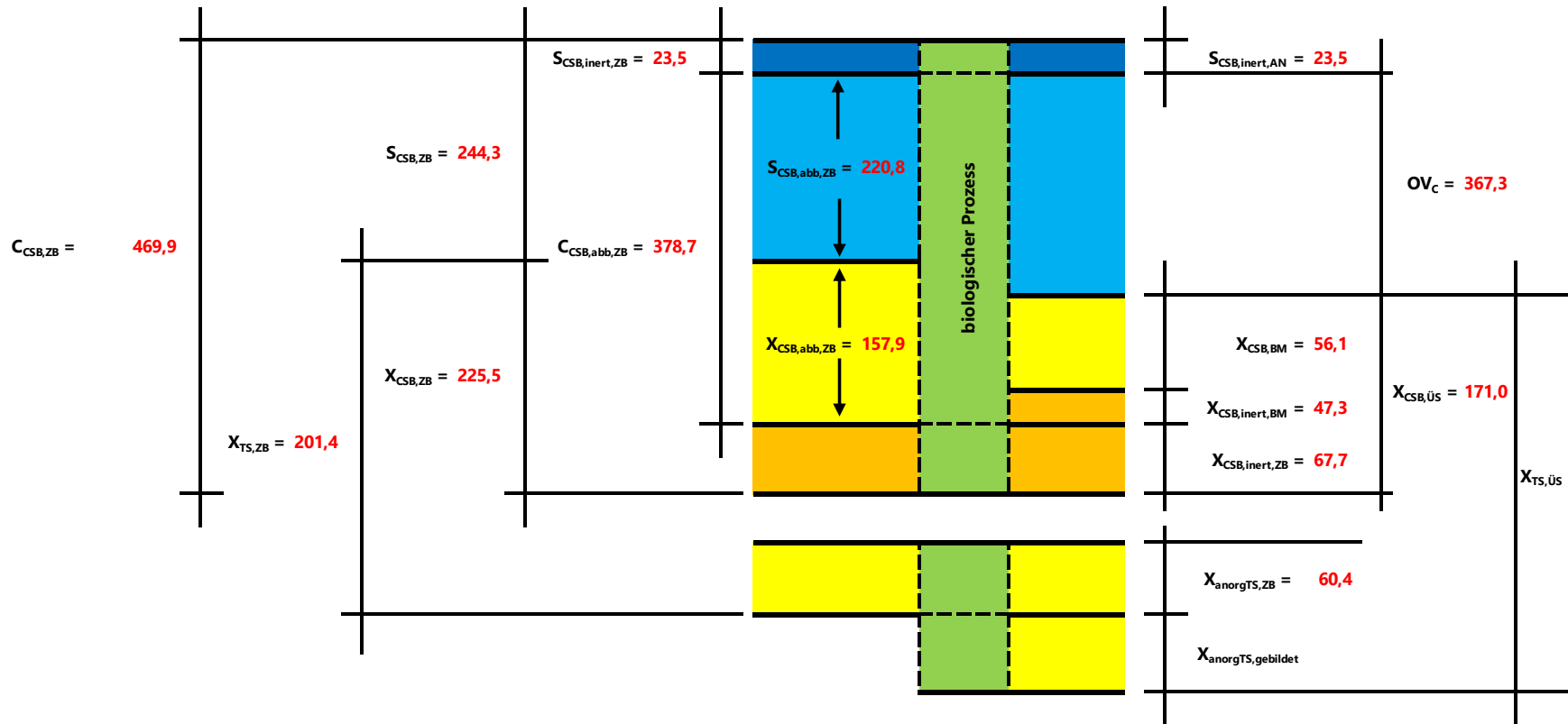
## 2. Fraktionierung des chemischen Sauerstoffbedarfs - Ist-Zustand (2.070 EW)

Veränderung des CSB und der abfiltrierbaren Stoffe bei der biologischen Behandlung [mg/l]



### 3. Fraktionierung des chemischen Sauerstoffbedarfs - Prognosezustand (2.280 EW)

Veränderung des CSB und der abfiltrierbaren Stoffe bei der biologischen Behandlung [mg/l]



#### 4. Bemessung nach DWA-A 131, Ist-Zustand, 24 h-Mischproben (2.070 EW)

Kurzbezeichnung	Lastfall 1	Lastfall 2	Lastfall 3	Nachklärung	Lastfall 1 - 3
Bemessungstemperatur	12° C	20° C	8° C	Anzahl	1 n
Belastungswerte				Typ	Rundbecken
Q <sub>d,Konz</sub>	528,0 m <sup>3</sup> /d			Durchströmung	horizontal
B <sub>d,CSB</sub>	248,0 kg/d			Q <sub>M</sub>	134 m <sup>3</sup> /h
B <sub>d,TKN</sub>	30,3 kg/d			ISV	80 l/kg
B <sub>d,XTS</sub>	106,0 kg/d			t <sub>F</sub>	2 h
B <sub>d,P</sub>	4,2 kg/d			q <sub>A,vorh</sub>	0,59 m/h ≤ 1,6 m/h
Stickstoffbilanz				q <sub>SV,vorh</sub>	225 l/(m <sup>2</sup> x h) ≤ 500 l/(m <sup>2</sup> x h)
C <sub>N</sub>	57,4 mg/l			D <sub>NB</sub>	17,0 m ≥ 11,44 m
X <sub>org,N,BM</sub>	3,6 mg/l	2,1 mg/l	4,7 mg/l	D <sub>Mittelbauwerk</sub>	1,46 m
S <sub>NH4,AN</sub>	0 mg/l			A <sub>NKB,vorh</sub>	225 m <sup>2</sup> ≥ 101 m <sup>2</sup>
S <sub>org,N,AN</sub>	2 mg/l			h <sub>1</sub>	1,68 m
S <sub>NO3,AN</sub>	7,3 mg/l	6,6 mg/l	6,6 mg/l	h <sub>2/3</sub>	1,19 m
S <sub>NO3,D</sub>	42,8 mg/l	44,2 mg/l	43,1 mg/l	h <sub>4</sub>	0,62 m
Belebung				h <sub>ges</sub>	3,50 m ≥ 3,0 m
TS <sub>BB</sub>	4,72 kg/m <sup>3</sup>			h <sub>Einlauftiefe</sub>	2,33 m
Vor. t <sub>TS</sub>	34,1 d	36,3 d	32,5 d	V <sub>Einlaufbauwerk</sub>	3,9 m <sup>3</sup>
V <sub>BB,erf</sub>	619 m <sup>3</sup>			h <sub>Einlaufschlitz</sub>	0,30 m 30 - 60 cm
V <sub>BB,vorh</sub>	810 m <sup>3</sup>			A <sub>Zulaufdüker</sub>	0,10 m <sup>2</sup> DN 350
V <sub>D</sub> /V <sub>BB</sub>	0,35			V <sub>E,Zulaufdüker</sub>	0,68 m/s
ÜS <sub>d</sub>	112,0 kg/d	105,0 kg/d	117,0 kg/d	P <sub>E,Zulaufkammer</sub>	15 Nm/s
				G	55,4 1/s 40 - 80 1/s
				F <sub>D</sub>	0,70 ≤ 1,00

Kurzbezeichnung	Lastfall 1	Lastfall 2	Lastfall 3
Belüftung			
OV <sub>d,C</sub>	195,0 kg O <sub>2</sub> /d	204,0 kg O <sub>2</sub> /d	192,0 kg O <sub>2</sub> /d
OV <sub>d,N</sub>	114,0 kg O <sub>2</sub> /d	115,0 kg O <sub>2</sub> /d	113,0 kg O <sub>2</sub> /d
OV <sub>d,D</sub>	- 66,0 kg O <sub>2</sub> /d	- 68,0 kg O <sub>2</sub> /d	- 66,0 kg O <sub>2</sub> /d
OV <sub>d,gesamt</sub>	243,0 kg O <sub>2</sub> /d	251,0 kg O <sub>2</sub> /d	239,0 kg O <sub>2</sub> /d

## 5. Bemessung nach DWA-A 131, Prognosezustand, 24 h-Mischproben (2.280 EW)

Kurzbezeichnung	Lastfall 1	Lastfall 2	Lastfall 3	Nachklärung	Lastfall 1 - 3
Bemessungstemperatur	12° C	20° C	9° C	Anzahl	1 n
Belastungswerte				Typ	Rundbecken
Q <sub>d,Konz</sub>	581,0 m <sup>3</sup> /d			Durchströmung	horizontal
B <sub>d,CSB</sub>	273,0 kg/d			Q <sub>M</sub>	147 m <sup>3</sup> /h
B <sub>d,TKN</sub>	33,3 kg/d			ISV	80 l/kg
B <sub>d,XTSTKN</sub>	117,0 kg/d			t <sub>F</sub>	2 h
B <sub>d,P</sub>	4,6 kg/d			q <sub>A,vorh</sub>	0,65 m/h ≤ 1,6 m/h
Stickstoffbilanz				q <sub>SV,vorh</sub>	247 l/(m <sup>2</sup> x h) ≤ 500 l/(m <sup>2</sup> x h)
C <sub>N</sub>	57,3 mg/l			D <sub>NB</sub>	34,0 m
X <sub>org,N,BM</sub>	3,9 mg/l	2,3 mg/l	5,1 mg/l	D <sub>Mittelbauwerk</sub>	1,53 m
S <sub>NH4,AN</sub>	0 mg/l			A <sub>NKB,vorh</sub>	225 m <sup>2</sup> ≥ 111 m <sup>2</sup>
S <sub>org,N,AN</sub>	2 mg/l			h <sub>1</sub>	1,50 m
S <sub>NO3,AN</sub>	7,1 mg/l	7,0 mg/l	6,7 mg/l	h <sub>2/3</sub>	1,31 m
S <sub>NO3,D</sub>	42,8 mg/l	43,4 mg/l	42,7 mg/l	h <sub>4</sub>	0,69 m
Belebung				h <sub>ges</sub>	3,50 m ≥ 3,0 m
TS <sub>BB</sub>	4,72 kg/m <sup>3</sup>			h <sub>Einlauftiefe</sub>	2,33 m
Vor. t <sub>TS</sub>	30,5 d	32,8 d	29,1 d	V <sub>Einlaufbauwerk</sub>	4,3 m <sup>3</sup>
V <sub>BB,erf</sub>	681 m <sup>3</sup>			h <sub>Einlaufschlitz</sub>	0,30 m 30 - 60 cm
V <sub>BB,vorh</sub>	810 m <sup>3</sup>			A <sub>Zulaufdüker</sub>	0,10 m <sup>2</sup> DN 350
V <sub>D</sub> /V <sub>BB</sub>	0,35			V <sub>E,Zulaufdüker</sub>	0,74 m/s
ÜS <sub>d</sub>	125,0 kg/d	116,0 kg/d	131,0 kg/d	P <sub>E,Zulaufkammer</sub>	20 Nm/s
				G	60,9 1/s 40 - 80 1/s
				F <sub>D</sub>	0,73 ≤ 1,00

Kurzbezeichnung	Lastfall 1	Lastfall 2	Lastfall 3
Belüftung			
OV <sub>d,C</sub>	213,0 kg O <sub>2</sub> /d	222,0 kg O <sub>2</sub> /d	209,0 kg O <sub>2</sub> /d
OV <sub>d,N</sub>	125,0 kg O <sub>2</sub> /d	126,0 kg O <sub>2</sub> /d	123,0 kg O <sub>2</sub> /d
OV <sub>d,D</sub>	- 72,0 kg O <sub>2</sub> /d	- 73,0 kg O <sub>2</sub> /d	- 72,0 kg O <sub>2</sub> /d
OV <sub>d,gesamt</sub>	266,0 kg O <sub>2</sub> /d	275,0 kg O <sub>2</sub> /d	260,0 kg O <sub>2</sub> /d

## 6. Belebungsexpert - Ist-Zustand, 24 h-Mischproben, EW = 2.070, RV = 0,75

# DWA-Regelwerk

Belebungs-Expert  
Berechnung von einstufigen Belebungsanlagen  
nach dem DWA-Arbeitsblatt A131(2016)

### Projekt: Z028- Ist-Zustand-24-h-Mischproben

bearbeitet von: ZA

berechnet am: 20.02.2023

#### Anlagenkonfiguration:

- Belebungsbecken
- Nachklärung

#### Reinigungsziele:

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

Denitrifikationsverfahren: intermittierende Denitrifikation

Fällmittel: Aluminium

Nachklärung: Beckentyp Rundbecken, Strömung horizontal, Räumertyp Schildräumer

#### Lastannahmen:

Größenklasse: 248 kg CSB/d

#### Berechnete Lastfälle:

- Lastfall 1: Bemessung
- Lastfall 3: Ermittlung des Sauerstoffbedarfs bei höchster Temperatur
- Lastfall 4: Sonderlastfall

	Lastfall	1	2	3
<b>Zulaufmenge:</b>				
Abwassermenge	$Q_{d,Konz.}$	528	528	528 m <sup>3</sup> /d
	$Q_t$	45	45	45 m <sup>3</sup> /h
<b>Zulaufkonzentrationen:</b>				
CSB	$C_{CSB,ZB}$	470	470	470 mg/l
Gelöster CSB	$S_{SCSB,ZB}$	0	0	0 mg/l
Abfiltrierbare Stoffe	$X_{TS,ZB}$	201	201	201 mg/l
Kjeldahl-Stickstoff	$C_{KN,ZB}$	57,4	57,4	57,4 mg/l
Ammoniumstickstoff	$S_{NH4,ZB}$	41,7	41,7	41,7 mg/l
Nitratstickstoff	$S_{NO3,ZB}$	0,0	0,0	0,0 mg/l
Phosphor	$C_P,ZB$	8,0	8,0	8,0 mg/l
Säurekapazität	$S_{KS,ZB}$	5,50	5,50	5,50 mmol/l
<b>Zulauffrachten:</b>				
CSB	$B_{d,CSB}$	248	248	248 kg/d
Gelöster CSB	$B_{d,SCSB}$	0	0	0 kg/d
Abfiltrierbare Stoffe	$B_{d,XTS}$	106	106	106 kg/d
Kjeldahl-Stickstoff	$B_{d,KN}$	30,3	30,3	30,3 kg/d
Ammoniumstickstoff	$B_{d,NH4}$	22,0	22,0	22,0 kg/d
Nitratstickstoff	$B_{d,NO3}$	0,0	0,0	0,0 kg/d
Phosphor	$B_{d,P}$	4,2	4,2	4,2 kg/d

<b>Belebungsbecken, Bemessungs-Lastfall:</b>		
Temperatur im Belebungsbecken	T	12,0 Grad C
<b>Stickstoffbilanz:</b>		
Zulauf: C <sub>KN</sub> + S <sub>NO3</sub>	C <sub>N</sub>	57,4 mg/l
im Schlamm gebunden	X <sub>orgN,BM</sub>	3,6 mg/l
Ammonium im Ablauf	S <sub>NH4,AN</sub>	0,0 mg/l
organischer Stickstoff im Ablauf	S <sub>orgN,AN</sub>	2,0 mg/l
nitrifizierter Stickstoff	S <sub>NO3,N</sub>	50,1 mg/l
Nitrat im Ablauf (Sollwert)	S <sub>NO3,AN</sub>	7,2 mg/l
zu denitrifizierendes Nitrat	S <sub>NO3,D</sub>	42,9 mg/l
Gewählter Denitrifikationsanteil	V <sub>D/VBB</sub>	0,35 -
vorhandene Denitrifikationskapazität	S <sub>NO3,D</sub>	42,8 mg/l
denitrifiziertes Nitrat	S <sub>NO3,D</sub>	42,8 mg/l
Extern dosierter CSB	S <sub>CSB,dos.</sub>	90 mg/l
Nitrat im Ablauf (vorhanden)	S <sub>NO3,AN</sub>	7,3 mg/l
Maximale Taktzeit	t <sub>T</sub>	2,64 h
<b>Phosphorelimination:</b>		
Phosphor im Zulauf	C <sub>P,ZB</sub>	8,0 mg/l
Im Schlamm gebunden (normale Aufnahme)	X <sub>P,BM</sub>	2,3 mg/l
Im Schlamm gebunden (erhöhte Aufnahme)	X <sub>P,BioP</sub>	0,0 mg/l
Phosphor im Ablauf (vorhanden)	S <sub>PO4,AN</sub>	0,7 mg/l
Phosphor im Ablauf (Sollwert)	S <sub>PO4,AN</sub>	0,7 mg/l
gefällter Phosphor	X <sub>P,Fäll</sub>	4,9 mg/l
Fällmittel: Aluminium		
Fällmittelbedarf	FM	3,4 kg Me/d
<b>Schlammrockensubstanz im Belebungsbecken:</b>		
Zulässige Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	TS <sub>AB</sub>	4,72 kg/m <sup>3</sup>
Gewählte Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	TS <sub>AB</sub>	4,72 kg/m <sup>3</sup>
<b>Schlammalter und Belastungskennwerte:</b>		
Erforderliches Schlammalter	erf.t <sub>TS</sub>	25,0 d
Erforderliches Volumen	V <sub>BB</sub>	619 m <sup>3</sup>
Gewähltes Volumen	V <sub>BB</sub>	810 m <sup>3</sup>
Vorhandenes Schlammalter	t <sub>TS</sub>	34,1 d
<b>Schlammproduktion:</b>		
Schlamm aus Kohlenstoffelimination	Ü <sub>Sd,C</sub>	96 kg/d
Schlamm aus biol. P-Elimination	Ü <sub>Sd,BioP</sub>	0 kg/d
Schlamm aus P-Fällung	Ü <sub>Sd,F</sub>	13 kg/d
Schlammproduktion gesamt	Ü <sub>Sd</sub>	112 kg/d
<b>Sauerstoffverbrauch:</b>		
aus Kohlenstoffelimination	OV <sub>d,C</sub>	195 kg/d
aus Nitrifikation	OV <sub>d,N</sub>	114 kg/d
aus C-Elimination durch Denitrifikation	OV <sub>d,D</sub>	-66 kg/d
Täglicher Sauerstoffverbrauch	OV <sub>d</sub>	243 kg/d
Stoßfaktor für C-Elimination	f <sub>C</sub>	1,10 -
Stoßfaktor für Nitrifikation	f <sub>N</sub>	1,50 -
Maximaler stündl. Sauerstoffverbrauch	OV <sub>h</sub>	19,2 kg/h

<b>Säurekapazität:</b>		
Säurekapazität im Ablauf	SKS <sub>AN</sub>	1,51 mmol/l
<b>Belebungsbecken, Lastfall maximaler Sauerstoffbedarf:</b>		
Temperatur im Belebungsbecken	T	20,0 Grad C
<b>Stickstoffbilanz:</b>		
Zulauf: C <sub>KN</sub> + S <sub>NO3</sub>	C <sub>N</sub>	57,4 mg/l
im Schlamm gebunden	X <sub>orgN,BM</sub>	2,1 mg/l
Ammonium im Ablauf	S <sub>NH4,AN</sub>	0,0 mg/l
organischer Stickstoff im Ablauf	S <sub>orgN,AN</sub>	2,0 mg/l
nitrifizierter Stickstoff	S <sub>NO3,N</sub>	50,7 mg/l
Nitrat im Ablauf (Sollwert)	S <sub>NO3,AN</sub>	7,2 mg/l
zu denitrifizierendes Nitrat	S <sub>NO3,D</sub>	43,5 mg/l
Gewählter Denitrifikationsanteil	V <sub>D</sub> /V <sub>BB</sub>	0,35 -
vorhandene Denitrifikationskapazität	S <sub>NO3,D</sub>	44,2 mg/l
denitrifiziertes Nitrat	S <sub>NO3,D</sub>	44,2 mg/l
Extern dosierter CSB	S <sub>CSB,dos.</sub>	89 mg/l
Nitrat im Ablauf (vorhanden)	S <sub>NO3,AN</sub>	6,6 mg/l
Maximale Taktzeit	t <sub>T</sub>	2,33 h
<b>Phosphorelimination:</b>		
Phosphor im Zulauf	C <sub>P,ZB</sub>	8,0 mg/l
Im Schlamm gebunden (normale Aufnahme)	X <sub>P,BM</sub>	2,3 mg/l
Im Schlamm gebunden (erhöhte Aufnahme)	X <sub>P,BioP</sub>	0,0 mg/l
Phosphor im Ablauf (vorhanden)	S <sub>PO4,AN</sub>	0,7 mg/l
Phosphor im Ablauf (Sollwert)	S <sub>PO4,AN</sub>	0,7 mg/l
gefällter Phosphor	X <sub>P,Fäll</sub>	4,9 mg/l
Fällmittel: Aluminium		
Fällmittelbedarf	FM	3,4 kg Me/d
<b>Schlammrockensubstanz im Belebungsbecken:</b>		
Zulässige Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	TS <sub>AB</sub>	4,72 kg/m <sup>3</sup>
Gewählte Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	TS <sub>AB</sub>	4,72 kg/m <sup>3</sup>
<b>Schlammalter und Belastungskennwerte:</b>		
Vorhandenes Schlammalter	t <sub>TS</sub>	36,3 d
<b>Schlammproduktion:</b>		
Schlamm aus Kohlenstoffelimination	Ü <sub>Sd,C</sub>	90 kg/d
Schlamm aus biol. P-Elimination	Ü <sub>Sd,BioP</sub>	0 kg/d
Schlamm aus P-Fällung	Ü <sub>Sd,F</sub>	14 kg/d
Schlammproduktion gesamt	Ü <sub>Sd</sub>	105 kg/d
<b>Sauerstoffverbrauch:</b>		
aus Kohlenstoffelimination	OV <sub>d,C</sub>	204 kg/d
aus Nitrifikation	OV <sub>d,N</sub>	115 kg/d
aus C-Elimination durch Denitrifikation	OV <sub>d,D</sub>	-68 kg/d
Täglicher Sauerstoffverbrauch	OV <sub>d</sub>	251 kg/d
Stoßfaktor für C-Elimination	f <sub>C</sub>	1,10 -
Stoßfaktor für Nitrifikation	f <sub>N</sub>	1,50 -
Maximaler stündl. Sauerstoffverbrauch	OV <sub>h</sub>	19,8 kg/h
<b>Säurekapazität:</b>		
Säurekapazität im Ablauf	SKS <sub>AN</sub>	1,56 mmol/l

<b>Belebungsbecken, Sonderlastfall Prozess:</b>		
Temperatur im Belebungsbecken	T	8,0 Grad C
<b>Stickstoffbilanz:</b>		
Zulauf: C <sub>KN</sub> + S <sub>NO3</sub>	C <sub>N</sub>	57,4 mg/l
im Schlamm gebunden	X <sub>orgN,BM</sub>	4,7 mg/l
Ammonium im Ablauf	S <sub>NH4,AN</sub>	0,0 mg/l
organischer Stickstoff im Ablauf	S <sub>orgN,AN</sub>	2,0 mg/l
nitrifizierter Stickstoff	S <sub>NO3,N</sub>	49,6 mg/l
Nitrat im Ablauf (Sollwert)	S <sub>NO3,AN</sub>	7,2 mg/l
zu denitrifizierendes Nitrat	S <sub>NO3,D</sub>	42,4 mg/l
Gewählter Denitrifikationsanteil	V <sub>D/VBB</sub>	0,35 -
vorhandene Denitrifikationskapazität	S <sub>NO3,D</sub>	43,1 mg/l
denitrifiziertes Nitrat	S <sub>NO3,D</sub>	43,1 mg/l
Extern dosierter CSB	S <sub>CSB,dos.</sub>	98 mg/l
Nitrat im Ablauf (vorhanden)	S <sub>NO3,AN</sub>	6,6 mg/l
Maximale Taktzeit	t <sub>T</sub>	2,38 h
<b>Phosphorelimination:</b>		
Phosphor im Zulauf	C <sub>P,ZB</sub>	8,0 mg/l
Im Schlamm gebunden (normale Aufnahme)	X <sub>P,BM</sub>	2,3 mg/l
Im Schlamm gebunden (erhöhte Aufnahme)	X <sub>P,BioP</sub>	0,0 mg/l
Phosphor im Ablauf (vorhanden)	S <sub>PO4,AN</sub>	0,7 mg/l
Phosphor im Ablauf (Sollwert)	S <sub>PO4,AN</sub>	0,7 mg/l
gefällter Phosphor	X <sub>P,Fäll</sub>	4,9 mg/l
Fällmittel: Aluminium		
Fällmittelbedarf	FM	3,4 kg Me/d
<b>Schlammrockensubstanz im Belebungsbecken:</b>		
Zulässige Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	TS <sub>AB</sub>	4,72 kg/m <sup>3</sup>
Gewählte Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	TS <sub>AB</sub>	4,72 kg/m <sup>3</sup>
<b>Schlammalter und Belastungskennwerte:</b>		
Vorhandenes Schlammalter	t <sub>TS</sub>	32,5 d
<b>Schlammproduktion:</b>		
Schlamm aus Kohlenstoffelimination	Ü <sub>Sd,C</sub>	100 kg/d
Schlamm aus biol. P-Elimination	Ü <sub>Sd,BioP</sub>	0 kg/d
Schlamm aus P-Fällung	Ü <sub>Sd,F</sub>	13 kg/d
Schlammproduktion gesamt	Ü <sub>Sd</sub>	117 kg/d
<b>Sauerstoffverbrauch:</b>		
aus Kohlenstoffelimination	OV <sub>d,C</sub>	192 kg/d
aus Nitrifikation	OV <sub>d,N</sub>	113 kg/d
aus C-Elimination durch Denitrifikation	OV <sub>d,D</sub>	-66 kg/d
Täglicher Sauerstoffverbrauch	OV <sub>d</sub>	239 kg/d
Stoßfaktor für C-Elimination	f <sub>C</sub>	1,10 -
Stoßfaktor für Nitrifikation	f <sub>N</sub>	1,50 -
Maximaler stündl. Sauerstoffverbrauch	OV <sub>h</sub>	18,9 kg/h
<b>Säurekapazität:</b>		
Säurekapazität im Ablauf	SKS <sub>AN</sub>	1,56 mmol/l

## Nachklärung

Beckentyp: Rundbecken

Art der Durchströmung: horizontal

Maßgebende Wassermenge  $Q_m$  134 m<sup>3</sup>/h

### Schlammindex, Eindickzeit, Rücklaufverhältnis:

Schlammindex, gewählt	ISV	80 l/kg
Eindickzeit des Schlammes, gewählt	tE	2,0 h
Schlamm Trockensubstanz an der Beckensohle	TSBS	15,7 kg/m <sup>3</sup>
Gewähltes Verhältnis TS <sub>RS</sub> /TS <sub>BS</sub>		0,70 -
Schlamm Trockensubstanz im Rücklaufschlamm	TS <sub>RS</sub>	11,0 kg/m <sup>3</sup>
Rücklaufverhältnis bei RW, gewählt	RV	0,75 -
Zulässige Schlamm Trockensubstanz im Zulauf	TS <sub>ZN</sub>	4,72 kg/m <sup>3</sup>
Gewählte Schlamm Trockensubstanz im Zulauf	TS <sub>ZN</sub>	4,72 kg/m <sup>3</sup>

### Beckenoberfläche, Anzahl und Abmessungen:

Zulässige Schlammvolumenbeschickung	qSV	500 l/(m <sup>2</sup> *h)
Zulässige Flächenbeschickung	qA	1,60 m/h
Erf. Gesamt-Beckenoberfläche	ANB	101 m <sup>2</sup>
Anzahl der Becken	a	1
Erforderlicher Durchmesser	DNB	11,44 m
Gewählter Durchmesser	DNB	17,00 m
Durchmesser des Mittelbauwerks	DMB	1,46 m
Vorhandene Beckenoberfläche	ANB	225 m <sup>2</sup>
Vorhandene Schlammvolumenbeschickung	qSV	225 l/(m <sup>2</sup> *h)
Vorhandene Flächenbeschickung	qA	0,59 m/h

### Beckentiefe:

Klarwasserzone	h <sub>1</sub>	1,68 m
Übergangs- und Pufferzone	h <sub>23</sub>	1,19 m
Eindick- und Räumzone	h <sub>4</sub>	0,62 m
Maßgebende Beckentiefe	h <sub>ges</sub>	3,50 m

### Einlaufbauwerk:

Tiefe des Einlaufs unter WSP	h <sub>e</sub>	2,33 m
Volumen der Einlaufkammer	V <sub>E</sub>	3,9 m <sup>3</sup>
Höhe des Einlaufschlitzes	h <sub>SE</sub>	0,30 m
Querschnittsfläche des Zulauf(düker)s	A <sub>ZD</sub>	0,10 m <sup>2</sup>
Eintrittsgeschwindigkeit in die Zulaufkammer	v <sub>ZD</sub>	0,68 m/s
Aufenthaltszeit in der Zulaufkammer	t <sub>EB</sub>	60 s
In die Zulaufkammer eingetragene Leistung	P <sub>E</sub>	15 Nm/s
Turbulente Scherbeanspruchung	G	55,4 1/s
Densimetrische Froude-Zahl	Fr <sub>D</sub>	0,695 -

## 7. Belebungsexpert - Prognosezustand, 24 h-Mischproben, EW = 2.280, RV = 0,75

### DWA-Regelwerk

Belebungs-Expert  
Berechnung von einstufigen Belebungsanlagen  
nach dem DWA-Arbeitsblatt A131(2016)

**Projekt: Z028-Prognose-Zustand-24-h-Mischproben, RV = 0,75**

bearbeitet von: ZA

berechnet am: 14.02.2023

#### Anlagenkonfiguration:

- Belebungsbecken
- Nachklärung

#### Reinigungsziele:

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

Denitrifikationsverfahren: intermittierende Denitrifikation

Fällmittel: Aluminium

Nachklärung: Beckentyp Rundbecken, Strömung horizontal, Räumertyp Schildräumer

#### Lastannahmen:

Größenklasse: 273 kg CSB/d

#### Berechnete Lastfälle:

- Lastfall 1: Bemessung
- Lastfall 3: Ermittlung des Sauerstoffbedarfs bei höchster Temperatur
- Lastfall 4: Sonderlastfall

	Lastfall	1	2	3
<b>Zulaufmenge:</b>				
Abwassermenge	Q <sub>d,Konz.</sub>	581	581	581 m <sup>3</sup> /d
	Q <sub>t</sub>	49	49	49 m <sup>3</sup> /h
<b>Zulaufkonzentrationen:</b>				
CSB	C <sub>CSB,ZB</sub>	470	470	470 mg/l
Gelöster CSB	S <sub>SCSB,ZB</sub>	0	0	0 mg/l
Abfiltrierbare Stoffe	X <sub>TS,ZB</sub>	201	201	201 mg/l
Kjeldahl-Stickstoff	C <sub>KN,ZB</sub>	57,3	57,3	57,3 mg/l
Ammoniumstickstoff	S <sub>NH4,ZB</sub>	41,7	41,7	41,7 mg/l
Nitratstickstoff	S <sub>NO3,ZB</sub>	0,0	0,0	0,0 mg/l
Phosphor	C <sub>P,ZB</sub>	7,9	7,9	7,9 mg/l
Säurekapazität	S <sub>KS,ZB</sub>	5,50	5,50	5,50 mmol/l
<b>Zulauffrachten:</b>				
CSB	B <sub>d,CSB</sub>	273	273	273 kg/d
Gelöster CSB	B <sub>d,SCSB</sub>	0	0	0 kg/d
Abfiltrierbare Stoffe	B <sub>d,XTS</sub>	117	117	117 kg/d
Kjeldahl-Stickstoff	B <sub>d,KN</sub>	33,3	33,3	33,3 kg/d
Ammoniumstickstoff	B <sub>d,NH4</sub>	24,2	24,2	24,2 kg/d
Nitratstickstoff	B <sub>d,NO3</sub>	0,0	0,0	0,0 kg/d
Phosphor	B <sub>d,P</sub>	4,6	4,6	4,6 kg/d

<b>Belebungsbecken, Bemessungs-Lastfall:</b>		
Temperatur im Belebungsbecken	T	12,0 Grad C
<b>Stickstoffbilanz:</b>		
Zulauf: $C_{KN} + S_{NO3}$	$C_N$	57,3 mg/l
im Schlamm gebunden	$X_{orgN,BM}$	3,9 mg/l
Ammonium im Ablauf	$S_{NH4,AN}$	0,0 mg/l
organischer Stickstoff im Ablauf	$S_{orgN,AN}$	2,0 mg/l
nitritifizierter Stickstoff	$S_{NO3,N}$	49,9 mg/l
Nitrat im Ablauf (Sollwert)	$S_{NO3,AN}$	7,2 mg/l
zu denitrifizierendes Nitrat	$S_{NO3,D}$	42,7 mg/l
Gewählter Denitrifikationsanteil	$V_D/V_{BB}$	0,35 -
vorhandene Denitrifikationskapazität	$S_{NO3,D}$	42,8 mg/l
denitrifiziertes Nitrat	$S_{NO3,D}$	42,8 mg/l
Extern dosierter CSB	$S_{CSB,dos.}$	92 mg/l
Nitrat im Ablauf (vorhanden)	$S_{NO3,AN}$	7,1 mg/l
Maximale Taktzeit	$t_T$	2,34 h
<b>Phosphorelimination:</b>		
Phosphor im Zulauf	$C_{P,ZB}$	7,9 mg/l
Im Schlamm gebunden (normale Aufnahme)	$X_{P,BM}$	2,3 mg/l
Im Schlamm gebunden (erhöhte Aufnahme)	$X_{P,BioP}$	0,0 mg/l
Phosphor im Ablauf (vorhanden)	$S_{PO4,AN}$	0,7 mg/l
Phosphor im Ablauf (Sollwert)	$S_{PO4,AN}$	0,7 mg/l
gefällter Phosphor	$X_{P,Fall}$	4,9 mg/l
Fällmittel: Aluminium		
Fällmittelbedarf	FM	3,7 kg Me/d
<b>Schlammrockensubstanz im Belebungsbecken:</b>		
Zulässige Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	$TS_{AB}$	4,72 kg/m <sup>3</sup>
Gewählte Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	$TS_{AB}$	4,72 kg/m <sup>3</sup>
<b>Schlammalter und Belastungskennwerte:</b>		
Erforderliches Schlammalter	erf. $t_{TS}$	25,0 d
Erforderliches Volumen	$V_{BB}$	681 m <sup>3</sup>
Gewähltes Volumen	$V_{BB}$	810 m <sup>3</sup>
Vorhandenes Schlammalter	$t_{TS}$	30,5 d
<b>Schlammproduktion:</b>		
Schlamm aus Kohlenstoffelimination	$\dot{U}_{Sd,C}$	107 kg/d
Schlamm aus biol. P-Elimination	$\dot{U}_{Sd,BioP}$	0 kg/d
Schlamm aus P-Fällung	$\dot{U}_{Sd,F}$	15 kg/d
Schlammproduktion gesamt	$\dot{U}_{Sd}$	125 kg/d
<b>Sauerstoffverbrauch:</b>		
aus Kohlenstoffelimination	$OV_{d,C}$	213 kg/d
aus Nitrifikation	$OV_{d,N}$	125 kg/d
aus C-Elimination durch Denitrifikation	$OV_{d,D}$	-72 kg/d
Täglicher Sauerstoffverbrauch	$OV_d$	266 kg/d
Stoßfaktor für C-Elimination	$f_C$	1,10 -
Stoßfaktor für Nitrifikation	$f_N$	1,50 -
Maximaler stündl. Sauerstoffverbrauch	$OV_h$	21,0 kg/h

<b>Säurekapazität:</b>		
Säurekapazität im Ablauf	SKS <sub>AN</sub>	1,53 mmol/l
<b>Belebungsbecken, Lastfall maximaler Sauerstoffbedarf:</b>		
Temperatur im Belebungsbecken	T	20,0 Grad C
<b>Stickstoffbilanz:</b>		
Zulauf: C <sub>KN</sub> + S <sub>NO3</sub>	C <sub>N</sub>	57,3 mg/l
im Schlamm gebunden	X <sub>orgN,BM</sub>	2,3 mg/l
Ammonium im Ablauf	S <sub>NH4,AN</sub>	0,0 mg/l
organischer Stickstoff im Ablauf	S <sub>orgN,AN</sub>	2,0 mg/l
nitrifizierter Stickstoff	S <sub>NO3,N</sub>	50,6 mg/l
Nitrat im Ablauf (Sollwert)	S <sub>NO3,AN</sub>	7,2 mg/l
zu denitrifizierendes Nitrat	S <sub>NO3,D</sub>	43,4 mg/l
Gewählter Denitrifikationsanteil	V <sub>D</sub> /V <sub>BB</sub>	0,35 -
vorhandene Denitrifikationskapazität	S <sub>NO3,D</sub>	43,6 mg/l
denitrifiziertes Nitrat	S <sub>NO3,D</sub>	43,6 mg/l
Extern dosierter CSB	S <sub>CSB,dos.</sub>	87 mg/l
Nitrat im Ablauf (vorhanden)	S <sub>NO3,AN</sub>	7,0 mg/l
Maximale Taktzeit	t <sub>T</sub>	2,27 h
<b>Phosphorelimination:</b>		
Phosphor im Zulauf	C <sub>P,ZB</sub>	7,9 mg/l
Im Schlamm gebunden (normale Aufnahme)	X <sub>P,BM</sub>	2,3 mg/l
Im Schlamm gebunden (erhöhte Aufnahme)	X <sub>P,BioP</sub>	0,0 mg/l
Phosphor im Ablauf (vorhanden)	S <sub>PO4,AN</sub>	0,7 mg/l
Phosphor im Ablauf (Sollwert)	S <sub>PO4,AN</sub>	0,7 mg/l
gefällter Phosphor	X <sub>P,Fall</sub>	4,9 mg/l
Fällmittel: Aluminium		
Fällmittelbedarf	FM	3,7 kg Me/d
<b>Schlammrockensubstanz im Belebungsbecken:</b>		
Zulässige Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	TS <sub>AB</sub>	4,72 kg/m <sup>3</sup>
Gewählte Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	TS <sub>AB</sub>	4,72 kg/m <sup>3</sup>
<b>Schlammalter und Belastungskennwerte:</b>		
Vorhandenes Schlammalter	t <sub>TS</sub>	32,8 d
<b>Schlammproduktion:</b>		
Schlamm aus Kohlenstoffelimination	Ü <sub>Sd,C</sub>	100 kg/d
Schlamm aus biol. P-Elimination	Ü <sub>Sd,BioP</sub>	0 kg/d
Schlamm aus P-Fällung	Ü <sub>Sd,F</sub>	15 kg/d
Schlammproduktion gesamt	Ü <sub>Sd</sub>	116 kg/d
<b>Sauerstoffverbrauch:</b>		
aus Kohlenstoffelimination	OV <sub>d,C</sub>	222 kg/d
aus Nitrifikation	OV <sub>d,N</sub>	126 kg/d
aus C-Elimination durch Denitrifikation	OV <sub>d,D</sub>	-73 kg/d
Täglicher Sauerstoffverbrauch	OV <sub>d</sub>	275 kg/d
Stoßfaktor für C-Elimination	f <sub>C</sub>	1,10 -
Stoßfaktor für Nitrifikation	f <sub>N</sub>	1,50 -
Maximaler stündl. Sauerstoffverbrauch	OV <sub>h</sub>	21,7 kg/h
<b>Säurekapazität:</b>		
Säurekapazität im Ablauf	SKS <sub>AN</sub>	1,54 mmol/l

<b>Belebungsbecken, Sonderlastfall Prozess:</b>		
Temperatur im Belebungsbecken	T	8,0 Grad C
<b>Stickstoffbilanz:</b>		
Zulauf: C <sub>KN</sub> + S <sub>NO3</sub>	C <sub>N</sub>	57,3 mg/l
im Schlamm gebunden	X <sub>orgN,BM</sub>	5,1 mg/l
Ammonium im Ablauf	S <sub>NH4,AN</sub>	0,0 mg/l
organischer Stickstoff im Ablauf	S <sub>orgN,AN</sub>	2,0 mg/l
nitrifizierter Stickstoff	S <sub>NO3,N</sub>	49,4 mg/l
Nitrat im Ablauf (Sollwert)	S <sub>NO3,AN</sub>	7,2 mg/l
zu denitrifizierendes Nitrat	S <sub>NO3,D</sub>	42,2 mg/l
Gewählter Denitrifikationsanteil	V <sub>D/VBB</sub>	0,35 -
vorhandene Denitrifikationskapazität	S <sub>NO3,D</sub>	42,7 mg/l
denitrifiziertes Nitrat	S <sub>NO3,D</sub>	42,7 mg/l
Extern dosierter CSB	S <sub>CSB,dos.</sub>	98 mg/l
Nitrat im Ablauf (vorhanden)	S <sub>NO3,AN</sub>	6,7 mg/l
Maximale Taktzeit	t <sub>T</sub>	2,25 h
<b>Phosphorelimination:</b>		
Phosphor im Zulauf	C <sub>P,ZB</sub>	7,9 mg/l
Im Schlamm gebunden (normale Aufnahme)	X <sub>P,BM</sub>	2,3 mg/l
Im Schlamm gebunden (erhöhte Aufnahme)	X <sub>P,BioP</sub>	0,0 mg/l
Phosphor im Ablauf (vorhanden)	S <sub>PO4,AN</sub>	0,7 mg/l
Phosphor im Ablauf (Sollwert)	S <sub>PO4,AN</sub>	0,7 mg/l
gefällter Phosphor	X <sub>P,Fäll</sub>	4,9 mg/l
Fällmittel: Aluminium		
Fällmittelbedarf	FM	3,7 kg Me/d
<b>Schlammrockensubstanz im Belebungsbecken:</b>		
Zulässige Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	T <sub>SAB</sub>	4,72 kg/m <sup>3</sup>
Gewählte Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	T <sub>SAB</sub>	4,72 kg/m <sup>3</sup>
<b>Schlammalter und Belastungskennwerte:</b>		
Vorhandenes Schlammalter	t <sub>TS</sub>	29,1 d
<b>Schlammproduktion:</b>		
Schlamm aus Kohlenstoffelimination	Ü <sub>Sd,C</sub>	112 kg/d
Schlamm aus biol. P-Elimination	Ü <sub>Sd,BioP</sub>	0 kg/d
Schlamm aus P-Fällung	Ü <sub>Sd,F</sub>	15 kg/d
Schlammproduktion gesamt	Ü <sub>Sd</sub>	131 kg/d
<b>Sauerstoffverbrauch:</b>		
aus Kohlenstoffelimination	O <sub>Vd,C</sub>	209 kg/d
aus Nitrifikation	O <sub>Vd,N</sub>	123 kg/d
aus C-Elimination durch Denitrifikation	O <sub>Vd,D</sub>	-72 kg/d
Täglicher Sauerstoffverbrauch	O <sub>Vd</sub>	260 kg/d
Stoßfaktor für C-Elimination	f <sub>C</sub>	1,10 -
Stoßfaktor für Nitrifikation	f <sub>N</sub>	1,50 -
Maximaler stündl. Sauerstoffverbrauch	O <sub>Vh</sub>	20,6 kg/h
<b>Säurekapazität:</b>		
Säurekapazität im Ablauf	SK <sub>SAN</sub>	1,56 mmol/l

## Nachklärung

Beckentyp: Rundbecken

Art der Durchströmung: horizontal

Maßgebende Wassermenge  $Q_m$  147 m<sup>3</sup>/h

### Schlammindex, Eindickzeit, Rücklaufverhältnis:

Schlammindex, gewählt	ISV	80 l/kg
Eindickzeit des Schlammes, gewählt	tE	2,0 h
Schlammrockensubstanz an der Beckensohle	TSBS	15,7 kg/m <sup>3</sup>
Gewähltes Verhältnis $TS_{RS}/TS_{BS}$		0,70 -
Schlammrockensubstanz im Rücklaufschlamm	TSRS	11,0 kg/m <sup>3</sup>
Rücklaufverhältnis bei RW, gewählt	RV	0,75 -
Zulässige Schlammrockensubstanz im Zulauf	TSZN	4,72 kg/m <sup>3</sup>
Gewählte Schlammrockensubstanz im Zulauf	TSZN	4,72 kg/m <sup>3</sup>

### Beckenoberfläche, Anzahl und Abmessungen:

Zulässige Schlammvolumenbeschickung	qSV	500 l/(m <sup>2</sup> *h)
Zulässige Flächenbeschickung	qA	1,60 m/h
Erf. Gesamt-Beckenoberfläche	ANB	111 m <sup>2</sup>
Anzahl der Becken	a	1
Erforderlicher Durchmesser	DNB	12,00 m
Gewählter Durchmesser	DNB	17,00 m
Durchmesser des Mittelbauwerks	DMB	1,53 m
Vorhandene Beckenoberfläche	ANB	225 m <sup>2</sup>
Vorhandene Schlammvolumenbeschickung	qSV	247 l/(m <sup>2</sup> *h)
Vorhandene Flächenbeschickung	qA	0,65 m/h

### Beckentiefe:

Klarwasserzone	h <sub>1</sub>	1,50 m
Übergangs- und Pufferzone	h <sub>23</sub>	1,31 m
Eindick- und Räumzone	h <sub>4</sub>	0,69 m
Maßgebende Beckentiefe	h <sub>ges</sub>	3,50 m

### Einlaufbauwerk:

Tiefe des Einlaufs unter WSP	h <sub>e</sub>	2,33 m
Volumen der Einlaufkammer	V <sub>E</sub>	4,3 m <sup>3</sup>
Höhe des Einlaufschlitzes	h <sub>SE</sub>	0,30 m
Querschnittsfläche des Zulauf(düker)s	AZD	0,10 m <sup>2</sup>
Eintrittsgeschwindigkeit in die Zulaufkammer	v <sub>ZD</sub>	0,74 m/s
Aufenthaltszeit in der Zulaufkammer	t <sub>EB</sub>	60 s
In die Zulaufkammer eingetragene Leistung	P <sub>E</sub>	20 Nm/s
Turbulente Scherbeanspruchung	G	60,9 1/s
Densimetrische Froude-Zahl	Fr <sub>D</sub>	0,729 -

## 8. Belebungsexpert - Prognosezustand, 24 h-Mischproben, EW = 2.280, RV = 0,88

### DWA-Regelwerk

Belebungs-Expert  
Berechnung von einstufigen Belebungsanlagen  
nach dem DWA-Arbeitsblatt A131(2016)

**Projekt: Z028-Prognose-Zustand-24-h-Mischproben- RV = 0,88**

bearbeitet von: ZA

berechnet am: 16.02.2023

#### Anlagenkonfiguration:

- Belebungsbecken
- Nachklärung

#### Reinigungsziele:

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

Denitrifikationsverfahren: intermittierende Denitrifikation

Fällmittel: Aluminium

Nachklärung: Beckentyp Rundbecken, Strömung horizontal, Räumertyp Schildräumer

#### Lastannahmen:

Größenklasse: 273 kg CSB/d

#### Berechnete Lastfälle:

- Lastfall 1: Bemessung

	Lastfall	1
<b>Zulaufmenge:</b>		
Abwassermenge	Q <sub>d,Konz.</sub>	581 m <sup>3</sup> /d
	Q <sub>t</sub>	49 m <sup>3</sup> /h
<b>Zulaufkonzentrationen:</b>		
CSB	C <sub>CSB,ZB</sub>	470 mg/l
Gelöster CSB	S <sub>SCSB,ZB</sub>	0 mg/l
Abfiltrierbare Stoffe	X <sub>TS,ZB</sub>	201 mg/l
Kjeldahl-Stickstoff	C <sub>KN,ZB</sub>	57,3 mg/l
Ammoniumstickstoff	S <sub>NH4,ZB</sub>	41,7 mg/l
Nitratstickstoff	S <sub>NO3,ZB</sub>	0,0 mg/l
Phosphor	C <sub>P,ZB</sub>	7,9 mg/l
Säurekapazität	S <sub>KS,ZB</sub>	5,50 mmol/l
<b>Zulauffrachten:</b>		
CSB	B <sub>d,CSB</sub>	273 kg/d
Gelöster CSB	B <sub>d,SCSB</sub>	0 kg/d
Abfiltrierbare Stoffe	B <sub>d,XTS</sub>	117 kg/d
Kjeldahl-Stickstoff	B <sub>d,KN</sub>	33,3 kg/d
Ammoniumstickstoff	B <sub>d,NH4</sub>	24,2 kg/d
Nitratstickstoff	B <sub>d,NO3</sub>	0,0 kg/d
Phosphor	B <sub>d,P</sub>	4,6 kg/d

<b>Belebungsbecken, Bemessungs-Lastfall:</b>		
Temperatur im Belebungsbecken	T	12,0 Grad C
<b>Stickstoffbilanz:</b>		
Zulauf: C <sub>KN</sub> + S <sub>NO3</sub>	C <sub>N</sub>	57,3 mg/l
im Schlamm gebunden	X <sub>orgN,BM</sub>	3,6 mg/l
Ammonium im Ablauf	S <sub>NH4,AN</sub>	0,0 mg/l
organischer Stickstoff im Ablauf	S <sub>orgN,AN</sub>	2,0 mg/l
nitrifizierter Stickstoff	S <sub>NO3,N</sub>	50,0 mg/l
Nitrat im Ablauf (Sollwert)	S <sub>NO3,AN</sub>	7,2 mg/l
zu denitrifizierendes Nitrat	S <sub>NO3,D</sub>	42,8 mg/l
Gewählter Denitrifikationsanteil	V <sub>D/VBB</sub>	0,35 -
vorhandene Denitrifikationskapazität	S <sub>NO3,D</sub>	43,1 mg/l
denitrifiziertes Nitrat	S <sub>NO3,D</sub>	43,1 mg/l
Extern dosierter CSB	S <sub>CSB,dos.</sub>	92 mg/l
Nitrat im Ablauf (vorhanden)	S <sub>NO3,AN</sub>	6,9 mg/l
Maximale Taktzeit	t <sub>T</sub>	2,27 h
<b>Phosphorelimination:</b>		
Phosphor im Zulauf	C <sub>P,ZB</sub>	7,9 mg/l
Im Schlamm gebunden (normale Aufnahme)	X <sub>P,BM</sub>	2,3 mg/l
Im Schlamm gebunden (erhöhte Aufnahme)	X <sub>P,BioP</sub>	0,0 mg/l
Phosphor im Ablauf (vorhanden)	S <sub>P04,AN</sub>	0,7 mg/l
Phosphor im Ablauf (Sollwert)	S <sub>P04,AN</sub>	0,7 mg/l
gefällter Phosphor	X <sub>P,Fäll</sub>	4,9 mg/l
Fällmittel: Aluminium		
Fällmittelbedarf	FM	3,7 kg Me/d
<b>Schlammrockensubstanz im Belebungsbecken:</b>		
Zulässige Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	TS <sub>AB</sub>	5,16 kg/m <sup>3</sup>
Gewählte Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	TS <sub>AB</sub>	5,16 kg/m <sup>3</sup>
<b>Schlammalter und Belastungskennwerte:</b>		
Erforderliches Schlammalter	erf.t <sub>TS</sub>	25,0 d
Erforderliches Volumen	V <sub>BB</sub>	623 m <sup>3</sup>
Gewähltes Volumen	V <sub>BB</sub>	810 m <sup>3</sup>
Vorhandenes Schlammalter	t <sub>TS</sub>	33,8 d
<b>Schlammproduktion:</b>		
Schlamm aus Kohlenstoffelimination	Ü <sub>Sd,C</sub>	105 kg/d
Schlamm aus biol. P-Elimination	Ü <sub>Sd,BioP</sub>	0 kg/d
Schlamm aus P-Fällung	Ü <sub>Sd,F</sub>	15 kg/d
Schlammproduktion gesamt	Ü <sub>Sd</sub>	123 kg/d
<b>Sauerstoffverbrauch:</b>		
aus Kohlenstoffelimination	OV <sub>d,C</sub>	215 kg/d
aus Nitrifikation	OV <sub>d,N</sub>	125 kg/d
aus C-Elimination durch Denitrifikation	OV <sub>d,D</sub>	-73 kg/d
Täglicher Sauerstoffverbrauch	OV <sub>d</sub>	268 kg/d
Stoßfaktor für C-Elimination	f <sub>C</sub>	1,10 -
Stoßfaktor für Nitrifikation	f <sub>N</sub>	1,50 -
Maximaler stündl. Sauerstoffverbrauch	OV <sub>h</sub>	21,2 kg/h

<b>Nachklärung</b>		
Beckentyp: Rundbecken		
Art der Durchströmung: horizontal		
Maßgebende Wassermenge	Q <sub>m</sub>	147 m <sup>3</sup> /h
<b>Schlammindex, Eindickzeit, Rücklaufverhältnis:</b>		
Schlammindex, gewählt	ISV	80 l/kg
Eindickzeit des Schlammes, gewählt	t <sub>E</sub>	2,0 h
Schlammrockensubstanz an der Beckensohle	TS <sub>BS</sub>	15,7 kg/m <sup>3</sup>
Gewähltes Verhältnis TS <sub>RS</sub> /TS <sub>BS</sub>		0,70 -
Schlammrockensubstanz im Rücklaufschlamm	TS <sub>RS</sub>	11,0 kg/m <sup>3</sup>
Rücklaufverhältnis bei RW, gewählt	RV	0,88 -
Zulässige Schlammrockensubstanz im Zulauf	TS <sub>ZN</sub>	5,16 kg/m <sup>3</sup>
Gewählte Schlammrockensubstanz im Zulauf	TS <sub>ZN</sub>	5,16 kg/m <sup>3</sup>
<b>Beckenoberfläche, Anzahl und Abmessungen:</b>		
Zulässige Schlammvolumenbeschickung	q <sub>SV</sub>	500 l/(m <sup>2</sup> *h)
Zulässige Flächenbeschickung	q <sub>A</sub>	1,60 m/h
Erf. Gesamt-Beckenoberfläche	ANB	122 m <sup>2</sup>
Anzahl der Becken	a	1
Erforderlicher Durchmesser	D <sub>NB</sub>	12,54 m
Gewählter Durchmesser	D <sub>NB</sub>	17,00 m
Durchmesser des Mittelbauwerks	D <sub>MB</sub>	1,59 m
Vorhandene Beckenoberfläche	ANB	225 m <sup>2</sup>
Vorhandene Schlammvolumenbeschickung	q <sub>SV</sub>	270 l/(m <sup>2</sup> *h)
Vorhandene Flächenbeschickung	q <sub>A</sub>	0,65 m/h
<b>Beckentiefe:</b>		
Klarwasserzone	h <sub>1</sub>	1,19 m
Übergangs- und Pufferzone	h <sub>23</sub>	1,51 m
Eindick- und Räumzone	h <sub>4</sub>	0,81 m
Maßgebende Beckentiefe	h <sub>ges</sub>	3,50 m
<b>Einlaufbauwerk:</b>		
Tiefe des Einlaufs unter WSP	h <sub>e</sub>	2,32 m
Volumen der Einlaufkammer	V <sub>E</sub>	4,6 m <sup>3</sup>
Höhe des Einlaufschlitzes	h <sub>SE</sub>	0,30 m
Querschnittsfläche des Zulauf(düker)s	A <sub>ZD</sub>	0,10 m <sup>2</sup>
Eintrittsgeschwindigkeit in die Zulaufkammer	v <sub>ZD</sub>	0,80 m/s
Aufenthaltszeit in der Zulaufkammer	t <sub>EB</sub>	60 s
In die Zulaufkammer eingetragene Leistung	P <sub>E</sub>	25 Nm/s
Turbulente Scherbeanspruchung	G	65,4 1/s
Densimetrische Froude-Zahl	Fr <sub>D</sub>	0,721 -

## 9. Belebungsexpert - Prognosezustand, 24 h-Mischproben, Maxbelastung, EW = 2.585

Die Bemessung des Nachklärbeckens bleibt unverändert. Daher wird hier nur die Bemessung der Biologie dargestellt.

### DWA-Regelwerk

Belebungs-Expert  
Berechnung von einstufigen Belebungsanlagen  
nach dem DWA-Arbeitsblatt A131(2016)

#### Projekt: Z028-Maxbelastung-24-h-Mischproben

bearbeitet von: ZA

berechnet am: 13.02.2023

#### Anlagenkonfiguration:

- Belebungsbecken
- Nachklärung

#### Reinigungsziele:

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

Denitrifikationsverfahren: intermittierende Denitrifikation

Fällmittel: Aluminium

Nachklärung: Beckentyp Rundbecken, Strömung horizontal, Räumertyp Schildräumer

#### Lastannahmen:

Größenklasse: 310 kg CSB/d

#### Berechnete Lastfälle:

- Lastfall 1: Bemessung
- Lastfall 3: Ermittlung des Sauerstoffbedarfs bei höchster Temperatur
- Lastfall 4: Sonderlastfall

	Lastfall	1	2	3
<b>Zulaufmenge:</b>				
Abwassermenge	Q <sub>d,Konz.</sub>	581	581	581 m <sup>3</sup> /d
	Q <sub>t</sub>	49	49	49 m <sup>3</sup> /h
<b>Zulaufkonzentrationen:</b>				
CSB	C <sub>CSB,ZB</sub>	534	534	534 mg/l
Gelöster CSB	S <sub>SCSB,ZB</sub>	0	0	0 mg/l
Abfiltrierbare Stoffe	X <sub>TS,ZB</sub>	228	228	228 mg/l
Kjeldahl-Stickstoff	C <sub>KN,ZB</sub>	65,3	65,3	65,3 mg/l
Ammoniumstickstoff	S <sub>NH4,ZB</sub>	47,4	47,4	47,4 mg/l
Nitratstickstoff	S <sub>NO3,ZB</sub>	0,0	0,0	0,0 mg/l
Phosphor	C <sub>P,ZB</sub>	9,0	9,0	9,0 mg/l
Säurekapazität	S <sub>KS,ZB</sub>	5,50	5,50	5,50 mmol/l
<b>Zulauffrachten:</b>				
CSB	B <sub>d,CSB</sub>	310	310	310 kg/d
Gelöster CSB	B <sub>d,SCSB</sub>	0	0	0 kg/d
Abfiltrierbare Stoffe	B <sub>d,XTS</sub>	132	132	132 kg/d
Kjeldahl-Stickstoff	B <sub>d,KN</sub>	37,9	37,9	37,9 kg/d
Ammoniumstickstoff	B <sub>d,NH4</sub>	27,6	27,6	27,6 kg/d
Nitratstickstoff	B <sub>d,NO3</sub>	0,0	0,0	0,0 kg/d
Phosphor	B <sub>d,P</sub>	5,3	5,3	5,3 kg/d

<b>Belebungsbecken, Bemessungs-Lastfall:</b>		
Temperatur im Belebungsbecken	T	12,0 Grad C
<b>Stickstoffbilanz:</b>		
Zulauf: C <sub>KN</sub> + S <sub>NO3</sub>	C <sub>N</sub>	65,3 mg/l
im Schlamm gebunden	X <sub>orgN,BM</sub>	5,1 mg/l
Ammonium im Ablauf	S <sub>NH4,AN</sub>	0,0 mg/l
organischer Stickstoff im Ablauf	S <sub>orgN,AN</sub>	2,0 mg/l
nitrifizierter Stickstoff	S <sub>NO3,N</sub>	56,8 mg/l
Nitrat im Ablauf (Sollwert)	S <sub>NO3,AN</sub>	7,2 mg/l
zu denitrifizierendes Nitrat	S <sub>NO3,D</sub>	49,6 mg/l
Gewählter Denitrifikationsanteil	V <sub>D/VBB</sub>	0,35 -
vorhandene Denitrifikationskapazität	S <sub>NO3,D</sub>	49,7 mg/l
denitrifiziertes Nitrat	S <sub>NO3,D</sub>	49,7 mg/l
Extern dosierter CSB	S <sub>CSB,dos.</sub>	114 mg/l
Nitrat im Ablauf (vorhanden)	S <sub>NO3,AN</sub>	7,1 mg/l
Maximale Taktzeit	t <sub>T</sub>	2,06 h
<b>Phosphorelimination:</b>		
Phosphor im Zulauf	C <sub>P,ZB</sub>	9,0 mg/l
Im Schlamm gebunden (normale Aufnahme)	X <sub>P,BM</sub>	2,7 mg/l
Im Schlamm gebunden (erhöhte Aufnahme)	X <sub>P,BioP</sub>	0,0 mg/l
Phosphor im Ablauf (vorhanden)	S <sub>PO4,AN</sub>	0,7 mg/l
Phosphor im Ablauf (Sollwert)	S <sub>PO4,AN</sub>	0,7 mg/l
gefällter Phosphor	X <sub>P,Fäll</sub>	5,7 mg/l
Fällmittel: Aluminium		
Fällmittelbedarf	FM	4,3 kg Me/d
<b>Schlammrockensubstanz im Belebungsbecken:</b>		
Zulässige Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	TS <sub>AB</sub>	4,72 kg/m <sup>3</sup>
Gewählte Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	TS <sub>AB</sub>	4,72 kg/m <sup>3</sup>
<b>Schlammalter und Belastungskennwerte:</b>		
Erforderliches Schlammalter	erf.t <sub>TS</sub>	25,0 d
Erforderliches Volumen	V <sub>BB</sub>	779 m <sup>3</sup>
Gewähltes Volumen	V <sub>BB</sub>	810 m <sup>3</sup>
Vorhandenes Schlammalter	t <sub>TS</sub>	26,1 d
<b>Schlammproduktion:</b>		
Schlamm aus Kohlenstoffelimination	Ü <sub>Sd,C</sub>	124 kg/d
Schlamm aus biol. P-Elimination	Ü <sub>Sd,BioP</sub>	0 kg/d
Schlamm aus P-Fällung	Ü <sub>Sd,F</sub>	17 kg/d
Schlammproduktion gesamt	Ü <sub>Sd</sub>	146 kg/d
<b>Sauerstoffverbrauch:</b>		
aus Kohlenstoffelimination	OV <sub>d,C</sub>	243 kg/d
aus Nitrifikation	OV <sub>d,N</sub>	142 kg/d
aus C-Elimination durch Denitrifikation	OV <sub>d,D</sub>	-84 kg/d
Täglicher Sauerstoffverbrauch	OV <sub>d</sub>	301 kg/d
Stoßfaktor für C-Elimination	f <sub>C</sub>	1,10 -
Stoßfaktor für Nitrifikation	f <sub>N</sub>	1,50 -
Maximaler stündl. Sauerstoffverbrauch	OV <sub>h</sub>	23,9 kg/h

<b>Belebungsbecken, Lastfall maximaler Sauerstoffbedarf:</b>		
Temperatur im Belebungsbecken	T	20,0 Grad C
<b>Stickstoffbilanz:</b>		
Zulauf: C <sub>KN</sub> + S <sub>NO3</sub>	C <sub>N</sub>	65,3 mg/l
im Schlamm gebunden	X <sub>orgN,BM</sub>	3,0 mg/l
Ammonium im Ablauf	S <sub>NH4,AN</sub>	0,0 mg/l
organischer Stickstoff im Ablauf	S <sub>orgN,AN</sub>	2,0 mg/l
nitrifizierter Stickstoff	S <sub>NO3,N</sub>	57,7 mg/l
Nitrat im Ablauf (Sollwert)	S <sub>NO3,AN</sub>	7,2 mg/l
zu denitrifizierendes Nitrat	S <sub>NO3,D</sub>	50,5 mg/l
Gewählter Denitrifikationsanteil	V <sub>D/VBB</sub>	0,35 -
vorhandene Denitrifikationskapazität	S <sub>NO3,D</sub>	51,2 mg/l
denitrifiziertes Nitrat	S <sub>NO3,D</sub>	51,2 mg/l
Extern dosierter CSB	S <sub>CSB,dos.</sub>	110 mg/l
Nitrat im Ablauf (vorhanden)	S <sub>NO3,AN</sub>	6,5 mg/l
Maximale Taktzeit	t <sub>T</sub>	1,86 h
<b>Phosphorelimination:</b>		
Phosphor im Zulauf	C <sub>P,ZB</sub>	9,0 mg/l
Im Schlamm gebunden (normale Aufnahme)	X <sub>P,BM</sub>	2,7 mg/l
Im Schlamm gebunden (erhöhte Aufnahme)	X <sub>P,BioP</sub>	0,0 mg/l
Phosphor im Ablauf (vorhanden)	S <sub>P04,AN</sub>	0,7 mg/l
Phosphor im Ablauf (Sollwert)	S <sub>P04,AN</sub>	0,7 mg/l
gefällter Phosphor	X <sub>P,Fäll</sub>	5,7 mg/l
Fällmittel: Aluminium		
Fällmittelbedarf	FM	4,3 kg Me/d
<b>Schlammrockensubstanz im Belebungsbecken:</b>		
Zulässige Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	TS <sub>AB</sub>	4,72 kg/m <sup>3</sup>
Gewählte Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	TS <sub>AB</sub>	4,72 kg/m <sup>3</sup>
<b>Schlammalter und Belastungskennwerte:</b>		
Vorhandenes Schlammalter	t <sub>TS</sub>	28,2 d
<b>Schlammproduktion:</b>		
Schlamm aus Kohlenstoffelimination	Ü <sub>Sd,C</sub>	115 kg/d
Schlamm aus biol. P-Elimination	Ü <sub>Sd,BioP</sub>	0 kg/d
Schlamm aus P-Fällung	Ü <sub>Sd,F</sub>	17 kg/d
Schlammproduktion gesamt	Ü <sub>Sd</sub>	135 kg/d
<b>Sauerstoffverbrauch:</b>		
aus Kohlenstoffelimination	OV <sub>d,C</sub>	255 kg/d
aus Nitrifikation	OV <sub>d,N</sub>	144 kg/d
aus C-Elimination durch Denitrifikation	OV <sub>d,D</sub>	-86 kg/d
Täglicher Sauerstoffverbrauch	OV <sub>d</sub>	313 kg/d
Stoßfaktor für C-Elimination	f <sub>C</sub>	1,10 -
Stoßfaktor für Nitrifikation	f <sub>N</sub>	1,50 -
Maximaler stündl. Sauerstoffverbrauch	OV <sub>h</sub>	24,7 kg/h
<b>Säurekapazität:</b>		
Säurekapazität im Ablauf	SKS <sub>AN</sub>	1,08 mmol/l

<b>Belebungsbecken, Sonderlastfall Prozess:</b>		
Temperatur im Belebungsbecken	T	8,0 Grad C
<b>Stickstoffbilanz:</b>		
Zulauf: C <sub>KN</sub> + S <sub>NO3</sub>	C <sub>N</sub>	65,3 mg/l
im Schlamm gebunden	X <sub>orgN,BM</sub>	6,6 mg/l
Ammonium im Ablauf	S <sub>NH4,AN</sub>	0,0 mg/l
organischer Stickstoff im Ablauf	S <sub>orgN,AN</sub>	2,0 mg/l
nitrifizierter Stickstoff	S <sub>NO3,N</sub>	56,2 mg/l
Nitrat im Ablauf (Sollwert)	S <sub>NO3,AN</sub>	7,2 mg/l
zu denitrifizierendes Nitrat	S <sub>NO3,D</sub>	49,0 mg/l
Gewählter Denitrifikationsanteil	V <sub>D</sub> /V <sub>BB</sub>	0,35 -
vorhandene Denitrifikationskapazität	S <sub>NO3,D</sub>	49,1 mg/l
denitrifiziertes Nitrat	S <sub>NO3,D</sub>	49,1 mg/l
Extern dosierter CSB	S <sub>CSB,dos.</sub>	119 mg/l
Nitrat im Ablauf (vorhanden)	S <sub>NO3,AN</sub>	7,1 mg/l
Maximale Taktzeit	t <sub>T</sub>	2,08 h
<b>Phosphorelimination:</b>		
Phosphor im Zulauf	C <sub>P,ZB</sub>	9,0 mg/l
Im Schlamm gebunden (normale Aufnahme)	X <sub>P,BM</sub>	2,7 mg/l
Im Schlamm gebunden (erhöhte Aufnahme)	X <sub>P,BioP</sub>	0,0 mg/l
Phosphor im Ablauf (vorhanden)	S <sub>PO4,AN</sub>	0,7 mg/l
Phosphor im Ablauf (Sollwert)	S <sub>PO4,AN</sub>	0,7 mg/l
gefällter Phosphor	X <sub>P,Fall</sub>	5,7 mg/l
Fällmittel: Aluminium		
Fällmittelbedarf	FM	4,3 kg Me/d
<b>Schlammrockensubstanz im Belebungsbecken:</b>		
Zulässige Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	TS <sub>AB</sub>	4,72 kg/m <sup>3</sup>
Gewählte Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	TS <sub>AB</sub>	4,72 kg/m <sup>3</sup>
<b>Schlammalter und Belastungskennwerte:</b>		
Vorhandenes Schlammalter	t <sub>TS</sub>	24,9 d
<b>Schlammproduktion:</b>		
Schlamm aus Kohlenstoffelimination	Ü <sub>Sd,C</sub>	131 kg/d
Schlamm aus biol. P-Elimination	Ü <sub>Sd,BioP</sub>	0 kg/d
Schlamm aus P-Fällung	Ü <sub>Sd,F</sub>	17 kg/d
Schlammproduktion gesamt	Ü <sub>Sd</sub>	155 kg/d
<b>Sauerstoffverbrauch:</b>		
aus Kohlenstoffelimination	OV <sub>d,C</sub>	236 kg/d
aus Nitrifikation	OV <sub>d,N</sub>	140 kg/d
aus C-Elimination durch Denitrifikation	OV <sub>d,D</sub>	-83 kg/d
Täglicher Sauerstoffverbrauch	OV <sub>d</sub>	294 kg/d
Stoßfaktor für C-Elimination	f <sub>C</sub>	1,10 -
Stoßfaktor für Nitrifikation	f <sub>N</sub>	1,50 -
Maximaler stündl. Sauerstoffverbrauch	OV <sub>h</sub>	23,3 kg/h
<b>Säurekapazität:</b>		
Säurekapazität im Ablauf	SKS <sub>AN</sub>	1,04 mmol/l

## 10. Belebungsexpert - Ist-Zustand, 2 h-Mischproben, Spitzenbelastung

### DWA-Regelwerk

Belebungs-Expert  
Berechnung von einstufigen Belebungsanlagen  
nach dem DWA-Arbeitsblatt A131(2016)

#### Projekt: Z028- Ist-Zustand- Spitbelastung (2-h-Mischproben)

bearbeitet von: ZA

berechnet am: 14.02.2023

#### Anlagenkonfiguration:

- Belebungsbecken
- Nachklärung

#### Reinigungsziele:

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

Denitrifikationsverfahren: intermittierende Denitrifikation

Fällmittel: Aluminium

Nachklärung: Beckentyp Rundbecken, Strömung horizontal, Räumertyp Schildräumer

#### Lastannahmen:

Größenklasse: 289 kg CSB/d

#### Berechnete Lastfälle:

- Lastfall 1: Bemessung

	Lastfall	1
<b>Zulaufmenge:</b>		
Abwassermenge	$Q_{d,Konz.}$	528 m <sup>3</sup> /d
	$Q_t$	45 m <sup>3</sup> /h
<b>Zulaufkonzentrationen:</b>		
CSB	$C_{CSB,ZB}$	538 mg/l
Gelöster CSB	$S_{SCSB,ZB}$	0 mg/l
Abfiltrierbare Stoffe	$X_{TS,ZB}$	277 mg/l
Kjeldahl-Stickstoff	$C_{KN,ZB}$	54,8 mg/l
Ammoniumstickstoff	$S_{NH4,ZB}$	39,9 mg/l
Nitratstickstoff	$S_{NO3,ZB}$	0,0 mg/l
Phosphor	$C_{P,ZB}$	9,8 mg/l
Säurekapazität	$S_{KS,ZB}$	5,50 mmol/l
<b>Zulauffrachten:</b>		
CSB	$B_{d,CSB}$	284 kg/d
Gelöster CSB	$B_{d,SCSB}$	0 kg/d
Abfiltrierbare Stoffe	$B_{d,XTS}$	146 kg/d
Kjeldahl-Stickstoff	$B_{d,KN}$	28,9 kg/d
Ammoniumstickstoff	$B_{d,NH4}$	21,1 kg/d
Nitratstickstoff	$B_{d,NO3}$	0,0 kg/d
Phosphor	$B_{d,P}$	5,2 kg/d

<b>Belebungsbecken, Bemessungs-Lastfall:</b>		
Temperatur im Belebungsbecken	T	12,0 Grad C
<b>Stickstoffbilanz:</b>		
Zulauf: C <sub>KN</sub> + S <sub>NO3</sub>	C <sub>N</sub>	54,8 mg/l
im Schlamm gebunden	X <sub>orgN,BM</sub>	4,1 mg/l
Ammonium im Ablauf	S <sub>NH4,AN</sub>	0,0 mg/l
organischer Stickstoff im Ablauf	S <sub>orgN,AN</sub>	2,0 mg/l
nitrifizierter Stickstoff	S <sub>NO3,N</sub>	46,7 mg/l
Nitrat im Ablauf (Sollwert)	S <sub>NO3,AN</sub>	7,2 mg/l
zu denitrifizierendes Nitrat	S <sub>NO3,D</sub>	39,5 mg/l
Gewählter Denitrifikationsanteil	V <sub>D/VBB</sub>	0,48 -
vorhandene Denitrifikationskapazität	S <sub>NO3,D</sub>	39,7 mg/l
denitrifiziertes Nitrat	S <sub>NO3,D</sub>	39,7 mg/l
Nitrat im Ablauf (vorhanden)	S <sub>NO3,AN</sub>	6,9 mg/l
Maximale Taktzeit	t <sub>T</sub>	2,68 h
<b>Phosphorelimination:</b>		
Phosphor im Zulauf	C <sub>P,ZB</sub>	9,8 mg/l
Im Schlamm gebunden (normale Aufnahme)	X <sub>P,BM</sub>	2,7 mg/l
Im Schlamm gebunden (erhöhte Aufnahme)	X <sub>P,BioP</sub>	0,0 mg/l
Phosphor im Ablauf (vorhanden)	S <sub>PO4,AN</sub>	0,7 mg/l
Phosphor im Ablauf (Sollwert)	S <sub>PO4,AN</sub>	0,7 mg/l
gefällter Phosphor	X <sub>P,Fäll</sub>	6,4 mg/l
Fällmittel: Aluminium		
Fällmittelbedarf	FM	4,4 kg Me/d
<b>Schlammrockensubstanz im Belebungsbecken:</b>		
Zulässige Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	TS <sub>AB</sub>	4,80 kg/m <sup>3</sup>
Gewählte Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	TS <sub>AB</sub>	4,80 kg/m <sup>3</sup>
<b>Schlammalter und Belastungskennwerte:</b>		
Erforderliches Schlammalter	erf.t <sub>TS</sub>	25,0 d
Erforderliches Volumen	V <sub>BB</sub>	736 m <sup>3</sup>
Gewähltes Volumen	V <sub>BB</sub>	810 m <sup>3</sup>
Vorhandenes Schlammalter	t <sub>TS</sub>	27,8 d
<b>Schlammproduktion:</b>		
Schlamm aus Kohlenstoffelimination	Ü <sub>Sd,C</sub>	122 kg/d
Schlamm aus biol. P-Elimination	Ü <sub>Sd,BioP</sub>	0 kg/d
Schlamm aus P-Fällung	Ü <sub>Sd,F</sub>	18 kg/d
Schlammproduktion gesamt	Ü <sub>Sd</sub>	140 kg/d
<b>Sauerstoffverbrauch:</b>		
aus Kohlenstoffelimination	OV <sub>d,C</sub>	167 kg/d
aus Nitrifikation	OV <sub>d,N</sub>	106 kg/d
aus C-Elimination durch Denitrifikation	OV <sub>d,D</sub>	-61 kg/d
Täglicher Sauerstoffverbrauch	OV <sub>d</sub>	212 kg/d
Stoßfaktor für C-Elimination	f <sub>C</sub>	1,00 -
Stoßfaktor für Nitrifikation	f <sub>N</sub>	1,50 -
Maximaler stündl. Sauerstoffverbrauch	OV <sub>h</sub>	21,2 kg/h
<b>Säurekapazität:</b>		

Ist- Zustand, Spitzbelastung (2-h-Mischproben)- RV = 0,77.gde

BelebungsExpert Version 3.03 +

## Nachklärung

Beckentyp: Rundbecken

Art der Durchströmung: horizontal

Maßgebende Wassermenge  $Q_m$  134 m<sup>3</sup>/h

### Schlammindex, Eindickzeit, Rücklaufverhältnis:

Schlammindex, gewählt	ISV	80 l/kg
Eindickzeit des Schlammes, gewählt	tE	2,0 h
Schlamm Trockensubstanz an der Beckensohle	TS <sub>BS</sub>	15,7 kg/m <sup>3</sup>
Gewähltes Verhältnis TS <sub>RS</sub> /TS <sub>BS</sub>		0,70 -
Schlamm Trockensubstanz im Rücklaufschlamm	TS <sub>RS</sub>	11,0 kg/m <sup>3</sup>
Rücklaufverhältnis bei RW, gewählt	RV	0,77 -
Zulässige Schlamm Trockensubstanz im Zulauf	TS <sub>ZN</sub>	4,80 kg/m <sup>3</sup>
Gewählte Schlamm Trockensubstanz im Zulauf	TS <sub>ZN</sub>	4,80 kg/m <sup>3</sup>

### Beckenoberfläche, Anzahl und Abmessungen:

Zulässige Schlammvolumenbeschickung	q <sub>SV</sub>	500 l/(m <sup>2</sup> *h)
Zulässige Flächenbeschickung	q <sub>A</sub>	1,60 m/h
Erf. Gesamt-Beckenoberfläche	A <sub>NB</sub>	103 m <sup>2</sup>
Anzahl der Becken	a	1
Erforderlicher Durchmesser	D <sub>NB</sub>	11,54 m
Gewählter Durchmesser	D <sub>NB</sub>	17,00 m
Durchmesser des Mittelbauwerks	D <sub>MB</sub>	1,49 m
Vorhandene Beckenoberfläche	A <sub>NB</sub>	225 m <sup>2</sup>
Vorhandene Schlammvolumenbeschickung	q <sub>SV</sub>	228 l/(m <sup>2</sup> *h)
Vorhandene Flächenbeschickung	q <sub>A</sub>	0,59 m/h

### Beckentiefe:

Klarwasserzone	h <sub>1</sub>	1,64 m
Übergangs- und Pufferzone	h <sub>23</sub>	1,22 m
Eindick- und Räumzone	h <sub>4</sub>	0,64 m
Maßgebende Beckentiefe	h <sub>ges</sub>	3,50 m

### Einlaufbauwerk:

Tiefe des Einlaufs unter WSP	h <sub>e</sub>	2,33 m
Volumen der Einlaufkammer	V <sub>E</sub>	4,0 m <sup>3</sup>
Höhe des Einlaufschlitzes	h <sub>SE</sub>	0,30 m
Querschnittsfläche des Zulauf(düker)s	A <sub>ZD</sub>	0,10 m <sup>2</sup>
Eintrittsgeschwindigkeit in die Zulaufkammer	v <sub>ZD</sub>	0,68 m/s
Aufenthaltszeit in der Zulaufkammer	t <sub>EB</sub>	60 s
In die Zulaufkammer eingetragene Leistung	P <sub>E</sub>	15 Nm/s
Turbulente Scherbeanspruchung	G	56,0 1/s
Densimetrische Froude-Zahl	Fr <sub>D</sub>	0,684 -

## 11. Belebungsexpert - Prognosezustand, 2 h-Mischproben, Spitzenbelastung

### DWA-Regelwerk

Belebungs-Expert  
Berechnung von einstufigen Belebungsanlagen  
nach dem DWA-Arbeitsblatt A131(2016)

**Projekt: Z028- Prognose-Zustand- Spitzbelastung (2-h-Mischproben)-RV = 0,77**

bearbeitet von: ZA

berechnet am: 16.02.2023

#### Anlagenkonfiguration:

- Belebungsbecken
- Nachklärung

#### Reinigungsziele:

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

Denitrifikationsverfahren: intermittierende Denitrifikation

Fällmittel: Aluminium

Nachklärung: Beckentyp Rundbecken, Strömung horizontal, Räumertyp Schildräumer

#### Lastannahmen:

Größenklasse: 312 kg CSB/d

#### Berechnete Lastfälle:

- Lastfall 1: Bemessung

	Lastfall	1
<b>Zulaufmenge:</b>		
Abwassermenge	Q <sub>d,Konz.</sub>	581 m <sup>3</sup> /d
	Q <sub>t</sub>	49 m <sup>3</sup> /h
<b>Zulaufkonzentrationen:</b>		
CSB	C <sub>CSB,ZB</sub>	538 mg/l
Gelöster CSB	S <sub>SCSB,ZB</sub>	0 mg/l
Abfiltrierbare Stoffe	X <sub>TS,ZB</sub>	277 mg/l
Kjeldahl-Stickstoff	C <sub>KN,ZB</sub>	54,7 mg/l
Ammoniumstickstoff	S <sub>NH4,ZB</sub>	39,9 mg/l
Nitratstickstoff	S <sub>NO3,ZB</sub>	0,0 mg/l
Phosphor	C <sub>P,ZB</sub>	9,7 mg/l
Säurekapazität	S <sub>KS,ZB</sub>	5,50 mmol/l
<b>Zulaufmengen:</b>		
CSB	B <sub>d,CSB</sub>	312 kg/d
Gelöster CSB	B <sub>d,SCSB</sub>	0 kg/d
Abfiltrierbare Stoffe	B <sub>d,XTS</sub>	161 kg/d
Kjeldahl-Stickstoff	B <sub>d,KN</sub>	31,8 kg/d
Ammoniumstickstoff	B <sub>d,NH4</sub>	23,2 kg/d
Nitratstickstoff	B <sub>d,NO3</sub>	0,0 kg/d
Phosphor	B <sub>d,P</sub>	5,7 kg/d

<b>Belebungsbecken, Bemessungs-Lastfall:</b>		
Temperatur im Belebungsbecken	T	12,0 Grad C
<b>Stickstoffbilanz:</b>		
Zulauf: C <sub>KN</sub> + S <sub>NO3</sub>	C <sub>N</sub>	54,7 mg/l
im Schlamm gebunden	X <sub>orgN,BM</sub>	4,4 mg/l
Ammonium im Ablauf	S <sub>NH4,AN</sub>	0,0 mg/l
organischer Stickstoff im Ablauf	S <sub>orgN,AN</sub>	2,0 mg/l
nitrifizierter Stickstoff	S <sub>NO3,N</sub>	46,4 mg/l
Nitrat im Ablauf (Sollwert)	S <sub>NO3,AN</sub>	7,2 mg/l
zu denitrifizierendes Nitrat	S <sub>NO3,D</sub>	39,2 mg/l
Gewählter Denitrifikationsanteil	V <sub>D</sub> /V <sub>BB</sub>	0,48 -
vorhandene Denitrifikationskapazität	S <sub>NO3,D</sub>	39,2 mg/l
denitrifiziertes Nitrat	S <sub>NO3,D</sub>	39,2 mg/l
Nitrat im Ablauf (vorhanden)	S <sub>NO3,AN</sub>	7,2 mg/l
Maximale Taktzeit	t <sub>T</sub>	2,56 h
<b>Phosphorelimination:</b>		
Phosphor im Zulauf	C <sub>P,ZB</sub>	9,7 mg/l
Im Schlamm gebunden (normale Aufnahme)	X <sub>P,BM</sub>	2,7 mg/l
Im Schlamm gebunden (erhöhte Aufnahme)	X <sub>P,BioP</sub>	0,0 mg/l
Phosphor im Ablauf (vorhanden)	S <sub>PO4,AN</sub>	0,7 mg/l
Phosphor im Ablauf (Sollwert)	S <sub>PO4,AN</sub>	0,7 mg/l
gefällter Phosphor	X <sub>P,Fäll</sub>	6,4 mg/l
Fällmittel: Aluminium		
Fällmittelbedarf	FM	4,8 kg Me/d
<b>Schlammrockensubstanz im Belebungsbecken:</b>		
Zulässige Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	TS <sub>AB</sub>	4,80 kg/m <sup>3</sup>
Gewählte Schlammrockensubstanz im Ablauf BB	TS <sub>AB</sub>	4,80 kg/m <sup>3</sup>
<b>Schlammalter und Belastungskennwerte:</b>		
Erforderliches Schlammalter	erf.t <sub>TS</sub>	25,0 d
Erforderliches Volumen	V <sub>BB</sub>	810 m <sup>3</sup>
Gewähltes Volumen	V <sub>BB</sub>	810 m <sup>3</sup>
Vorhandenes Schlammalter	t <sub>TS</sub>	25,0 d
<b>Schlammproduktion:</b>		
Schlamm aus Kohlenstoffelimination	Ü <sub>Sd,C</sub>	136 kg/d
Schlamm aus biol. P-Elimination	Ü <sub>Sd,BioP</sub>	0 kg/d
Schlamm aus P-Fällung	Ü <sub>Sd,F</sub>	19 kg/d
Schlammproduktion gesamt	Ü <sub>Sd</sub>	155 kg/d
<b>Sauerstoffverbrauch:</b>		
aus Kohlenstoffelimination	OV <sub>d,C</sub>	181 kg/d
aus Nitrifikation	OV <sub>d,N</sub>	116 kg/d
aus C-Elimination durch Denitrifikation	OV <sub>d,D</sub>	-66 kg/d
Täglicher Sauerstoffverbrauch	OV <sub>d</sub>	231 kg/d
Stoßfaktor für C-Elimination	f <sub>C</sub>	1,00 -
Stoßfaktor für Nitrifikation	f <sub>N</sub>	1,50 -
Maximaler stündl. Sauerstoffverbrauch	OV <sub>h</sub>	23,2 kg/h
<b>Säurekapazität:</b>		

## Nachklärung

Beckentyp: Rundbecken

Art der Durchströmung: horizontal

Maßgebende Wassermenge  $Q_m$  147 m<sup>3</sup>/h

### Schlammindex, Eindickzeit, Rücklaufverhältnis:

Schlammindex, gewählt	ISV	80 l/kg
Eindickzeit des Schlammes, gewählt	tE	2,0 h
Schlamm Trockensubstanz an der Beckensohle	TS <sub>BS</sub>	15,7 kg/m <sup>3</sup>
Gewähltes Verhältnis TS <sub>RS</sub> /TS <sub>BS</sub>		0,70 -
Schlamm Trockensubstanz im Rücklaufschlamm	TS <sub>RS</sub>	11,0 kg/m <sup>3</sup>
Rücklaufverhältnis bei RW, gewählt	RV	0,77 -
Zulässige Schlamm Trockensubstanz im Zulauf	TS <sub>ZN</sub>	4,80 kg/m <sup>3</sup>
Gewählte Schlamm Trockensubstanz im Zulauf	TS <sub>ZN</sub>	4,80 kg/m <sup>3</sup>

### Beckenoberfläche, Anzahl und Abmessungen:

Zulässige Schlammvolumenbeschickung	q <sub>SV</sub>	500 l/(m <sup>2</sup> *h)
Zulässige Flächenbeschickung	q <sub>A</sub>	1,60 m/h
Erf. Gesamt-Beckenoberfläche	A <sub>NB</sub>	113 m <sup>2</sup>
Anzahl der Becken	a	1
Erforderlicher Durchmesser	D <sub>NB</sub>	12,10 m
Gewählter Durchmesser	D <sub>NB</sub>	17,00 m
Durchmesser des Mittelbauwerks	D <sub>MB</sub>	1,57 m
Vorhandene Beckenoberfläche	A <sub>NB</sub>	225 m <sup>2</sup>
Vorhandene Schlammvolumenbeschickung	q <sub>SV</sub>	251 l/(m <sup>2</sup> *h)
Vorhandene Flächenbeschickung	q <sub>A</sub>	0,65 m/h

### Beckentiefe:

Klarwasserzone	h <sub>1</sub>	1,45 m
Übergangs- und Pufferzone	h <sub>23</sub>	1,34 m
Eindick- und Räumzone	h <sub>4</sub>	0,71 m
Maßgebende Beckentiefe	h <sub>ges</sub>	3,50 m

### Einlaufbauwerk:

Tiefe des Einlaufs unter WSP	h <sub>e</sub>	2,33 m
Volumen der Einlaufkammer	V <sub>E</sub>	4,3 m <sup>3</sup>
Höhe des Einlaufschlitzes	h <sub>SE</sub>	0,30 m
Querschnittsfläche des Zulauf(düker)s	A <sub>ZD</sub>	0,10 m <sup>2</sup>
Eintrittsgeschwindigkeit in die Zulaufkammer	v <sub>ZD</sub>	0,75 m/s
Aufenthaltszeit in der Zulaufkammer	t <sub>EB</sub>	60 s
In die Zulaufkammer eingetragene Leistung	P <sub>E</sub>	21 Nm/s
Turbulente Scherbeanspruchung	G	61,6 1/s
Densimetrische Froude-Zahl	Fr <sub>D</sub>	0,713 -

## 12. Nachweis der Druckbelüftung, Ist-Zustand

Aufstellhöhe	$h_{\text{geo}}$	480,00 m ü. NN
Atmosphärischer Luftdruck am Anlagenstandort	$p_{\text{atm}}$	956,88 hPa

### Ergebnisse der Bemessung nach Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 131

		Lastfall 1	Lastfall 2	Lastfall 3	
Stoßfaktor für den Sauerstoffverbrauch (Tabelle 7, DWA-A 131)	$f_c$	1,10	1,10	1,10	
Stoßfaktor für den Sauerstoffverbrauch (Tabelle 7, DWA-A 131)	$f_N$	1,50	1,50	1,50	
Durchschnittlicher Sauerstoffverbrauch	$OV_{h,aM}$	10,13 kg O <sub>2</sub> /h	10,46 kg O <sub>2</sub> /h	9,96 kg O <sub>2</sub> /h	
Maximaler stündlicher Sauerstoffbedarf	$OV_{h,max}$	13,04 kg O <sub>2</sub> /h	13,42 kg O <sub>2</sub> /h	12,84 kg O <sub>2</sub> /h	
Erhöhungsfaktor für intermittierende Belüftung	$f_{int}$	1,50	1,50	1,50	
Maximaler stündlicher Sauerstoffbedarf für intermittierende Belüftung	$OV_{h,max,int}$	19,56 kg O <sub>2</sub> /h	20,13 kg O <sub>2</sub> /h	19,26 kg O <sub>2</sub> /h	
Erhöhungsfaktor für intermittierende Belüftung	$f_{int}$	1,50	1,50	1,50	
Erforderlicher Sauerstoffeintrag im Belebtschlamm	$\alpha OC_h$	16,71 kg O <sub>2</sub> /h	17,20 kg O <sub>2</sub> /h	16,45 kg O <sub>2</sub> /h	< 31,9 kg O <sub>2</sub> /h (vorhanden)
Maßgebende Wassertemperatur im Belebungsbecken	$T_W$	12° C	20° C	8° C	
Differenz maßgebende Wassertemperatur im Belebungsbecken zum Standardlastfall	$\theta^{(T_W-20)}$	0,83	1,00	0,75	

### Ermittlung der erforderlichen Sauerstoffzufuhr

		Lastfall 1	Lastfall 2	Lastfall 3
Einblastiefe	$h_D$	4,25 m	4,25 m	4,25 m
Tiefenfaktor	$f_d$	1,21	1,21	1,21
Grenzflächenfaktor	$\alpha$	0,70	0,70	0,70
Salzgehalt	$\beta$	1,00	1,00	1,00
Standardsauerstoffsättigungskonzentration bei 20° C nach DIN EN ISO 5814	$C_{S,20}$	9,10 mg O <sub>2</sub> /l	9,10 mg O <sub>2</sub> /l	9,10 mg O <sub>2</sub> /l
Sauerstoffsättigungskonzentration bei der maßgebenden Temperatur	$C_{S,T}$	10,78 mg O <sub>2</sub> /l	9,10 mg O <sub>2</sub> /l	11,84 mg O <sub>2</sub> /l
Soll-Sauerstoffkonzentration im Belebungsbecken	$C_x$	2,00 mg O <sub>2</sub> /l	2,00 mg O <sub>2</sub> /l	2,00 mg O <sub>2</sub> /l
Volumenverhältnis	$V_{D/BB}$	0,56	0,55	0,57
Erhöhungsfaktor für intermittierende Belüftung	$f_{int}$	1,50	1,50	1,50
Erforderliche Sauerstoffzufuhr in Reinwasser	SOTR	24,04 kg O <sub>2</sub> /h	25,17 kg O <sub>2</sub> /h	23,28 kg O <sub>2</sub> /h
Berücksichtigung Erhöhungsfaktor für intermittierende Belüftung ( $f_{int} = 1,5$ )		36,06 kg O <sub>2</sub> /h	37,75 kg O <sub>2</sub> /h	34,92 kg O <sub>2</sub> /h

### Ermittlung des erforderlichen Luftbedarfs

		Lastfall 1	Lastfall 2	Lastfall 3
Spezifische Sauerstoffzufuhr in Reinwasser unter Standardbedingungen	SSOTR	25,11 g/m <sup>3</sup> <sub>N</sub> x m	25,11 g/m <sup>3</sup> <sub>N</sub> x m	25,11 g/m <sup>3</sup> <sub>N</sub> x m
spezifische Sauerstoffausnutzung in Reinwasser unter Standardbedingungen	SSOTE	8,37 %/m	8,37 %/m	8,37 %/m

		Lastfall 1	Lastfall 2	Lastfall 3	
Spezifische Beaufschlagung je Belüfterelement pro Meter effektive Belüfterlänge	$B_{22q_{L,Bel,erf}}$	3,50 m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /h/m	3,50 m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /h/m	3,50 m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /h/m	
Abgasungsfläche je Belüfterelement	$a_{Bel}$	0,35 m <sup>2</sup> /Stück	0,35 m <sup>2</sup> /Stück	0,35 m <sup>2</sup> /Stück	
Erforderlicher Luftbedarf mit Berücksichtigung eines intermittierenden Betriebs	$Q_{L,N}$	338 m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /h	354 m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /h	327 m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /h	< 495 m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /h vorhanden
Erforderliche aktive Membranlänge		97 m	101 m	94 m	
Gewählte aktive Membranlänge			120 m		
Wahl der Belüfter (Membranlänge)			2,00 m		
Erforderliche Anzahl der Belüfterelemente	$n_{Bel,erf}$		51 Stück		< 60 (vorhanden)
Gewählte Anzahl der Belüfterelemente	$n_{Bel,tat}$		60 Stück		
Gesamte Abgasungsfläche	$a_{ges}$		21,00 m <sup>2</sup>		
Beckenoberfläche	$A_{BB}$		190,07 m <sup>2</sup>		
Belegungsichte	BD		11,0 %		

### Auslegung der Gebläse

		Lastfall 1	Lastfall 2	Lastfall 3
Anzahl Gebläse gewählt (Betrieb; Frequenzumrichter)	$n_1$		3,00 Stück	
Anzahl Gebläse gewählt (Reserve; Frequenzumrichter)	$n_2$		0 Stück	
Förderleistung je Gebläse	$Q_{L,Gebläse,max}$		165,00 m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /h	
Förderleistung gesamt	$Q_{L,ges,max}$		495,00 m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /h	
Redundanzfaktor	R		140 %	
Minimale Förderleistung (30 %)	$Q_{L,min}$		49,50 m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /h	

## 13. Nachweis der Druckbelüftung, Prognosezustand

### Ergebnisse der Bemessung nach Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 131

		Lastfall 1	Lastfall 2	Lastfall 3	
Stoßfaktor für den Sauerstoffverbrauch (Tabelle 7, DWA-A 131)	$f_c$	1,10	1,10	1,10	
Stoßfaktor für den Sauerstoffverbrauch (Tabelle 7, DWA-A 131)	$f_N$	1,50	1,50	1,50	
Durchschnittlicher Sauerstoffverbrauch	$OV_{h,aM}$	11,08 kg O <sub>2</sub> /h	11,46 kg O <sub>2</sub> /h	10,83 kg O <sub>2</sub> /h	
Maximaler stündlicher Sauerstoffbedarf	$OV_{h,max}$	14,28 kg O <sub>2</sub> /h	14,70 kg O <sub>2</sub> /h	13,97 kg O <sub>2</sub> /h	
Erhöhungsfaktor für intermittierende Belüftung	$f_{int}$	1,50	1,50	1,50	
Maximaler stündlicher Sauerstoffbedarf für intermittierende Belüftung	$OV_{h,max,int}$	21,41 kg O <sub>2</sub> /h	22,06 kg O <sub>2</sub> /h	20,95 kg O <sub>2</sub> /h	
Erforderlicher Sauerstoffeintrag im Belebtschlamm	$\alpha OC_h$	18,30 kg O <sub>2</sub> /h	18,85 kg O <sub>2</sub> /h	17,90 kg O <sub>2</sub> /h	< 31,9 kg O <sub>2</sub> /h (vorhanden)
Maßgebende Wassertemperatur im Belebungsbecken	$T_w$	12° C	20° C	8° C	
Differenz maßgebende Wassertemperatur im Belebungsbecken zum Standardlastfall	$\theta^{(T_w-20)}$	0,83	1,00	0,75	

### Ermittlung der erforderlichen Sauerstoffzufuhr

		Lastfall 1	Lastfall 2	Lastfall 3
Einblastiefe	$h_D$	4,25 m	4,25 m	4,25 m
Tiefenfaktor	$f_d$	1,21	1,21	1,21
Grenzflächenfaktor	$\alpha$	0,70	0,70	0,70

		Lastfall 1	Lastfall 2	Lastfall 3
Salzgehalt	$\beta$	1,00	1,00	1,00
Standardsauerstoffsättigungskonzentration bei 20° C nach DIN EN ISO 5814	$C_{S,20}$	9,10 mg O <sub>2</sub> /l	9,10 mg O <sub>2</sub> /l	9,10 mg O <sub>2</sub> /l
Sauerstoffsättigungskonzentration bei der maßgebenden Temperatur	$C_{S,T}$	10,78 mg O <sub>2</sub> /l	9,10 mg O <sub>2</sub> /l	11,84 mg O <sub>2</sub> /l
Soll-Sauerstoffkonzentration im Belebungsbecken	$C_x$	2,00 mg O <sub>2</sub> /l	2,00 mg O <sub>2</sub> /l	2,00 mg O <sub>2</sub> /l
Volumenverhältnis	$V_{D/BB}$	0,56	0,55	0,57
Erhöhungsfaktor für intermittierende Belüftung	$f_{int}$	1,50	1,50	1,50
Erforderliche Sauerstoffzufuhr in Reinwasser	SOTR	26,32 kg O <sub>2</sub> /h	27,57 kg O <sub>2</sub> /h	25,33 kg O <sub>2</sub> /h
Berücksichtigung Erhöhungsfaktor für intermittierende Belüftung ( $f_{int} = 1,5$ )		39,48 kg O <sub>2</sub> /h	41,36 kg O <sub>2</sub> /h	38,00 kg O <sub>2</sub> /h

### Ermittlung des erforderlichen Luftbedarfs

		Lastfall 1	Lastfall 2	Lastfall 3
Spezifische Sauerstoffzufuhr in Reinwasser unter Standardbedingungen	SSOTR	25,11 g/m <sup>3</sup> <sub>N</sub> x m	25,11 g/m <sup>3</sup> <sub>N</sub> x m	25,11 g/m <sup>3</sup> <sub>N</sub> x m
spezifische Sauerstoffausnutzung in Reinwasser unter Standardbedingungen	SSOTE	8,37 %/m	8,37 %/m	8,37 %/m
Spezifische Beaufschlagung je Belüfterelement pro Meter effektive Belüfterlänge	B22q <sub>L,Bel,erf</sub>	3,50 m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /h/m	3,50 m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /h/m	3,50 m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /h/m
Abgasungsfläche je Belüfterelement	a <sub>Bel</sub>	0,35 m <sup>2</sup> /Stück	0,35 m <sup>2</sup> /Stück	0,35 m <sup>2</sup> /Stück
Erforderlicher Luftbedarf mit Berücksichtigung eines intermittierenden Betriebs	Q <sub>L,N</sub>	370 m <sup>3</sup> /h	388 m <sup>3</sup> /h	356 m <sup>3</sup> /h
Erforderliche aktive Membranlänge		105,70 m	110,74 m	101,73 m

		Lastfall 1	Lastfall 2	Lastfall 3
Gewählte aktive Membranlänge			120 m	
Wahl der Belüfter (Membranlänge)			2,00 m	
Erforderliche Anzahl der Belüfterelemente	$n_{\text{Bel,erf}}$		55,37 Stück	< 60 (vorhanden)
Gewählte Anzahl der Belüfterelemente	$n_{\text{Bel,tat}}$		60 Stück	
Gesamte Abgasungsfläche	$a_{\text{ges}}$		21,00 m <sup>2</sup>	
Beckenoberfläche	$A_{\text{BB}}$		190,07 m <sup>2</sup>	
Belegungsichte	BD		11,0 %	

### Auslegung der Gebläse

		Lastfall 1	Lastfall 2	Lastfall 3
Anzahl Gebläse gewählt (Betrieb; Frequenzumrichter)	$n_1$		3,00 Stück	
Anzahl Gebläse gewählt (Reserve; Frequenzumrichter)	$n_2$		0 Stück	
Förderleistung je Gebläse	$Q_{\text{L,Gebläse,max}}$		165,00 m <sup>3</sup> /h	
Förderleistung gesamt	$Q_{\text{L,ges,max}}$		495,00 m <sup>3</sup> /h	
Redundanzfaktor	R		128 %	
Minimale Förderleistung (30 %)	$Q_{\text{L,min}}$		49,50 m <sup>3</sup> /h	

## WASSERRECHT 2024

# Abwasseranlage Bad Neualbenreuth

Neubemessung im Zuge des wasserrechtlichen Verfahrens

Antrag auf Erteilung  
einer gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis  
nach § 10 Absatz 1 Wasserhaushaltsgesetz (WHG)  
in Verbindung mit § 15 WHG  
zur Einleitung von behandeltem Abwasser  
aus den Mischwasserbehandlungsanlagen und der Kläranlage  
in den Muglbach

## Anlage 3

Datenblätter

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Datenblatt Rechenanlage	3
2. Datenblatt Belüfter	7
3. Datenblatt Gebläse	11
4. Datenblatt Phosphatfällmittel	15
5. Prüfbericht Durchflussmessung	17
6. Datenblatt Schneckenpresse zur Schlammentwässerung	18

## 1. Datenblatt Rechenanlage

---



**Projekt: Helixsieb**  
**Kunde: Markt Neualbenreuth**

### **Pos. 1: Helixsieb HXS 400-35**

#### **Verfahrensbeschreibung:**

Das Spiralsieb ruht auf dem Boden des Gerinnes. Das Abwasser durchströmt die Siebzone. Grob- und Faserstoffe werden dabei am Siebkorb zurückgehalten. Bei Erreichen des Einschaltwasserstandes räumt die wellenlose Spirale das Siebgut ab, transportiert es in die Press- und Entwässerungszone und wirft es anschließend direkt in den (bauseitigen) Container ab. Das Presswasser fließt in den Abwasserstrom zurück. Die Siebzone wird während des Räumvorganges von der an der Spirale befestigten Spezialbürste gereinigt. Die Förderspirale hat kein Lager im Unterwasserbereich und gleitet im Transportrohr auf auswechselbaren Schleißschienen. Im Pressbereich wird das Siebgut entwässert und kompaktiert. Das Spiralsieb ist schwenkbar gelagert, so dass es zur Wartung sehr leicht aus dem Flüssigkeitsbereich gehoben werden kann.

#### **Aufbau:**

bestehend aus Siebkorb, Förderstrecke, Presszone, Austrag- /Pressspirale mit Getriebemotor.

#### **Technische Daten:**

Sieblochdurchmesser	6 mm
Siebkorbaußendurchmesser	406 mm
Installationswinkel	ca. 35° steigend
Abmessungen:	lt. Standard-Typenblatt im Anhang
Antrieb Austrag- /Pressschnecke:	SEW Flachgetriebemotor Typ: FAZ77/DT80K4/C Drehzahl: 7,3 l/min Antriebsleistung: 0,75 kW Spannung: 400 V Frequenz: 50 Hz Schutzart: IP 54, ex II2
Werkstoffe:	Gehäuse, Siebkorb: Edelstahl Werkstoff-Nr.: 1.4301 Schnecke: S355J2 Antrieb Grauguss handelsüblich lackiert RAL 7031



**Projekt: Helixsieb**  
**Kunde: Markt Neualbenreuth**

**Einbaumaße:**

Gerinnetiefe	H =	970 mm
Mindestgerinneweite	W =	500 mm
Pressgutabwurfhöhe	a =	1.500 mm

**Abmessungen:**

Gerätelänge	L	6.036 mm
Einbaulänge	L1	5.189 mm
Einbauhöhe	H2	3.250 mm
Höhe über Gerinneoberkante	F	2.280 mm

**Notumlauf**

Ausführung  
die komplette Schalt – und Steueranlage inkl. Verdrahtung wird bauseits ausgeführt.  
(das elektrische Pflichtenheft wird von PWL beigestellt)

**Einbau**

Bauseits muß vor dem Rechen ein Notumlauf bestehen ( Rechenstörung oder Wartung )  
Bei Zulauf grösser Q max 50 l / sec über Notumlauf .

**Siebkorbabspritzeinrichtung**

bestehend aus Spritzdüsenleiste im Siebzonenbereich, zum Auswaschen der organischen Stoffe aus dem Siebgut, die Ansteuerung erfolgt über Magnetventil (ex-geschützt).

**Optionen**

Pos. 01: **Hygienekapselung des Pressgutabwurfes**  
bestehend aus Anpassung Abwurfhöhe (ggf. Untergestell), Schnellspannvorrichtung und 20 Stk. Einzelsäcke 240 ltr.

- Betriebsstundenzähler für den Schneckenantrieb
- Betriebs- und Störmeldungen als potentialfreie Kontakte auf Klemmleiste



PWL GmbH & Co. Anlagentechnik KG  
Ahnser Str. 9 - 31675 Bückeburg

Markt Neualbenreuth  
Marktplatz 5

95698 Neualbenreuth

**PWL GmbH & Co. Anlagentechnik KG**

Tel: +49 5722 8 92 79 - 0  
Fax: +49 5722 8 92 79 - 27

info@pwl-anlagentechnik.de  
www.pwl-anlagentechnik.de

Datum: 03.02.2011

### Auftragsbestätigung zu A 100625.1A

Ihre Bestellung: vom 14.01.2011  
Ihr Ansprechpartner: Herr Bauer / 09638 / 774  
Unser Ansprechpartner: Herr Ralf Buer / Tel: 05722 8927 923

Sehr geehrter Herr Bauer,

wir danken für Ihren Auftrag, den wir auf Basis unseres Angebotes Q 00625.1A vom 13.01.2011 und unserer Verkaufs- und Lieferbedingungen wie folgt bestätigen:

Pos	Anzahl	Artikel	Einzelpreis/C	Gesamtpreis/C
10	1	Helixsieb HXS 400-35 6 mm Lochung Geeignet für Q max 50 l/s Werkstoff: 1.4301 Ausführung gemäß unserer von Ihnen genehmigten Zeichnung 13014-211	9.499,00	9.499,00

netto	9.499,00
zzgl. 19 % MWSt	1.804,81
<b>Gesamtpreis</b>	<b>11.303,81</b>

**Lieferbedingung:** frei Werk; unabgeladen, unmontiert

**Liefertermin:** Lieferung in KW 14/2011

**Zahlungsbedingungen:** 30 % Anzahlung bei Vorliegen der Auftragsbestätigung  
30 % Zahlung nach Ablauf der Hälfte der Lieferzeit  
40 % nach Lieferung, spätestens jedoch 4 Wochen nach Melden der Versandbereitschaft

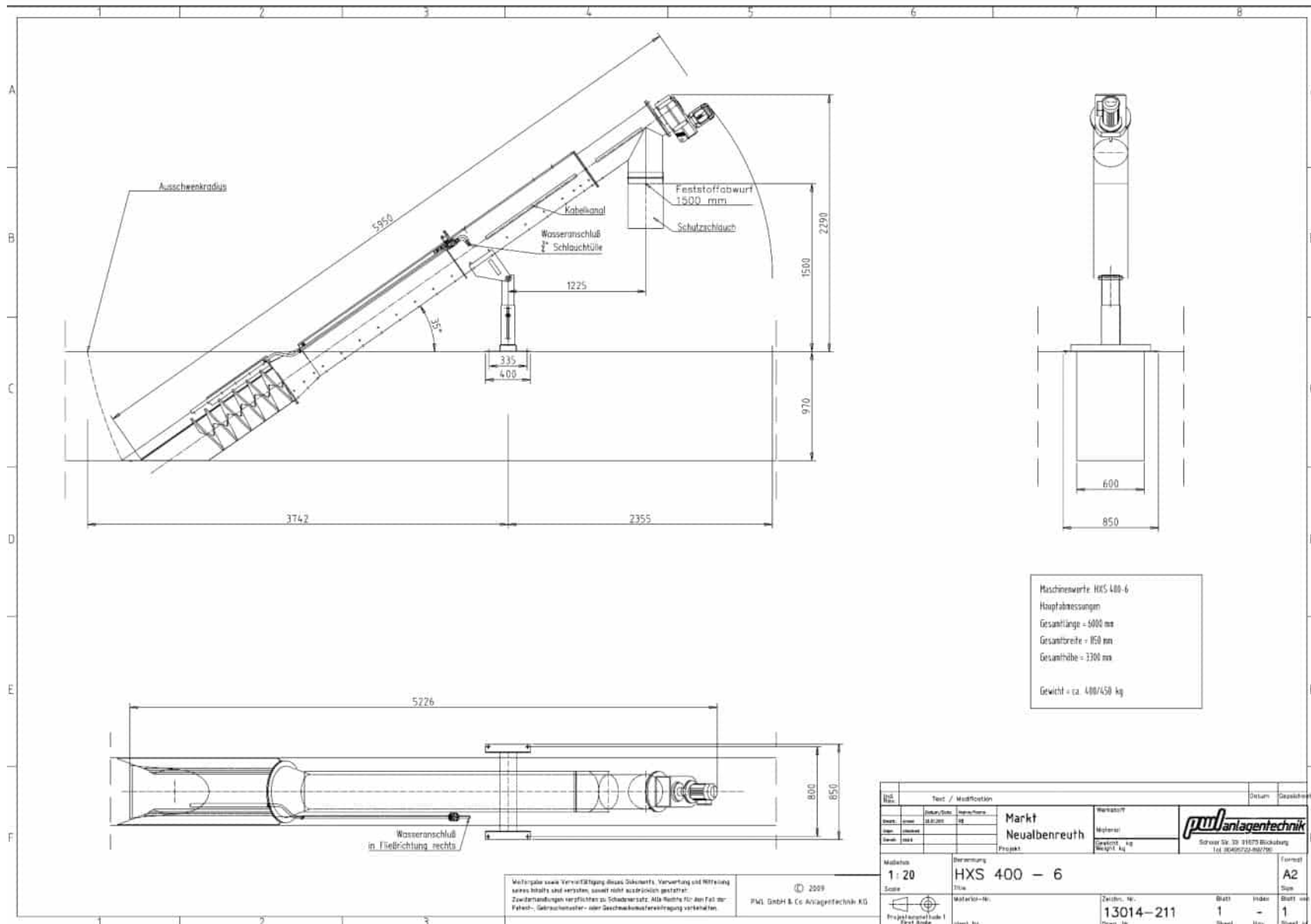
Alle Zahlungen erwarten wir binnen 10 Tagen ab Rechnungsdatum netto.

### Aufstellung und Montage:

Die Anlagenkomponenten dürfen nur in einem überdachten, frostsicherem Bereich aufgestellt und betrieben werden, welcher entsprechend der Verwendungsbestimmungen genehmigt und

**Geschäftsführung:** Frank Berkenbusch, Dipl.-Ing | Katharina Drinkuth, Dipl.-Ing.  
**Handelsregister** Stadthagen HRA 200162 **Finanzamt** Stadthagen Steuer Nr. 44/204/02104 | USt-Id Nr. DE 262544171  
**Bankverbindung** Sparkasse Schaumburg | IBAN DE23 2555 1480 0321 0325 34 | SWIFT NOLA DE 21 SHG

Markt Bad Neualbenreuth - Neubemessung Abwasseranlage in Verbindung mit Anträgen auf wasserrechtliche Erlaubnis für Mischwasserbehandlungsanlagen und Kläranlage



## 2. Datenblatt Belüfter

### AC - STREIFENBELÜFTER

Proj. No:

KA Neualbenreuth

### UD UMWELT-DIENSTE GmbH

28. Jul 2010

Seite 1

#### A TECHNISCHE DATEN

##### 1 Allgemeines

Schaltung der Anlage: Rechen - Sandfang - Belegung - Nachklärbecken

##### 2 Belebungsbecken

Die Anlage ist mit folgenden Belebungsbecken ausgerüstet:

Kurzbezeichnung:	BB 1/2	
	IST 2.500 EW	Auslegung 4.000 EW
Anzahl gleicher Becken	2	2
Bauart	Rundbecken	Rundbecken
Durchmesser	11	11
Wassertiefe	4,25	4,25
Einblastiefe	4,2	4,2
Bodenfläche	95	95
Beckenvolumen	404	404

##### 3 Ausrüstung mit ACPB

pro Becken

Type / Grösse	pro Becken	
	IST 2.500 EW	Auslegung 4.000 EW
Anzahl	30	30
Type / Grösse		
Anzahl		
Type / Grösse		
Anzahl		
Type / Grösse		
Anzahl		
Gesamtbelüfterfläche	10,5	10,5
Belegungsfaktor	11,0	11,0

##### 4 Anforderungen an das Belüftungssystem, verfahrenstechnische Parameter

Schmutzfracht	pro Tag	145	240	kg BSB5/d
OC/load	pro Stunde	2,0	2	kg BSB5/h
	(gewählt)			kg O2/kg BSB5
Sauerstoffeintrag	(gerechnet)	22,3	36,9	kg O2/kg BSB5
	(Abwasser)			kg O2/d
Belüftungsdauer	pro Tag	13	13	kg O2/h
				h/d
alpha-Wert	(erwartet)	0,70	0,7	
	(gewählt)			
Sauerstoffeintrag	(Reinw.)	31,9	52,7	kg O2/h
				15,9

**A TECHNISCHE DATEN**

**5 O<sub>2</sub>-Eintrag, Luftmenge, Drücke**

Lufttemperatur	20 °C	Aufstellungshöhe	480 m
korrr. Luftdruck	957 mbar	Faktor Bm <sup>3</sup> /Nm <sup>3</sup>	1,14

Nm<sup>3</sup> sind auf 1013 mbar und 0°C bezogen. Die Luftmengen sind auf die Aufstellungshöhe der Anlage über Meeresniveau umgerechnet.

		IST 2.500 EW		Auslegung 4.000 EW	
		BB 1/2		BB 1/2	
O <sub>2</sub> -Eintrag	pro Becken	kg O <sub>2</sub> /h	19,02	kg O <sub>2</sub> /h	26,40
<u>rechnerisch</u>	Gesamt	kg O <sub>2</sub> /h	38,03		52,80
Gesamtbelüfterfläche		m <sup>2</sup>	10,5		10,5
Luftzuführungsschlauch			5/4"		5/4"
Anzahl d. Gebläse in Betrieb			3		3
Gebläse	Aerzen	Type	GMa 10.0		GMa 10.0
		min-1	3206		4374
Motor		kW	5,50		5,50
		min-1	2875		2875
Leistung Welle		kW	2,98		4,49
Leistung Netz		kW	3,57		5,38
Ertrag	<u>rechnerisch</u>	kg O <sub>2</sub> /kWh	3,55		3,27
Anzahl d. Becken in Betrieb			2		2
Luftmenge	pro Becken	Nm <sup>3</sup> /h	180		274
		Bm <sup>3</sup> /h	205		311
Luftmenge	Gesamt	Nm <sup>3</sup> /h	361		548
		Bm <sup>3</sup> /h	410		622
Spez. Luftmenge		Nm <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>	17,2		26,1
O <sub>2</sub> -Ausnutzung		%	35,16		32,12
spezifische O <sub>2</sub> -Aufnahme		%/m	8,37		7,65
spezifischer O <sub>2</sub> -Ausnutzi		g O <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup> ,m	25,11		22,94
Druckverluste					
ACPB-Systemdruck		mbar	49		52
ACPB-Luftzuführung		mbar	2		4
Gebläseleitung*		mbar	10		10
Einblastiefe		mbar	<u>420</u>		<u>420</u>
Gesamtdruckverlust		mbar	481		486
Max. Druck Gebläse**		mbar	541		546

\* Dieser Wert wurde von uns geschätzt und ist vom Rohrleitungsersteller zu überprüfen.

\*\* Dieser Wert ist für die Motorleistung des Gebläses heranzuziehen. Für den zu garantierenden Sauerstoffertrag ist der Gesamtdruckverlust mit entsprechenden Sicherheiten heranzuziehen.

		IST 2.500 EW		Auslegung 4.000 EW	
<b>Garantiewerte:</b>					
je Becken		Toleranz			
O <sub>2</sub> -Eintrag**	kg O <sub>2</sub> /h	± 10%	<b>19</b>		26,4
Luftmenge	Nm <sup>3</sup> /h	- 0%	<b>180</b>		274
O <sub>2</sub> -Ertrag***	kg O <sub>2</sub> /kWh	- 0%			
Systemdr.	mbar		54		57

\*\*\* OC20 gemäß EN 12255-15

\*\*\*\* Der Ertrag (OP gemäß EN 12255-15) wird von uns nur garantiert, falls wir Gebläse und Motore liefern.

**AC - STREIFENBELÜFTER**

Proj. No:

KA Neualbenreuth

**UD UMWELT-DIENSTE GmbH**

28. Jul 2010

Seite 3

**B LIEFERUMFANG**

- 1.0 **AC - Streifenbelüfter** Type Q  
Kunststoffausführung; Trägerprofil: PVC, Randklappen: PVC; Ausführungsdetails siehe Bulletin 390.

Luftanschluss Typ DA32

Luftanschluss Material PVC

Pos.	Stück	Grösse	Type	Einbauort
1.1	60	2	Q2,0-EU	BB 1/2

- 2.0 **Anschlußgarnitur für die AC - Streifenbelüfter, siehe Bull. 371**

bestehend aus je: 1 Kugelhahn Material: Messing, vernickelt  
1 Anschlußverschraubung am Kugelhahn  
1 Endkappe als Abschluß der Falleitung

Pos.	Stück	Grösse/Type	Teile-Nr.	Einbauort
2.1	12	5/4"; Winkel	1191	BB 1/2

- 3.0 **PE - Rohr PN 6 zur Verbindung der Luftversorgungsleitung mit den Verteilern.**

Pos.	m	Abmessung	Teile-Nr.	Einbauort
3.1	150	40x2,3 mm(5/4")	412	BB 1/2

- 4.0 **PE - Rohr PN 6 zur Verbindung der Luftverteiler mit den Belüftern.**

Pos.	m	Abmessung	Teile-Nr.	Einbauort
4.1	100	32x2 mm(1")	411	BB 1/2

- 5.0 **Befestigungsmaterial für die ACPB; siehe Bull. 372**

inkl. Befestigungsklemmen aus 1.4571; mit A4 Schraube und Nylondübel; nicht höhenstellbar

Pos.	Satz	Stk/Belüfter	Teile-Nr.	Einbauort
5.1	60	2	1301	BB 1/2

- 6.0 **Rohrschellen und Befestigungsmaterial zur Montage**

der Luftzuführungsrohre an der Beckenwand und Beckenboden.

Pos.	Stück	Abmessung	Teile-Nr.	Einbauort
6.1	48	5/4"	W40-DN	BB 1/2

- 7.0 **Luftanschluß am Belüfter**

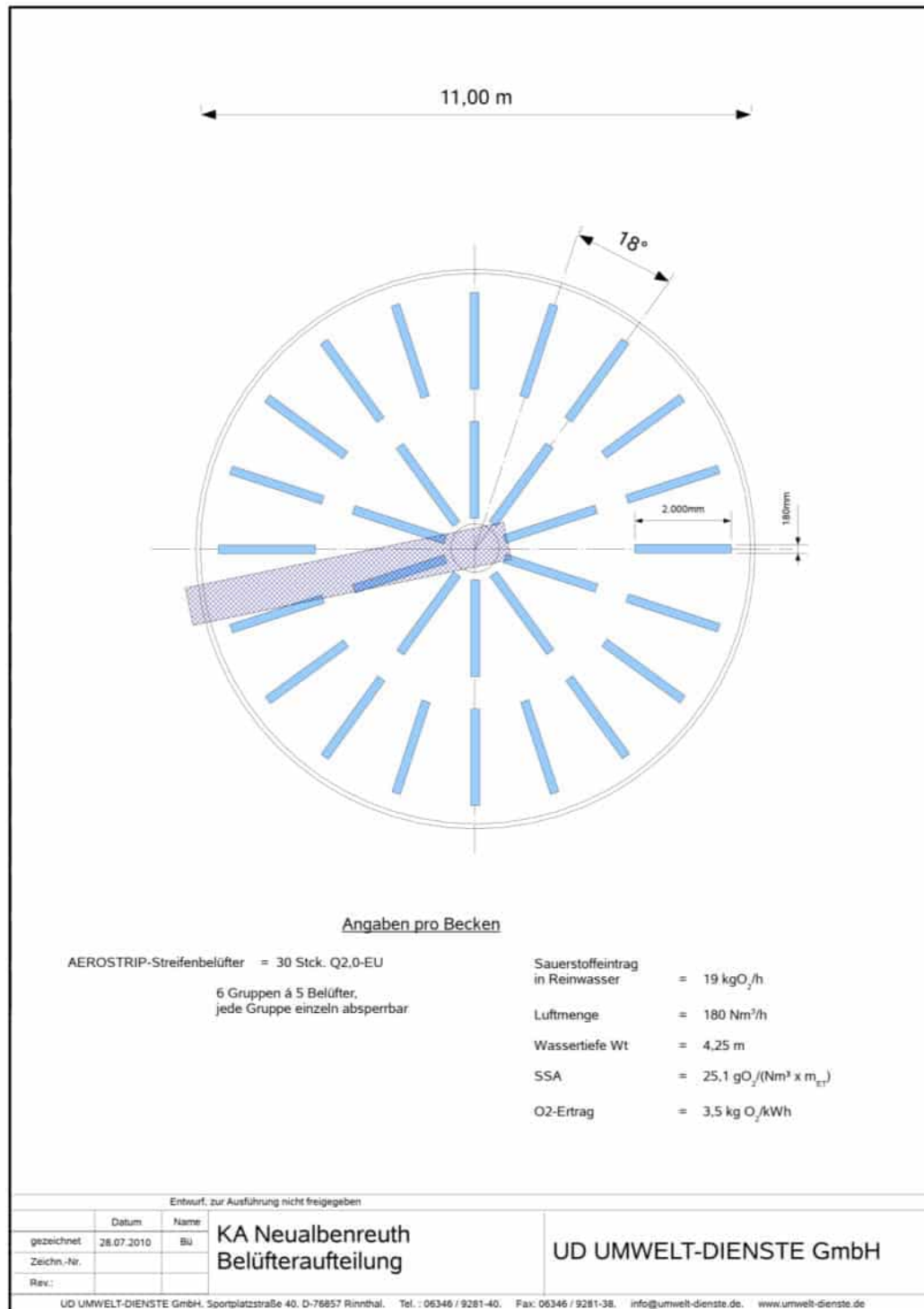
Pos.	Stück	Abmessung	Teile-Nr.	Einbauort
7.1	60	DA32-DA 32	482	BB 1/2

- 8.0 **Luftverteiler**

Zum Anschluß der Streifenbelüfter an die Anschlußleitung inkl. erforderlichem Zubehör

Pos.	Stück	Abmessung	Teile-Nr.	Einbauort
8.1	60	5/4"-1x1"	1591	BB 1/2

## Belüfter Aufteilung



### 3. Datenblatt Gebläse

---

#### Gebläse Aerzen

Gebläse • Verdichter • Gaszähler



#### Anlage: Leistungsdaten

KDNR : 108325 00 K-Stückliste: N08018000  
Auftrags-Nr.: 60-238702-00 K-Stückl.Pos: 0100

---

Maschinentyp : GM 3 S ESNR: 032137000  
Anordnung : DB G5 Ausführung:  
Förderrichtung: nach unten  
Medium : Luft  
Höhe über NN : 0 m

#### Betriebsfall: A

Dichte : 1,188 kg/m<sup>3</sup>  
Ansaugvolumenstrom : 2,75 m<sup>3</sup>/min  
Eintrittsdruck (absolut): 1,000 bar  
Austrittsdruck (absolut): 1,550 bar  
Druckdifferenz : 550 mbar  
Eintrittstemperatur : 20 °C  
Austrittstemperatur : 84 °C  
Maschinendrehzahl : 3720 1/min  
Kupplungsleistung : 3,98 kW  
Motordrehzahl : 1/min  
Motorleistung : kW  
Ventileinstellung : 600 mbar

Die Leistungsdaten verstehen sich für die gewährleisteten Werte,  
d.h. den Ansaugvolumenstrom und die Kupplungsleistung mit einer  
Toleranz von +/- 5%.



Gebälse • Verdichter • Gaszähler

Anlage: Leistungsdaten

KDNR : 108325 00 K-Stückliste: N08018000  
Auftrags-Nr.: 60-238702-00 K-Stückl.Pos: 0100

-----  
Maschinentyp : GM 3 S ESNR: 032137000  
Anordnung : DB G5 Ausführung:  
Förderrichtung: nach unten  
Medium : Luft  
Höhe über NN : 0 m

Betriebsfall: A

Dichte : 1.188 kg/m<sup>3</sup>  
Ansaugvolumenstrom : 2.75 m<sup>3</sup>/min  
Eintrittsdruck (absolut): 1.000 bar  
Austrittsdruck (absolut): 1.550 bar  
Druckdifferenz : 550 mbar  
Eintrittstemperatur : 20 °C  
Austrittstemperatur : 84 °C  
Maschinendrehzahl : 3720 1/min  
Kupplungsleistung : 3.98 kW  
Motordrehzahl : 1/min  
Motorleistung : kW  
Ventileinstellung : 600 mbar

Die Leistungsdaten verstehen sich für die gewährleisteten Werte,  
d.h. den Ansaugvolumenstrom und die Kupplungsleistung mit einer  
Toleranz von +/- 5%.

## Gebläse Kaeser



ANGEBOT

# KAESER-Drehkolbengebläse-Aggregat

## Typ: BB 52 C Überdruck (mit Haube)

Mit fester Drehzahl, elektr. Leistungs- und Steuerteil bauseitig

Beim wirtschaftlichen, beim pneumatischen Fördern von Schüttgütern, beim Aufbereiten von Wasser (Klärbeckenbelüftung, Filterrückspülung), beim Homogenisieren von Flüssigkeiten, bei der Luftzufuhr für Feuerungsanlagen und bei vielen weiteren Anwendungen spielen KAESER-Drehkolbengebläse ihre Vorzüge aus.

### Technische Daten (Druckangaben sind Absolutwerte)

Fördermedium	Luft
Nennleistung Antriebsmotor	5,5 kW
Wirkungsgrad Antriebsmotor	89,2 %
Effizienzklasse Antriebsmotor	IE3
Nenndrehzahl Antriebsmotor	3000 1/min
Schutzart Antriebsmotor	IP 55
Elektrische Versorgung	400V / 3 / 50Hz
Max. Druckdifferenz	740 mbar

### Ausgelegte Betriebsbedingungen

Ansaugdruck	1013 mbar
Ansaugtemperatur	20 °C
Relative Luftfeuchte	0 %
Auslegungsdruckdifferenz	550 mbar

Technische Änderungen vorbehalten.

Energie  
**sparen**  
Umwelt und Ressourcen schonen!



ANGEBOT

**Technische Daten - Typ: BB 52 C Überdruck (mit Haube)**

Volumenstrom <sup>1</sup>	2,94 m <sup>3</sup> /min
Volumenstrom bez. auf Normzustand <sup>2</sup>	2,74 m <sup>3</sup> /min i.N.
Motorleistungsaufnahme bei Netzbetrieb	4,8 kW
Wellenleistung am Block	4,14 kW
Blockdrehzahl bei Netzfrequenz	4270 1/min
Verdichtungsendtemperatur	90 °C
Art der Kühlung	luft- und mediengekühlt
Schalldruckpegel	75 dB(A)
Schalleistungspegel	90 dB(A)
Anschluss, Nennweite	DN 50
Abmessungen (B x T x H)	800 mm x 790 mm x 1120 mm
Masse	201 kg

**Technische Daten bei Ausführung "mit Schalldämmhaube"**

Elektrische Versorgung Lüftermotor	400V / 3 / 50Hz
Nennleistung Lüftermotor	0,12 kW

Technische Änderungen vorbehalten.

<sup>1</sup>: Leistungsangaben und Bautoleranzen inkl. mechanischer, elektrischer und strömungstechnischer Verluste aller Komponenten der Gesamtanlage nach ISO 1217:2009 Annex C; der angegebene Volumenstrom ist der nutzbare Volumenstrom am Druckstutzen der Gesamtanlage, umgerechnet auf die Ansaugbedingungen am Lufteintritt der Gesamtanlage.

<sup>2</sup>: Nutzbarer Volumenstrom am Druckstutzen, umgerechnet auf den physikalischen Normzustand - 1013 mbar, 0 °C, 0 % r.Feuchte (gemäß DIN 1343)

Energie  
**sparen**  
Umwelt und Ressourcen schonen!

## 4. Datenblatt Phosphatfällmittel

### Fällmittel-Information

PRODUKTINFORMATION



# Aquarel PK001

Schonende und effektive Phosphatfällung.

Aquarel PK001 ist eine hochkonzentrierte Lösung aus speziellem Polyaluminiumhydroxidchlorid. Aquarel PK001 wird in der kommunalen sowie industriellen Abwasserbehandlung zur Phosphatfällung sowie zur Prozess- und Belebtschlammoptimierung eingesetzt. Die hohe Konzentration des wirksamen Fällmittelanteils garantiert einen niedrigen Verbrauch zur Phosphatfällung bei geringer Beeinflussung der Säurekapazität und des Fällschlammanteils. Zudem hat Aquarel PK001 einen sehr positiven Einfluss auf die Biozönose und deren Leistungsfähigkeit (Flockenstruktur, Absetz- und Eindickeigenschaften, Reinigungsleistung, geringerer Schlammanteil, etc.). Auch das Wachstum von fadenförmigen Bakterien, z.B. *Microthrix parvicella*, und deren Auswirkungen (Blähschlamm, Schwimmschlamm, Schaum, Schlamm- und Suspensaabtrieb) werden effektiv reduziert. Der Umgang mit Aquarel PK001 ist einfach und auch bei tiefen Temperaturen betriebssicher. Es wird ausschließlich aus reinen Rohstoffen hergestellt. Es kann somit kein Eintrag von Schadstoffen in den Klärschlamm erfolgen.

#### Haupt Einsatzgebiete

- Phosphatfällung
- Fällung und Flockung von Kolloiden, Trübung und suspendierten Stoffen
- CSB-Reduzierung durch Vor-, Nach- und Simultanfällung
- Bekämpfung von Fadenbakterien
- Optimierung der Schlammigenschaften



#### H2Ortner® GmbH

Meraner Straße 7  
94036 Passau  
Deutschland  
Telefon: +49(0)851 - 75660-0  
Telefax: +49 (0) 851 - 75 66 0-22  
office@h2ortner.com  
www.h2ortner.com

#### PRODUKTDATEN

##### Chemische Charakterisierung

Flüssiges Fällungs-/Flockungsmittel aus Polyaluminiumhydroxidchlorid

##### Chemisch-Physikalische Eigenschaften

Al <sup>3+</sup> :	9,2 ± 0,4 % (3,4 ± 0,15 mol/kg)
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> :	17,4 ± 0,6 %
Dichte (20 °C):	1,36 ± 0,1 g/cm <sup>3</sup>
Farbe:	gelblich
Löslichkeit in Wasser:	vollständig
pH-Wert (20 °C):	< 2

##### Sicherheitshinweis

Beim Umgang mit Aquarel PK001 sind die allgemeinen Schutzmaßnahmen beim Umgang mit Säuren sowie das Sicherheitsdatenblatt zu beachten.

CAS – Nr.: 1327-41-9 (des gefahrbringenden Stoffes)

##### Lagerung

In Tankanlagen gemäß WHG § 19 (z. B. Polyethylen, glasfaser-verstärktes Polyester). PK001 hat bei Aufbewahrung in Containern in Gebäuden oder Lagertanks bei Temperaturen zwischen -5 °C und 25 °C eine Lagerstabilität von 8 Monaten (Richtwerte). Wie bei allen Chemikalien sollte der Lagertank einmal pro Jahr gereinigt werden. Um die Lagerstabilität des Produktes zu erhalten sollte die Erstbefüllung in einen gereinigten Lagertank erfolgen. Bei Temperaturen unter -20 °C kann es zu irreversiblen Kristallisationserscheinungen kommen.

##### Anlieferung

Lose im Tankfahrzeug oder im 1.000 Liter-Leihcontainer (1350 kg).

##### Dosierung und Anwendung

Aquarel PK001 sollte unverdünnt an einer gutdurchmischten Stelle zudosiert werden. Die Dosiermengen hängen sehr stark von den Einsatzziele und den jeweiligen Randbedingungen ab.

Die o.s. Angaben sollen dem Verbraucher Hinweise und Anregungen geben. Sie erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und sind unverbindlich. Etwasige Schutzrechte sowie bestehende Gesetz und Bestimmungen sind vom Empfänger in eigener Verantwortung zu beachten.

Prod-Info-2020-Produktinformation PK001

## Sicherungshaus



### THERMO-SICHERHEITSLAGERHÄUSER

#### Zur frostfreien oder temperierten Lagerung von Gefahrstoffen

**Unser Standard - Doppelflügeltür und Kranösen!**



- Die Anlieferung erfolgt in montiertem Zustand (SLT 5 x 4, 5 x 6, 5 x 8, 4 x 6 und 4 x 8 vormontiert).
- Isolierung der Sicherheitslagerhäuser: alle Wände, das Dach und die Türen von innen, mit 60 mm starkem, nicht brennbarem Isoliermaterial
- Isolierung der Auffangwanne optional
- Unterfahrhöhe 50 mm bei isolierter Auffangwanne
- Beheizung je nach Größe und benötigter Innentemperatur
- Umlaufende Einleitbleche (außer im Türbereich)
- Inkl. Erdungsanschluss zur Vermeidung gefährlicher elektrostatischer Aufladungen
- Bei der Lagerung von entzündbaren Flüssigkeiten ist eine technische Zwangsbelüftung erforderlich.**

**i** Doppelflügeltür standardmäßig auf der Längsseite, Tür auf der Schmalseite auf Anfrage!



SLT 3 x 2, verzinkt, mit Sonderausstattung



SLT 6 x 3, verzinkt

Typenbezeichnung	SLT 1 x 2	SLT 2 x 2	SLT 3 x 2	SLT 4 x 2	SLT 5 x 2	SLT 6 x 2	SLT 4 x 3
Außenmaße B x T x H in mm	2075 x 1075 x 2385	2075 x 2075 x 2385	3075 x 2075 x 2385	4075 x 2075 x 2385	5075 x 2075 x 2385	6075 x 2075 x 2385	4075 x 2875 x 2400
Innenmaße B x T x H in mm	1840 x 910 x 1900	1840 x 1840 x 1900	2840 x 1840 x 1900	3840 x 1840 x 1900	4840 x 1840 x 1900	5840 x 1840 x 1900	3840 x 2640 x 1900
Auffangvolumen in Liter	300	660	1000	1000	1300	1500	2 x 1000
Anlieferung	montiert	montiert	montiert	montiert	montiert	montiert	montiert
Artikel-Nr., verzinkt	H63-1000-A	H63-1001-A	H63-1002-A	H63-1003-A	H63-1004-A	H63-1005-A	H63-1007-C
Artikel-Nr., verzinkt und außen lackiert	H63-2000-A	H63-2001-A	H63-2002-A	H63-2003-A	H63-2004-A	H63-2005-A	H63-2007-C
Zubehör für Typ	SLT 1 x 2	SLT 2 x 2	SLT 3 x 2	SLT 4 x 2	SLT 5 x 2	SLT 6 x 2	SLT 4 x 3
Isolierung der Auffangwanne	H63-1020-A	H63-1021-A	H63-1022-A	H63-1023-A	H63-1024-A	H63-1025-A	H63-1027-A

## 5. Prüfbericht Durchflussmessung

---

Durchflussmessung Kläranlage Neualbenreuth – KA Ablauf 24.09.2019  
Kontrolle nach DIN 19559 vom privaten Sachverständigen Hr. Heißinger

Projekt Nr. EÜV2019 1156

### 1. Örtliche Verhältnisse :

Die Kläranlage **Neualbenreuth** ist ausgelegt für **4.000 EW**.  
Derzeit ist sie mit ca. 2.000 belastet.

Die Durchflussmessung mittels **MID** befindet sich im Ablauf der Kläranlage,  
so dass sich folgende Anordnung ergibt:

Verlauf zur Messstelle:  
NKB → MID → Schönungsteich

<b><u>Kundenangaben:</u></b>	Tagesmenge min.	=	380 m <sup>3</sup> /Tag;
	Tagesmenge max.	=	2.500 m <sup>3</sup> /Tag;
	Durchfluss min.	=	0 l/s;
	Durchfluss max.	=	ca. 49 l/s;
	Durchfluss normal	=	ca. 24 - 49 l/s;
	Durchfluss max. laut Bescheid: Q trocken	=	-- m <sup>3</sup> /h bzw. 720 m <sup>3</sup> /d;
	Durchfluss max. laut Bescheid: Q misch	=	167 m <sup>3</sup> /h;

### 2. Beschreibung der Durchflussmessung :

#### 2.1 Bauwerk

Es handelt sich um eine Durchflussmessung anhand eines Magnetisch Induktivem Messsystem (**MID**) mit Nennweite **DN 200**.

Die Messung ist gedückert durch einen Krümmer nach dem MID.  
Gerader Zulauf zum MID ca. 700 mm und gerader Ablauf nach dem MID ca. 500 mm.  
Die Einbaulänge vom MID beträgt ca. 340 mm;

#### 2.2 Messtechnik:

<b><u>Messprinzip:</u></b>	Magnetisch Induktive Durchflussmessung ( <b>MID</b> ).
<b><u>Eingebaute Messgeräte:</u></b>	Hersteller Altometer; Aquaflex 070 K/D; SN: 15615; Sensor Aquaflex 400 N; DN200; GKL: 6.478;
<b><u>Herstellungsdatum:</u></b>	??
<b><u>Messabweichung:</u></b>	0,5 % vom Messwert;
<b><u>Messbereich:</u></b>	0 – 200,0 m <sup>3</sup> /h
<b><u>Stromausgang:</u></b>	4 – 20 mA;
<b><u>Zählimpulse:</u></b>	1,0 m <sup>3</sup> / Puls;
<b><u>Registrierung:</u></b>	Hersteller Firma E+H; Bildschirmschreiber; Typ.: RSG45-AA1BBBAAA1A5; SN.: L903F804484;

## 6. Datenblatt Schneckenpresse zur Schlammentwässerung

---

### Huber Technology

#### Datenblatt

<b>Projekt:</b>	KA Neualbenreuth
<b>AB-Nummer:</b>	212552
<b>Maschinenbezeichnung:</b>	ROTAMAT® Schneckenpresse
<b>Huber – Kurzbezeichnung:</b>	RoS 3Q
<b>Baugröße:</b>	BG 280
<b>Werkstoff:</b>	1.4301/1.4541
<b>Getriebemotor:</b>	BF-60G20-34
<b>Spannung/ Frequenz:</b>	400 Stern V / 50 Hz
<b>Schutzart:</b>	IP65

#### Ausstattungsliste ROTAMAT® Schneckenpresse RoS 3Q

- Kompressor
- Impf- und Mischeinrichtung
- Dünnschlammpumpe
- Flockungshilfsmitteldosierpumpe
- Flockungshilfsmittelkonzentratdosierpumpe
- Magnetisch induktive Durchflußmesser für Dünnschlamm
- Magnetisch induktive Durchflußmesser für Flockungshilfsmittel

## WASSERRECHT 2024

### Abwasseranlage Bad Neualbenreuth

Neubemessung im Zuge des wasserrechtlichen Verfahrens

Antrag auf Erteilung  
einer gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis  
nach § 10 Absatz 1 Wasserhaushaltsgesetz (WHG)  
in Verbindung mit § 15 WHG  
zur Einleitung von behandeltem Abwasser  
aus den Mischwasserbehandlungsanlagen und der Kläranlage  
in den Muglbach

### Anlage 4

Ermittlung befestigter Anteil  $A_{red}$

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Ermittlung befestigter Anteil $A_{red}$	3

# 1. Ermittlung befestigter Anteil $A_{red}$

## Musterflächen Neualbenreuth

### 1. Gesamt angeschlossene Musterflächen

$$A_{EK} = 2,56 \text{ ha}$$

### 2. Berechnung der befestigten Fläche

Dachfläche (Rot)	0,532 ha	21 %
Straßenfläche (Dunkelgrau)	0,305 ha	15 %
Hoffläche (Hellgrau)	0,377 ha	12 %
<hr/>		
Befestigte Fläche	1,213 ha	47 %
Unbefestigte Fläche	1,347 ha	53 %



Musterfläche 1



Musterfläche 2



Musterfläche 3



Musterfläche 4

## Musterflächen Maiersreuth

### 1. Gesamt angeschlossene Musterflächen

$$A_{EK} = 1,28 \text{ ha}$$

### 2. Berechnung der befestigten Fläche

Dachfläche (Rot)	0,245 ha	21 %
Straßenfläche (Dunkelgrau)	0,240 ha	15 %
Hoffläche (Hellgrau)	0,122 ha	12 %
<hr/>		
Befestigte Fläche	0,607 ha	47 %
Unbefestigte Fläche	0,673 ha	53 %



Musterfläche 5



Musterfläche 6

## Musterflächen Hardeck

### 1. Gesamt angeschlossene Musterflächen

$$A_{EK} = 0,64 \text{ ha}$$

### 2. Berechnung der befestigten Fläche

Dachfläche (Rot)	0,126 ha	21 %
Straßenfläche (Dunkelgrau)	0,049 ha	15 %
Hoffläche (Hellgrau)	0,197 ha	12 %
Befestigte Fläche	0,372 ha	58 %
Unbefestigte Fläche	0,268 ha	42 %



Musterfläche 7

**Inhaltsverzeichnis**  
**Mischwasserbehandlung**  
**Modus: Fiktives Zentralbecken**

Stand: Mittwoch, 21. Februar 2024

Inhaltsverzeichnis	
Inhaltsverzeichnis	1
Abkürzungsverzeichnis	2
Mischwasserbauwerke (A102)	7

**Abkürzungsverzeichnis**  
**Mischwasserbehandlung**  
**Modus: Fiktives Zentralbecken**

Stand: Mittwoch, 21. Februar 2024

Abkürzungsverzeichnis Teil1 (Variablen)		
Kürzel	Einheit	Langtext
A	ha or m <sup>2</sup>	Fläche
A128	ha	Au gem. A128
a <sub>a</sub>		Einflusswert Kanalablagerungen (A128/A102)
A <sub>b,a</sub>		Angeschlossene befestigte Fläche (A102)
a <sub>c</sub>		Einflusswert TW-Konzentration (A128/A102)
A <sub>E</sub>	ha	Einzugsgebietsfläche
a <sub>f</sub>		Fließzeitabminderung (A128/A102)
a <sub>h</sub>		Einflusswert Jahresniederschlag (A128/A102)
a <sub>R</sub>		Einflusswert Fracht im RW-Abfluss (A102)
Abb	%	Abbauleistung (RWB)
AFS		Abfiltrierbare Stoffe
AFS63		Abfiltrierbare Stoffe, Siebdurchgang 0,45 bis 63µm
B	m	Breite
b <sub>R,a</sub>	kg/(ha * a)	Flächenspezifischer Stoffabtrag (A102)
BB		Belebungsbecken
BF		Bodenfilter
C	mg/l	Konzentration
C <sub>b</sub>	mg/l	Bemessungskonzentration (A128/A102)
C <sub>e</sub>	mg/l	rechn. Entlastungskonzentration (A128/A102)
CSB	mg/l	Chemischer Sauerstoffbedarf
d	mm	Durchmesser
DBH		Durchlaufbecken im Hauptschluss
DBN		Durchlaufbecken im Nebenschluss
E		Einwohner
e <sub>0</sub>	%	Entlastungsrate A128 (Anhang 3)
ETA	%	Absetzwirkung
ETA <sub>hydr</sub>	%	hydraulischer Wirkungsgrad (BF)
EW		Einwohnerwerte
f <sub>D</sub>		Abminderungswert (A102)
FBH		Fangbecken im Hauptschluss
FBN		Fangbecken im Nebenschluss
h	m	Höhe
H	m	Wasserstand
H <sub>s</sub>	m/a	Stapelhöhe (BF)
I	%	Gefälle
I <sub>Geb</sub>	%	Gebietsgefälle
ISV	l/kg	Schlammindex
k	min	Speicherkonstante
k <sub>b</sub>	mm	Betriebsrauheit
KA		Kläranlage
KN		Gesamtstickstoff (Kjeldahl Nitrogen)
L	m	Länge
L <sub>Gew</sub>	km	Fließgewässerlänge

**Abkürzungsverzeichnis**  
**Mischwasserbehandlung**  
**Modus: Fiktives Zentralbecken**

Stand: Mittwoch, 21. Februar 2024

Abkürzungsverzeichnis Teil1 (Variablen)		
Kürzel	Einheit	Langtext
m		Mischverhältnis
MNQ		Mittlerer Niedrigwasserabfluß
MS		Mischwassersystem
n		Anzahl Speicher
n	1/a	Häufigkeit
N		Niederschlag
Nbrutto	mm	gemessener Niederschlag
NGm		Neigungsgruppe
NKB		Nachklärbecken
Nnetto	mm	abflusswirksamer Niederschlag
OF		Oberfläche
p	%	Flächenanteil der Belastungskategorien (A102)
P		Phosphor
Psi		Abflussbeiwert
Q	l/s	Abfluss
q	l/s/ha	Abflussspende
QDr	l/s	Drosselabfluss
QF	l/s	Fremdwasserabfluss
Qre	l/s	Regenabfluss bei Entlastung (A128/A102)
QT,d	l/s	Trockenwettertagesmittel Qt,24
QB		Basisabfluss
RRB		Regenrückhaltebecken
Rückstau		Rückstaugefährdet
RUE		Regenüberlauf
RV		Rücklaufschlammverhältnis
S		Konzentration der gelösten Stoffe
SF		Schmutzfracht
SFRef,102	kg/a	Referenzfracht gem. A102 (Entlastung + KA Ablauf mit dem FZB)
SFue,128	kg/a	Entlastungsfracht gem. A128
SG		Stoffgröße
SKOE		Stauraumkanal mit obenliegender Entlastung
SKUE		Stauraumkanal mit untenliegender Entlastung
tau		tau-Wert für Kanalablagerungen (A128/A102)
tf	min	Fließzeit
Ti	m	Tiefe
TL	min	Schwerpunktlaufzeit
Tr		Trennsystem
TS		Trockensubstanz
V	m³	Volumen
Vben	mm	Benetzungsverlust
VKB		Vorklärbecken
Vmuld	mm	Muldenverlust
wd	l/E/d	Wasserverbrauch (tägl.)

**Abkürzungsverzeichnis**  
**Mischwasserbehandlung**  
**Modus: Fiktives Zentralbecken**

Stand: Mittwoch, 21. Februar 2024

Abkürzungsverzeichnis Teil1 (Variablen)		
Kürzel	Einheit	Langtext
X		Konzentration abfiltrierbarer Stoffe
x	h/d	Verhältniszahl TW-Tagesspitze
x <sub>a</sub>		Einflusswert Ablagerungen (Anhang 3)
Z		Zulauf (A131)

**Abkürzungsverzeichnis**  
**Mischwasserbehandlung**  
**Modus: Fiktives Zentralbecken**

Stand: Mittwoch, 21. Februar 2024

Abkürzungsverzeichnis Teil2 (Indizes)	
Kürzel	Langtext
0	Anfang, Beginn
a	Jahr, jährlich
A	Ablauf
ab	Abfluss
b	befestigt
BB	Belebungsbecken
BSB	BSB5 Konzentration
Bue	Beckenüberlauf
D	Direkt
d	Tag
De	Denitrifikation
Dr	Drossel
e	Ende, Entlastung
erf	erforderlich
F	Fremdwasser
ges	Gesamt
gew	gewählt
h	Stunden
Inf	Infiltration
Iw	Interflow
Kue	Klärüberlauf
kum	kumuliert über alle maßgebenden Fließwege
M	Mischwasser, Mittelwert
max	maximal
min	mindest
N	Nachklärung
nat	natürlich
nb	unbefestigt
nutz	nutzbar
ob	oberhalb
Prz	prozentual
R	Regen
ret	Retention
S	Schmutzwasser
s	spezifisch
sick	Versickerung
stat	statisch (ohne Simulation)
T	Trockenwetter
Tr	Trennsystem
TW	Trockenwetter
u	undurchlässig (A128)
ue	Überlauf
Verd	Verdunstung

**Abkürzungsverzeichnis**  
**Mischwasserbehandlung**  
**Modus: Fiktives Zentralbecken**

Stand: Mittwoch, 21. Februar 2024

Abkürzungsverzeichnis Teil2 (Indizes)	
Kürzel	Langtext
Vers	Versickerung
voll	Vollfüllung
vorh	vorhanden
WGA	Weitergehende Anforderungen
Z	Zulauf (A131)
zu	Zulauf

**Mischwasserbauwerke (A102)**  
**Mischwasserbehandlung**  
**Modus: Fiktives Zentralbecken**

Stand: Mittwoch, 21. Februar 2024

Mischwasserbauwerke (A102)							
<b>RÜB 1 Neualbenreuth</b>	Typ	DBN	Q <sub>Dr,max</sub>	999.999,9 l/s	te	0,0 h	
	t <sub>fmax</sub>	26,2 min	V <sub>sp,kum</sub>	15,6 m³/ha	Oberfl.besch.	5,54 m/h	
	Ab,a	25,60 ha			V <sub>vorh</sub>	400 m³	
	Ab,a,kum	25,60 ha	V <sub>stat</sub>	0 m³	V <sub>Becken</sub>	400 m³	
	Typ Drossel	Konstant	Drosselleist.	21,5 l/s			
	Länge	20,00 m	n <sub>ue,d</sub>	0,0 d/a	T <sub>ue</sub>	0,0 h/a	
	Breite	10,00 m	V <sub>Que</sub>	0 m³/a	e <sub>0</sub>	0,00 %	
	Tiefe	2,00 m	m <sub>min</sub>	7,0 -	m <sub>vorh</sub>	0,0 -	
	CSB	Absetzw.	0 %	C <sub>ue</sub>	0,0 mg/l	SF <sub>ue,s,kum</sub>	0 kg/ha/a
				SF <sub>ue</sub>	0 kg/a	SF <sub>ue,128</sub>	0 kg/a
	AFS 63	Absetzw.	33 %	C <sub>ue</sub>	0,0 mg/l	SF <sub>ue,s,kum</sub>	0 kg/ha/a
						SF <sub>ue</sub>	0 kg/a
	<b>RÜB Maiersreuth Kläranlage</b> DBN	Typ	DBN	Q <sub>Dr,max</sub>	999.999,9 l/s	te	3,38*10 <sup>-05</sup> h
		t <sub>fmax</sub>	25,1 min	V <sub>sp,kum</sub>	16,4 m³/ha	Oberfl.besch.	21,38 m/h
Ab,a		6,18 ha			V <sub>vorh</sub>	122 m³	
Ab,a,kum		31,78 ha	V <sub>stat</sub>	0 m³	V <sub>Becken</sub>	122 m³	
Typ Drossel		Konstant	Drosselleist.	46,0 l/s			
Länge		15,00 m	n <sub>ue,d</sub>	0,0 d/a	T <sub>ue</sub>	0,0 h/a	
Breite		5,00 m	V <sub>Que</sub>	0 m³/a	e <sub>0</sub>	0,00 %	
Tiefe		1,62 m	m <sub>min</sub>	15,0 -	m <sub>vorh</sub>	0,0 -	
CSB		Absetzw.	0 %	C <sub>ue</sub>	0,0 mg/l	SF <sub>ue,s,kum</sub>	0 kg/ha/a
				SF <sub>ue</sub>	0 kg/a	SF <sub>ue,128</sub>	0 kg/a
AFS 63		Absetzw.	29 %	C <sub>ue</sub>	0,0 mg/l	SF <sub>ue,s,kum</sub>	0 kg/ha/a
						SF <sub>ue</sub>	0 kg/a
<b>Fiktives Zentralbecken</b>		Typ	DBN	Q <sub>Dr,max</sub>	46,0 l/s	te	1,2 h
		t <sub>fmax</sub>	0 min	V <sub>sp,kum</sub>	0,0 m³/ha	Oberfl.besch.	19,25 m/h
	Ab,a	0,00 ha			V <sub>vorh</sub>	135 m³	
	Ab,a,kum	0,00 ha	V <sub>stat</sub>	0 m³	V <sub>Becken</sub>	135 m³	
	Länge	9,13 m	n <sub>ue,d</sub>	58,9 d/a	T <sub>ue</sub>	129,8 h/a	
	Breite	9,13 m	V <sub>Que</sub>	61.128 m³/a	e <sub>0</sub>	49,91 %	
	Tiefe	1,62 m	m <sub>min</sub>	7,0 -	m <sub>vorh</sub>	29,9 -	
	CSB	Absetzw.	0 %	C <sub>ue</sub>	168,0 mg/l	SF <sub>ue,s,kum</sub>	0 kg/ha/a
				SF <sub>ue</sub>	10.271 kg/a	SF <sub>ue,128</sub>	10.271 kg/a
	AFS 63	Absetzw.	10 %	C <sub>ue</sub>	70,0 mg/l	SF <sub>ue,s,kum</sub>	0 kg/ha/a
						SF <sub>ue</sub>	4.279 kg/a

## Mischwasserbauwerke (A102)

### Mischwasserbehandlung

#### Modus: Fiktives Zentralbecken

Stand: Mittwoch, 21. Februar 2024

Mischwasserbauwerke (A102)							
Gesamt	Ab,a	31,78 ha	V <sub>stat</sub>	0 m <sup>3</sup>	V <sub>vorh</sub>	657 m <sup>3</sup>	
			V <sub>Que</sub>	61.128 m <sup>3</sup> /a	e <sub>0</sub>	49,91 %	
	CSB		C <sub>ue</sub>	168,0 mg/l	SF <sub>ue,s,kum</sub>	323 kg/ha/a	
			SF <sub>ue</sub>	10.271 kg/a	SF <sub>ue,128</sub>	10.271 kg/a	
	AFS 63	SF <sub>KA</sub>	1.047 kg/a	C <sub>ue</sub>	70,0 mg/l	SF <sub>ue,s,kum</sub>	135 kg/ha/a
				SF <sub>ue</sub>	4.279 kg/a	SF <sub>Ges</sub>	5.326 kg/a
				SF <sub>ue,85%</sub>	3.637 kg/a	SF <sub>Ref,WGA</sub>	4.684 kg/a
						SF <sub>Ref,102</sub>	5.326 kg/a

**Inhaltsverzeichnis**  
**Mischwasserbehandlung**  
**Modus: Nachweis**

Stand: Mittwoch, 21. Februar 2024

Inhaltsverzeichnis	
Inhaltsverzeichnis	1
Abkürzungsverzeichnis	2
Mischwasserbauwerke (A102)	7
Mischwasserbauwerke Details (A102)	8

## Abkürzungsverzeichnis Mischwasserbehandlung Modus: Nachweis

Stand: Mittwoch, 21. Februar 2024

Abkürzungsverzeichnis Teil1 (Variablen)		
Kürzel	Einheit	Langtext
A	ha or m <sup>2</sup>	Fläche
A128	ha	Au gem. A128
a <sub>a</sub>		Einflusswert Kanalablagerungen (A128/A102)
A <sub>b,a</sub>		Angeschlossene befestigte Fläche (A102)
a <sub>c</sub>		Einflusswert TW-Konzentration (A128/A102)
A <sub>E</sub>	ha	Einzugsgebietsfläche
a <sub>f</sub>		Fließzeitabminderung (A128/A102)
a <sub>h</sub>		Einflusswert Jahresniederschlag (A128/A102)
a <sub>R</sub>		Einflusswert Fracht im RW-Abfluss (A102)
Abb	%	Abbauleistung (RWB)
AFS		Abfiltrierbare Stoffe
AFS63		Abfiltrierbare Stoffe, Siebdurchgang 0,45 bis 63µm
B	m	Breite
b <sub>R,a</sub>	kg/(ha * a)	Flächenspezifischer Stoffabtrag (A102)
BB		Belebungsbecken
BF		Bodenfilter
C	mg/l	Konzentration
C <sub>b</sub>	mg/l	Bemessungskonzentration (A128/A102)
C <sub>e</sub>	mg/l	rechn. Entlastungskonzentration (A128/A102)
CSB	mg/l	Chemischer Sauerstoffbedarf
d	mm	Durchmesser
DBH		Durchlaufbecken im Hauptschluss
DBN		Durchlaufbecken im Nebenschluss
E		Einwohner
e <sub>0</sub>	%	Entlastungsrate A128 (Anhang 3)
ETA	%	Absetzwirkung
ETA <sub>hydr</sub>	%	hydraulischer Wirkungsgrad (BF)
EW		Einwohnerwerte
f <sub>D</sub>		Abminderungswert (A102)
FBH		Fangbecken im Hauptschluss
FBN		Fangbecken im Nebenschluss
h	m	Höhe
H	m	Wasserstand
H <sub>s</sub>	m/a	Stapelhöhe (BF)
I	%	Gefälle
I <sub>Geb</sub>	%	Gebietsgefälle
ISV	l/kg	Schlammindex
k	min	Speicherkonstante
k <sub>b</sub>	mm	Betriebsrauheit
KA		Kläranlage
KN		Gesamtstickstoff (Kjeldahl Nitrogen)
L	m	Länge
L <sub>Gew</sub>	km	Fließgewässerlänge

**Abkürzungsverzeichnis**  
**Mischwasserbehandlung**  
**Modus: Nachweis**

Stand: Mittwoch, 21. Februar 2024

Abkürzungsverzeichnis Teil1 (Variablen)		
Kürzel	Einheit	Langtext
m		Mischverhältnis
MNQ		Mittlerer Niedrigwasserabfluß
MS		Mischwassersystem
n		Anzahl Speicher
n	1/a	Häufigkeit
N		Niederschlag
Nbrutto	mm	gemessener Niederschlag
NGm		Neigungsgruppe
NKB		Nachklärbecken
Nnetto	mm	abflusswirksamer Niederschlag
OF		Oberfläche
p	%	Flächenanteil der Belastungskategorien (A102)
P		Phosphor
Psi		Abflussbeiwert
Q	l/s	Abfluss
q	l/s/ha	Abflussspende
QDr	l/s	Drosselabfluss
QF	l/s	Fremdwasserabfluss
Qre	l/s	Regenabfluss bei Entlastung (A128/A102)
QT,d	l/s	Trockenwettertagesmittel Qt,24
QB		Basisabfluss
RRB		Regenrückhaltebecken
Rückstau		Rückstaugefährdet
RUE		Regenüberlauf
RV		Rücklaufschlammverhältnis
S		Konzentration der gelösten Stoffe
SF		Schmutzfracht
SFRef,102	kg/a	Referenzfracht gem. A102 (Entlastung + KA Ablauf mit dem FZB)
SFue,128	kg/a	Entlastungsfracht gem. A128
SG		Stoffgröße
SKOE		Stauraumkanal mit obenliegender Entlastung
SKUE		Stauraumkanal mit untenliegender Entlastung
tau		tau-Wert für Kanalablagerungen (A128/A102)
tf	min	Fließzeit
Ti	m	Tiefe
TL	min	Schwerpunktlaufzeit
Tr		Trennsystem
TS		Trockensubstanz
V	m³	Volumen
Vben	mm	Benetzungsverlust
VKB		Vorklärbecken
Vmuld	mm	Muldenverlust
wd	l/E/d	Wasserverbrauch (tägl.)

## Abkürzungsverzeichnis

### Mischwasserbehandlung

Modus: Nachweis

Stand: Mittwoch, 21. Februar 2024

Abkürzungsverzeichnis Teil1 (Variablen)		
Kürzel	Einheit	Langtext
X		Konzentration abfiltrierbarer Stoffe
x	h/d	Verhältniszahl TW-Tagesspitze
x <sub>a</sub>		Einflusswert Ablagerungen (Anhang 3)
Z		Zulauf (A131)

## Abkürzungsverzeichnis Mischwasserbehandlung Modus: Nachweis

Stand: Mittwoch, 21. Februar 2024

Abkürzungsverzeichnis Teil2 (Indizes)	
Kürzel	Langtext
0	Anfang, Beginn
a	Jahr, jährlich
A	Ablauf
ab	Abfluss
b	befestigt
BB	Belebungsbecken
BSB	BSB5 Konzentration
Bue	Beckenüberlauf
D	Direkt
d	Tag
De	Denitrifikation
Dr	Drossel
e	Ende, Entlastung
erf	erforderlich
F	Fremdwasser
ges	Gesamt
gew	gewählt
h	Stunden
Inf	Infiltration
Iw	Interflow
Kue	Klärüberlauf
kum	kumuliert über alle maßgebenden Fließwege
M	Mischwasser, Mittelwert
max	maximal
min	mindest
N	Nachklärung
nat	natürlich
nb	unbefestigt
nutz	nutzbar
ob	oberhalb
Prz	prozentual
R	Regen
ret	Retention
S	Schmutzwasser
s	spezifisch
sick	Versickerung
stat	statisch (ohne Simulation)
T	Trockenwetter
Tr	Trennsystem
TW	Trockenwetter
u	undurchlässig (A128)
ue	Überlauf
Verd	Verdunstung

## Abkürzungsverzeichnis

### Mischwasserbehandlung

Modus: Nachweis

Stand: Mittwoch, 21. Februar 2024

Abkürzungsverzeichnis Teil2 (Indizes)	
Kürzel	Langtext
Vers	Versickerung
voll	Vollfüllung
vorh	vorhanden
WGA	Weitergehende Anforderungen
Z	Zulauf (A131)
zu	Zulauf

## Mischwasserbauwerke (A102)

### Mischwasserbehandlung

Modus: Nachweis

Stand: Mittwoch, 21. Februar 2024

Mischwasserbauwerke (A102)						
RÜB 1 Neualbenreuth	Typ	DBN	Q <sub>Dr,max</sub>	21,5 l/s	te	6,3 h
	t <sub>fmax</sub>	26,2 min	V <sub>sp,kum</sub>	15,6 m³/ha	Oberfl.besch.	5,54 m/h
	Ab,a	25,60 ha	V <sub>stat</sub>	0 m³	V <sub>vorh</sub>	400 m³
	Ab,a,kum	25,60 ha	Drosselleist.	21,5 l/s	V <sub>Becken</sub>	400 m³
	Typ Drossel	Konstant	n <sub>ue,d</sub>	41,8 d/a	T <sub>ue</sub>	113,7 h/a
	Länge	20,00 m	V <sub>Que</sub>	42.796 m³/a	e <sub>0</sub>	43,38 %
	Breite	10,00 m	m <sub>min</sub>	7,0 -	m <sub>vorh</sub>	54,3 -
	Tiefe	2,00 m	C <sub>ue</sub>	160,7 mg/l	SF <sub>ue,s,kum</sub>	269 kg/ha/a
	CSB Absetzw.	0 %	SF <sub>ue</sub>	6.878 kg/a	SF <sub>ue,128</sub>	6.878 kg/a
	AFS 63 Absetzw.	33 %	C <sub>ue</sub>	53,5 mg/l	SF <sub>ue,s,kum</sub>	90 kg/ha/a
					SF <sub>ue</sub>	2.291 kg/a
	RÜB Maiersreuth Kläranlage DBN	Typ	DBN	Q <sub>Dr,max</sub>	46,0 l/s	te
t <sub>fmax</sub>		25,1 min	V <sub>sp,kum</sub>	16,4 m³/ha	Oberfl.besch.	6,60 m/h
Ab,a		6,18 ha	V <sub>stat</sub>	0 m³	V <sub>vorh</sub>	122 m³
Ab,a,kum		31,78 ha	Drosselleist.	46,0 l/s	V <sub>Becken</sub>	122 m³
Typ Drossel		Konstant	n <sub>ue,d</sub>	20,7 d/a	T <sub>ue</sub>	28,1 h/a
Länge		15,00 m	V <sub>Que</sub>	5.122 m³/a	e <sub>0</sub>	39,12 %
Breite		5,00 m	m <sub>min</sub>	15,0 -	m <sub>vorh</sub>	28,7 -
Tiefe		1,62 m	C <sub>ue</sub>	165,5 mg/l	SF <sub>ue,s,kum</sub>	243 kg/ha/a
CSB Absetzw.		0 %	SF <sub>ue</sub>	848 kg/a	SF <sub>ue,128</sub>	848 kg/a
AFS 63 Absetzw.		29 %	C <sub>ue</sub>	64,1 mg/l	SF <sub>ue,s,kum</sub>	82 kg/ha/a
					SF <sub>ue</sub>	328 kg/a
Gesamt		Ab,a	31,78 ha	V <sub>stat</sub>	0 m³	V <sub>vorh</sub>
			V <sub>Que</sub>	47.918 m³/a	e <sub>0</sub>	39,12 %
	CSB		C <sub>ue</sub>	161,2 mg/l	SF <sub>ue,s,kum</sub>	243 kg/ha/a
			SF <sub>ue</sub>	7.725 kg/a	SF <sub>ue,128</sub>	7.725 kg/a
	AFS 63		C <sub>ue</sub>	54,7 mg/l	SF <sub>ue,s,kum</sub>	82 kg/ha/a
	SF <sub>KA</sub>	1.245 kg/a	SF <sub>ue</sub>	2.620 kg/a	SF <sub>Ges</sub>	3.864 kg/a
					SF <sub>Ref,WGA</sub>	4.684 kg/a
				SF <sub>Ref,102</sub>	5.326 kg/a	

## Mischwasserbauwerke Details (A102)

### Mischwasserbehandlung

Modus: Nachweis

Stand: Mittwoch, 21. Februar 2024

Bauwerkstyp: DBN		RÜB 1 Neualbenreuth, Seite 1	
Angeschlossene Flächen	Befestigte angeschl. Fläche	A <sub>b,a</sub>	25,60 ha
	Unbefestigte Fläche	A <sub>E,nb</sub>	0,00 ha
	Natürliche Fläche	A <sub>E,nat</sub>	0,00 ha
	Gesamtfläche	A <sub>E</sub>	25,60 ha
Zuflussdaten	Mittlerer Schmutzwasserabfluss	Q <sub>s,aM</sub>	1,57 l/s
	Mittlerer Trockenwetterabfluss	Q <sub>T,aM</sub>	3,15 l/s
	Mittlerer Fremdwasserabfluss	Q <sub>F</sub>	1,57 l/s
	Schmutzwassertages Spitze	Q <sub>s,h,max</sub>	4,34 l/s
	Mittlere CSB-Trockenwetterkonzentration	C <sub>T,aM,CSB</sub>	600,0 mg/l
	Mittlere AFS63-Trockenwetterkonz.	C <sub>T,aM,AFS63</sub>	150,0 mg/l
Kenndaten	Beckenlänge	Länge	20,00 m
	Beckenbreite	Breite	10,00 m
	Beckentiefe	Tiefe	2,00 m
	Beckenvolumen	V <sub>Becken</sub>	400 m³
	Rückstauvol. (Statisches Kanalstauvolumen)	V <sub>stat</sub>	0 m³
	Gesamtvolumen	V <sub>vorh</sub>	400 m³
	spezifisches Volumen	V <sub>s</sub>	15,6 m³/ha
	Maximaler Drosselabfluss	Q <sub>Dr,max</sub>	22 l/s
	Auslastungswert der Kläranlage (A198)	f <sub>S,QM</sub>	12,66 -
	Maximaler Klärüberlauf	Q <sub>Kue,max</sub>	8.921 l/s
	Absetzwirkung CSB	Eta	0 %
	Absetzwirkung AFS 63	Eta	33 %
	Regenabflussspende	qr	0,69 l/s/ha
	rechnerische Entleerungsdauer	te	6,3 h
	Abminderungswert	f <sub>D,direkt (A102)</sub>	0,85 -
	kritischer Mischwasserabfluss bei 15 l/(s ha)	Q <sub>krit, 15</sub>	330 l/s
	Oberflächenbeschickung aus Q <sub>krit, 15</sub>	q <sub>A</sub>	5,54 m/h
Schwellenlänge Klärüberlauf	L <sub>KÜ</sub>	10,00 m	
Überfallbeiwert Klärüberlauf	μ <sub>KÜ</sub>	0,65 -	
Schwellenlänge Beckenüberlauf	L <sub>BÜ</sub>	10,00 m	
Überfallbeiwert Beckenüberlauf	μ <sub>BÜ</sub>	0,60 -	
Ben. def. Kennl. Volumen	KL, V	nein -	
Ben. def. Kennl. Drossel	KL, D	nein -	
Ben. def. Kennl. Klärüberlauf	KL, K	nein -	
Ben. def. Kennl. Beckenüberlauf	KL, B	nein -	

## Mischwasserbauwerke Details (A102)

### Mischwasserbehandlung

Modus: Nachweis

Stand: Mittwoch, 21. Februar 2024

Bauwerkstyp: DBN		RÜB 1 Neualbenreuth, Seite 2		
Prozessdaten - Menge	Mischwasserzufluss	VQzu	200.416,200 m³/a	
	Anzahl Einstauereignisse	Nein	152,3 1/a	
	Kalendertage mit Einstau	Nein,d	113,2 d/a	
	Einstaudauer	Tein	792,0 h/a	
	Anzahl Überlaufereignisse	n,ue	36,8 1/a	
	Kalendertage mit Überlauf	n,ue,d	41,8 d/a	
	Überlaufdauer	T,ue	113,7 h/a	
	Überlaufmenge	VQue	42.796 m³/a	
	Entlastungsrate	e <sub>0</sub>	43,38 %	
	Anzahl Klärüberläufe	nue, kue	37 1/a	
	Anzahl Beckenüberläufe	nue, bue	6 1/a	
	Überlaufmenge Klärüberlauf	VQkue	41.490 m³/a	
	Überlaufmenge Beckenüberlauf	VQbue	1.305 m³/a	
	Prozessdaten - CSB	CSB-Überlauffracht	SF <sub>ue</sub>	6.878 kg/a
		kumulierte spez. CSB-Überlauffracht	SF <sub>ue,s,kum</sub>	269 kg/ha/a
		Zuschlag Überlauffracht (A128/M177)	Zuschlag	0 kg/a
		Zuschlag Überlauffracht (A128/M177)	Zuschlag Prz.	0,00 %
CSB-Überlauffracht (A128)		SF <sub>ue,128</sub>	6.877,70 kg/a	
CSB-Klärüberlauffracht		SFKue	6.681,93 kg/a	
CSB-Beckenüberlauffracht		SFBue	195,77 kg/a	
CSB-Überlaufkonzentration		C <sub>ue</sub>	160,7 mg/l	
CSB-Überlaufkonzentration Klärüberlauf		CKue	161,0 mg/l	
CSB-Überlaufkonzentration Beckenüberlauf		CBue	150,0 mg/l	
Prozessdaten - AFS 63	AFS 63-Überlauffracht	SF <sub>ue</sub>	2.291 kg/a	
	AFS 63-Klärüberlauffracht	SFKue	2.196 kg/a	
	AFS 63-Beckenüberlauffracht	SFBue	96 kg/a	
	AFS 63-Überlaufkonzentration	C <sub>ue</sub>	53,5 mg/l	
	AFS 63-Überlaufkonzentration Klärüberlauf	CKue	52,9 mg/l	
	AFS 63-Überlaufkonzentration Beckenüberlauf	CBue	73,4 mg/l	
	Mindestmischverhältnis	m,min	7,0 -	
	vorhandenes Mischverhältnis	m,vorh	54,3 -	

## Mischwasserbauwerke Details (A102)

### Mischwasserbehandlung

Modus: Nachweis

Stand: Mittwoch, 21. Februar 2024

Bauwerkstyp: DBN		RÜB Maierreuth Kläranlage, Seite 1		weiterg. Anf. Bay
Angeschlossene Flächen	Befestigte angeschl. Fläche	A <sub>b,a</sub>	6,18 ha	
	Unbefestigte Fläche	A <sub>E,nb</sub>	0,00 ha	
	Natürliche Fläche	A <sub>E,nat</sub>	0,00 ha	
	Gesamtfläche	A <sub>E</sub>	6,18 ha	
Zuflussdaten	Mittlerer Schmutzwasserabfluss	Q <sub>s,aM</sub>	3,78 l/s	
	Mittlerer Trockenwetterabfluss	Q <sub>T,aM</sub>	7,56 l/s	
	Mittlerer Fremdwasserabfluss	Q <sub>F</sub>	3,78 l/s	
	Schmutzwassertages Spitze	Q <sub>s,h,max</sub>	10,81 l/s	
	Mittlere CSB-Trockenwetterkonzentration	C <sub>T,aM,CSB</sub>	600,0 mg/l	
	Mittlere AFS63-Trockenwetterkonz.	C <sub>T,aM,AFS63</sub>	150,0 mg/l	
	Kenndaten	Beckenlänge	Länge	15,00 m
Beckenbreite		Breite	5,00 m	
Beckentiefe		Tiefe	1,62 m	
Beckenvolumen		V <sub>Becken</sub>	122 m <sup>3</sup>	
Rückstauvol. (Statisches Kanalstauvolumen)		V <sub>stat</sub>	0 m <sup>3</sup>	
Gesamtvolumen		V <sub>vorh</sub>	122 m <sup>3</sup>	
spezifisches Volumen		V <sub>s</sub>	19,7 m <sup>3</sup> /ha	
Maximaler Drosselabfluss		Q <sub>Dr,max</sub>	46 l/s	
Auslastungswert der Kläranlage (A198)		f <sub>S,QM</sub>	11,17 -	
Maximaler Klärüberlauf		Q <sub>Kue,max</sub>	4.460 l/s	
Absetzwirkung CSB		Eta	0 %	
Absetzwirkung AFS 63		Eta	29 %	
Regenabflussspende		qr	1,13 l/s/ha	
rechnerische Entleerungsdauer		te	0,9 h	
Abminderungswert		f <sub>D,direkt (A102)</sub>	0,85 -	
kritischer Mischwasserabfluss bei 30 l/(s ha)		Q <sub>krit, 30</sub>	183 l/s	
Oberflächenbeschickung aus Q <sub>krit,30</sub>		q <sub>A</sub>	6,60 m/h	
Schwellenlänge Klärüberlauf		L <sub>KÜ</sub>	5,00 m	
Überfallbeiwert Klärüberlauf		μ <sub>KÜ</sub>	0,65 -	
Schwellenlänge Beckenüberlauf		L <sub>BÜ</sub>	5,00 m	
Überfallbeiwert Beckenüberlauf	μ <sub>BÜ</sub>	0,65 -		
Ben. def. Kennl. Volumen	KL, V	nein -		
Ben. def. Kennl. Drossel	KL, D	nein -		
Ben. def. Kennl. Klärüberlauf	KL, K	nein -		
Ben. def. Kennl. Beckenüberlauf	KL, B	nein -		

## Mischwasserbauwerke Details (A102)

### Mischwasserbehandlung

Modus: Nachweis

Stand: Mittwoch, 21. Februar 2024

Bauwerkstyp: DBN	RÜB Maierreuth Kläranlage, Seite 2		weiterg. Anf. Bay
Prozessdaten - Menge	Mischwasserzufluss	VQzu	326.592,200 m³/a
	Anzahl Einstauereignisse	Nein	154,0 1/a
	Kalendertage mit Einstau	Nein,d	76,5 d/a
	Einstaudauer	Tein	216,2 h/a
	Anzahl Überlaufereignisse	n,ue	20,3 1/a
	Kalendertage mit Überlauf	n,ue,d	20,7 d/a
	Überlaufdauer	T,ue	28,1 h/a
	Überlaufmenge	VQue	5.122 m³/a
	Entlastungsrate	e <sub>0</sub>	39,12 %
	Anzahl Klärüberläufe	nue, kue	20 1/a
	Anzahl Beckenüberläufe	nue, bue	20 1/a
	Überlaufmenge Klärüberlauf	VQkue	3.043 m³/a
	Überlaufmenge Beckenüberlauf	VQbue	2.079 m³/a
	Prozessdaten - CSB	CSB-Überlauffracht	SF <sub>ue</sub>
kumulierte spez. CSB-Überlauffracht		SF <sub>ue,s,kum</sub>	243 kg/ha/a
Zuschlag Überlauffracht (A128/M177)		Zuschlag	0 kg/a
Zuschlag Überlauffracht (A128/M177)		Zuschlag Prz.	0,00 %
CSB-Überlauffracht (A128)		SF <sub>ue,128</sub>	847,72 kg/a
CSB-Klärüberlauffracht		SFK <sub>ue</sub>	507,07 kg/a
CSB-Beckenüberlauffracht		SFB <sub>ue</sub>	340,65 kg/a
CSB-Überlaufkonzentration		C <sub>ue</sub>	165,5 mg/l
CSB-Überlaufkonzentration Klärüberlauf		CK <sub>ue</sub>	166,6 mg/l
CSB-Überlaufkonzentration Beckenüberlauf		CB <sub>ue</sub>	163,8 mg/l
Prozessdaten - AFS 63	AFS 63-Überlauffracht	SF <sub>ue</sub>	328 kg/a
	AFS 63-Klärüberlauffracht	SFK <sub>ue</sub>	170 kg/a
	AFS 63-Beckenüberlauffracht	SFB <sub>ue</sub>	158 kg/a
	AFS 63-Überlaufkonzentration	C <sub>ue</sub>	64,1 mg/l
	AFS 63-Überlaufkonzentration Klärüberlauf	CK <sub>ue</sub>	55,9 mg/l
	AFS 63-Überlaufkonzentration Beckenüberlauf	CB <sub>ue</sub>	76,0 mg/l
	Mindestmischverhältnis	m,min	15,0 -
	vorhandenes Mischverhältnis	m,vorh	28,7 -

**Mischwasserbauwerke (A102)**  
**Mischwasserbehandlung**  
**Modus: Fiktives Zentralbecken**

Stand: Mittwoch, 21. Februar 2024

Mischwasserbauwerke (A102)							
<b>RÜB 1 Neualbenreuth</b>	Typ	DBN	Q <sub>Dr,max</sub>	999.999,9 l/s	te	0,0 h	
	t <sub>fmax</sub>	26,2 min	V <sub>sp,kum</sub>	15,6 m³/ha	Oberfl.besch.	5,55 m/h	
	Ab,a	25,60 ha			V <sub>vorh</sub>	400 m³	
	Ab,a,kum	25,60 ha	V <sub>stat</sub>	0 m³	V <sub>Becken</sub>	400 m³	
	Typ Drossel	Konstant	Drosselleist.	21,5 l/s			
	Länge	20,00 m	n <sub>ue,d</sub>	0,0 d/a	T <sub>ue</sub>	0,0 h/a	
	Breite	10,00 m	V <sub>Que</sub>	0 m³/a	e <sub>0</sub>	0,00 %	
	Tiefe	2,00 m	m <sub>min</sub>	7,0 -	m <sub>vorh</sub>	0,0 -	
	CSB	Absetzw.	0 %	C <sub>ue</sub>	0,0 mg/l	SF <sub>ue,s,kum</sub>	0 kg/ha/a
				SF <sub>ue</sub>	0 kg/a	SF <sub>ue,128</sub>	0 kg/a
	AFS 63	Absetzw.	33 %	C <sub>ue</sub>	0,0 mg/l	SF <sub>ue,s,kum</sub>	0 kg/ha/a
						SF <sub>ue</sub>	0 kg/a
	<b>RÜB Maiersreuth Kläranlage DBN</b>	Typ	DBN	Q <sub>Dr,max</sub>	999.999,9 l/s	te	3,38*10 <sup>-05</sup> h
t <sub>fmax</sub>		25,1 min	V <sub>sp,kum</sub>	16,4 m³/ha	Oberfl.besch.	21,66 m/h	
Ab,a		6,18 ha			V <sub>vorh</sub>	122 m³	
Ab,a,kum		31,78 ha	V <sub>stat</sub>	0 m³	V <sub>Becken</sub>	122 m³	
Typ Drossel		Konstant	Drosselleist.	41,0 l/s			
Länge		15,00 m	n <sub>ue,d</sub>	0,0 d/a	T <sub>ue</sub>	0,0 h/a	
Breite		5,00 m	V <sub>Que</sub>	0 m³/a	e <sub>0</sub>	0,00 %	
Tiefe		1,62 m	m <sub>min</sub>	15,0 -	m <sub>vorh</sub>	0,0 -	
CSB		Absetzw.	0 %	C <sub>ue</sub>	0,0 mg/l	SF <sub>ue,s,kum</sub>	0 kg/ha/a
				SF <sub>ue</sub>	0 kg/a	SF <sub>ue,128</sub>	0 kg/a
AFS 63		Absetzw.	28 %	C <sub>ue</sub>	0,0 mg/l	SF <sub>ue,s,kum</sub>	0 kg/ha/a
						SF <sub>ue</sub>	0 kg/a
<b>Fiktives Zentralbecken</b>		Typ	DBN	Q <sub>Dr,max</sub>	41,0 l/s	te	2,9 h
	t <sub>fmax</sub>	0 min	V <sub>sp,kum</sub>	0,0 m³/ha	Oberfl.besch.	10,49 m/h	
	Ab,a	0,00 ha			V <sub>vorh</sub>	251 m³	
	Ab,a,kum	0,00 ha	V <sub>stat</sub>	0 m³	V <sub>Becken</sub>	251 m³	
	Länge	12,45 m	n <sub>ue,d</sub>	51,6 d/a	T <sub>ue</sub>	121,8 h/a	
	Breite	12,45 m	V <sub>Que</sub>	59.038 m³/a	e <sub>0</sub>	48,20 %	
	Tiefe	1,62 m	m <sub>min</sub>	7,0 -	m <sub>vorh</sub>	26,9 -	
	CSB	Absetzw.	0 %	C <sub>ue</sub>	169,1 mg/l	SF <sub>ue,s,kum</sub>	0 kg/ha/a
				SF <sub>ue</sub>	9.981 kg/a	SF <sub>ue,128</sub>	9.981 kg/a
	AFS 63	Absetzw.	10 %	C <sub>ue</sub>	70,0 mg/l	SF <sub>ue,s,kum</sub>	0 kg/ha/a
						SF <sub>ue</sub>	4.133 kg/a

## Mischwasserbauwerke (A102)

### Mischwasserbehandlung

#### Modus: Fiktives Zentralbecken

Stand: Mittwoch, 21. Februar 2024

Mischwasserbauwerke (A102)						
Gesamt	Ab,a	31,78 ha	V <sub>stat</sub>	0 m <sup>3</sup>	V <sub>vorh</sub>	773 m <sup>3</sup>
			V <sub>Que</sub>	59.038 m <sup>3</sup> /a	e <sub>0</sub>	48,20 %
CSB			C <sub>ue</sub>	169,1 mg/l	SF <sub>ue,s,kum</sub>	314 kg/ha/a
			SF <sub>ue</sub>	9.981 kg/a	SF <sub>ue,128</sub>	9.981 kg/a
AFS 63	SFKA	1.086 kg/a	C <sub>ue</sub>	70,0 mg/l	SF <sub>ue,s,kum</sub>	130 kg/ha/a
			SF <sub>ue</sub>	4.133 kg/a	SF <sub>Ges</sub>	5.219 kg/a
			SF <sub>ue,85%</sub>	3.513 kg/a	SF <sub>Ref,WGA</sub>	4.599 kg/a
					SF <sub>Ref,102</sub>	5.219 kg/a

## Mischwasserbauwerke (A102)

### Mischwasserbehandlung

Modus: Nachweis

Stand: Mittwoch, 21. Februar 2024

Mischwasserbauwerke (A102)							
RÜB 1 Neualbenreuth	Typ	DBN	Q <sub>Dr,max</sub>	21,5 l/s	te	6,4 h	
	t <sub>fmax</sub>	26,2 min	V <sub>sp,kum</sub>	15,6 m³/ha	Oberfl.besch.	5,55 m/h	
	Ab,a	25,60 ha			V <sub>vorh</sub>	400 m³	
	Ab,a,kum	25,60 ha	V <sub>stat</sub>	0 m³	V <sub>Becken</sub>	400 m³	
	Typ Drossel	Konstant	Drosselleist.	21,5 l/s			
	Länge	20,00 m	n <sub>ue,d</sub>	42,1 d/a	T <sub>ue</sub>	115,5 h/a	
	Breite	10,00 m	V <sub>Que</sub>	43.167 m³/a	e <sub>g</sub>	43,75 %	
	Tiefe	2,00 m	m <sub>min</sub>	7,0 -	m <sub>vorh</sub>	48,7 -	
	CSB	Absetzw.	0 %	C <sub>ue</sub>	161,6 mg/l	SF <sub>ue,s,kum</sub>	273 kg/ha/a
				SF <sub>ue</sub>	6.976 kg/a	SF <sub>ue,128</sub>	6.976 kg/a
	AFS 63	Absetzw.	33 %	C <sub>ue</sub>	53,7 mg/l	SF <sub>ue,s,kum</sub>	91 kg/ha/a
						SF <sub>ue</sub>	2.318 kg/a
	RÜB Maiersreuth Kläranlage DBN	Typ	DBN	Q <sub>Dr,max</sub>	41,0 l/s	te	1,1 h
		t <sub>fmax</sub>	25,1 min	V <sub>sp,kum</sub>	16,4 m³/ha	Oberfl.besch.	6,86 m/h
Ab,a		6,18 ha			V <sub>vorh</sub>	122 m³	
Ab,a,kum		31,78 ha	V <sub>stat</sub>	0 m³	V <sub>Becken</sub>	122 m³	
Typ Drossel		Konstant	Drosselleist.	41,0 l/s			
Länge		15,00 m	n <sub>ue,d</sub>	26,6 d/a	T <sub>ue</sub>	44,5 h/a	
Breite		5,00 m	V <sub>Que</sub>	6.684 m³/a	e <sub>g</sub>	40,70 %	
Tiefe		1,62 m	m <sub>min</sub>	15,0 -	m <sub>vorh</sub>	20,6 -	
CSB		Absetzw.	0 %	C <sub>ue</sub>	171,1 mg/l	SF <sub>ue,s,kum</sub>	255 kg/ha/a
				SF <sub>ue</sub>	1.143 kg/a	SF <sub>ue,128</sub>	1.143 kg/a
AFS 63		Absetzw.	28 %	C <sub>ue</sub>	64,9 mg/l	SF <sub>ue,s,kum</sub>	87 kg/ha/a
						SF <sub>ue</sub>	434 kg/a
Gesamt		Ab,a	31,78 ha	V <sub>stat</sub>	0 m³	V <sub>vorh</sub>	522 m³
				V <sub>Que</sub>	49.851 m³/a	e <sub>g</sub>	40,70 %
	CSB		C <sub>ue</sub>	162,9 mg/l	SF <sub>ue,s,kum</sub>	255 kg/ha/a	
			SF <sub>ue</sub>	8.119 kg/a	SF <sub>ue,128</sub>	8.119 kg/a	
	AFS 63		C <sub>ue</sub>	55,2 mg/l	SF <sub>ue,s,kum</sub>	87 kg/ha/a	
	SF <sub>KA</sub>	1.224 kg/a	SF <sub>ue</sub>	2.752 kg/a	SF <sub>Ges</sub>	3.976 kg/a	
					SF <sub>Ref,WGA</sub>	4.599 kg/a	
					SF <sub>Ref,102</sub>	5.219 kg/a	

## Mischwasserbauwerke Details (A102)

### Mischwasserbehandlung

Modus: Nachweis

Stand: Mittwoch, 21. Februar 2024

Bauwerkstyp: DBN		RÜB 1 Neualbenreuth, Seite 1	
Angeschlossene Flächen	Befestigte angeschl. Fläche	A <sub>b,a</sub>	25,60 ha
	Unbefestigte Fläche	A <sub>E,nb</sub>	0,00 ha
	Natürliche Fläche	A <sub>E,nat</sub>	0,00 ha
	Gesamtfläche	A <sub>E</sub>	25,60 ha
Zuflussdaten	Mittlerer Schmutzwasserabfluss	Q <sub>s,aM</sub>	1,74 l/s
	Mittlerer Trockenwetterabfluss	Q <sub>T,aM</sub>	3,47 l/s
	Mittlerer Fremdwasserabfluss	Q <sub>F</sub>	1,74 l/s
	Schmutzwassertages Spitze	Q <sub>s,h,max</sub>	4,79 l/s
	Mittlere CSB-Trockenwetterkonzentration	C <sub>T,aM,CSB</sub>	600,0 mg/l
	Mittlere AFS63-Trockenwetterkonz.	C <sub>T,aM,AFS63</sub>	150,0 mg/l
Kenndaten	Beckenlänge	Länge	20,00 m
	Beckenbreite	Breite	10,00 m
	Beckentiefe	Tiefe	2,00 m
	Beckenvolumen	V <sub>Becken</sub>	400 m³
	Rückstauvol. (Statisches Kanalstauvolumen)	V <sub>stat</sub>	0 m³
	Gesamtvolumen	V <sub>vorh</sub>	400 m³
	spezifisches Volumen	V <sub>s</sub>	15,6 m³/ha
	Maximaler Drosselabfluss	Q <sub>Dr,max</sub>	22 l/s
	Auslastungswert der Kläranlage (A198)	f <sub>S,QM</sub>	11,38 -
	Maximaler Klärüberlauf	Q <sub>Kue,max</sub>	8.921 l/s
	Absetzwirkung CSB	Eta	0 %
	Absetzwirkung AFS 63	Eta	33 %
	Regenabflussspende	qr	0,68 l/s/ha
	rechnerische Entleerungsdauer	te	6,4 h
	Abminderungswert	f <sub>D,direkt (A102)</sub>	0,85 -
	kritischer Mischwasserabfluss bei 15 l/(s ha)	Q <sub>krit, 15</sub>	330 l/s
	Oberflächenbeschickung aus Q <sub>krit, 15</sub>	q <sub>A</sub>	5,55 m/h
	Schwellenlänge Klärüberlauf	L <sub>KÜ</sub>	10,00 m
Überfallbeiwert Klärüberlauf	μ <sub>KÜ</sub>	0,65 -	
Schwellenlänge Beckenüberlauf	L <sub>BÜ</sub>	10,00 m	
Überfallbeiwert Beckenüberlauf	μ <sub>BÜ</sub>	0,60 -	
Ben. def. Kennl. Volumen	KL, V	nein -	
Ben. def. Kennl. Drossel	KL, D	nein -	
Ben. def. Kennl. Klärüberlauf	KL, K	nein -	
Ben. def. Kennl. Beckenüberlauf	KL, B	nein -	

## Mischwasserbauwerke Details (A102)

### Mischwasserbehandlung

Modus: Nachweis

Stand: Mittwoch, 21. Februar 2024

Bauwerkstyp: DBN		RÜB 1 Neualbenreuth, Seite 2		
Prozessdaten - Menge	Mischwasserzufluss	VQzu	210.870,200 m³/a	
	Anzahl Einstauereignisse	Nein	152,4 1/a	
	Kalendertage mit Einstau	Nein,d	114,0 d/a	
	Einstaudauer	Tein	807,0 h/a	
	Anzahl Überlaufereignisse	n,ue	37,0 1/a	
	Kalendertage mit Überlauf	n,ue,d	42,1 d/a	
	Überlaufdauer	T,ue	115,5 h/a	
	Überlaufmenge	VQue	43.167 m³/a	
	Entlastungsrate	e <sub>0</sub>	43,75 %	
	Anzahl Klärüberläufe	nue, kue	37 1/a	
	Anzahl Beckenüberläufe	nue, bue	6 1/a	
	Überlaufmenge Klärüberlauf	VQkue	41.860 m³/a	
	Überlaufmenge Beckenüberlauf	VQbue	1.307 m³/a	
	Prozessdaten - CSB	CSB-Überlauffracht	SF <sub>ue</sub>	6.976 kg/a
		kumulierte spez. CSB-Überlauffracht	SF <sub>ue,s,kum</sub>	273 kg/ha/a
		Zuschlag Überlauffracht (A128/M177)	Zuschlag	0 kg/a
		Zuschlag Überlauffracht (A128/M177)	Zuschlag Prz.	0,00 %
CSB-Überlauffracht (A128)		SF <sub>ue,128</sub>	6.976,05 kg/a	
CSB-Klärüberlauffracht		SFKue	6.779,89 kg/a	
CSB-Beckenüberlauffracht		SFBue	196,16 kg/a	
CSB-Überlaufkonzentration		C <sub>ue</sub>	161,6 mg/l	
CSB-Überlaufkonzentration Klärüberlauf		CKue	162,0 mg/l	
CSB-Überlaufkonzentration Beckenüberlauf		CBue	150,1 mg/l	
Prozessdaten - AFS 63	AFS 63-Überlauffracht	SF <sub>ue</sub>	2.318 kg/a	
	AFS 63-Klärüberlauffracht	SFKue	2.222 kg/a	
	AFS 63-Beckenüberlauffracht	SFBue	96 kg/a	
	AFS 63-Überlaufkonzentration	C <sub>ue</sub>	53,7 mg/l	
	AFS 63-Überlaufkonzentration Klärüberlauf	CKue	53,1 mg/l	
	AFS 63-Überlaufkonzentration Beckenüberlauf	CBue	73,5 mg/l	
	Mindestmischverhältnis	m,min	7,0 -	
	vorhandenes Mischverhältnis	m,vorh	48,7 -	

## Mischwasserbauwerke Details (A102)

### Mischwasserbehandlung

Modus: Nachweis

Stand: Mittwoch, 21. Februar 2024

Bauwerkstyp: DBN	RÜB Maiersreuth Kläranlage, Seite 1		weiterg. Anf. Bay
Angeschlossene Flächen	Befestigte angeschl. Fläche	A <sub>b,a</sub>	6,18 ha
	Unbefestigte Fläche	A <sub>E,nb</sub>	0,00 ha
	Natürliche Fläche	A <sub>E,nat</sub>	0,00 ha
	Gesamtfläche	A <sub>E</sub>	6,18 ha
Zuflussdaten	Mittlerer Schmutzwasserabfluss	Q <sub>s,aM</sub>	4,16 l/s
	Mittlerer Trockenwetterabfluss	Q <sub>T,aM</sub>	8,31 l/s
	Mittlerer Fremdwasserabfluss	Q <sub>F</sub>	4,16 l/s
	Schmutzwassertages Spitze	Q <sub>s,h,max</sub>	11,89 l/s
	Mittlere CSB-Trockenwetterkonzentration	C <sub>T,aM,CSB</sub>	600,0 mg/l
	Mittlere AFS63-Trockenwetterkonz.	C <sub>T,aM,AFS63</sub>	150,0 mg/l
Kenndaten	Beckenlänge	Länge	15,00 m
	Beckenbreite	Breite	5,00 m
	Beckentiefe	Tiefe	1,62 m
	Beckenvolumen	V <sub>Becken</sub>	122 m <sup>3</sup>
	Rückstauvol. (Statisches Kanalstauvolumen)	V <sub>stat</sub>	0 m <sup>3</sup>
	Gesamtvolumen	V <sub>vorh</sub>	122 m <sup>3</sup>
	spezifisches Volumen	V <sub>s</sub>	19,7 m <sup>3</sup> /ha
	Maximaler Drosselabfluss	Q <sub>Dr,max</sub>	41 l/s
	Auslastungswert der Kläranlage (A198)	f <sub>S,QM</sub>	8,87 -
	Maximaler Klärüberlauf	Q <sub>Kue,max</sub>	4.460 l/s
	Absetzwirkung CSB	Eta	0 %
	Absetzwirkung AFS 63	Eta	28 %
	Regenabflussspende	qr	0,94 l/s/ha
	rechnerische Entleerungsdauer	te	1,1 h
	Abminderungswert	f <sub>D,direkt (A102)</sub>	0,85 -
	kritischer Mischwasserabfluss bei 30 l/(s ha)	Q <sub>krit, 30</sub>	184 l/s
	Oberflächenbeschickung aus Q <sub>krit,30</sub>	q <sub>A</sub>	6,86 m/h
Schwellenlänge Klärüberlauf	L <sub>KÜ</sub>	5,00 m	
Überfallbeiwert Klärüberlauf	μ <sub>KÜ</sub>	0,65 -	
Schwellenlänge Beckenüberlauf	L <sub>BÜ</sub>	5,00 m	
Überfallbeiwert Beckenüberlauf	μ <sub>BÜ</sub>	0,65 -	
Ben. def. Kennl. Volumen	KL, V	nein -	
Ben. def. Kennl. Drossel	KL, D	nein -	
Ben. def. Kennl. Klärüberlauf	KL, K	nein -	
Ben. def. Kennl. Beckenüberlauf	KL, B	nein -	

## Mischwasserbauwerke Details (A102)

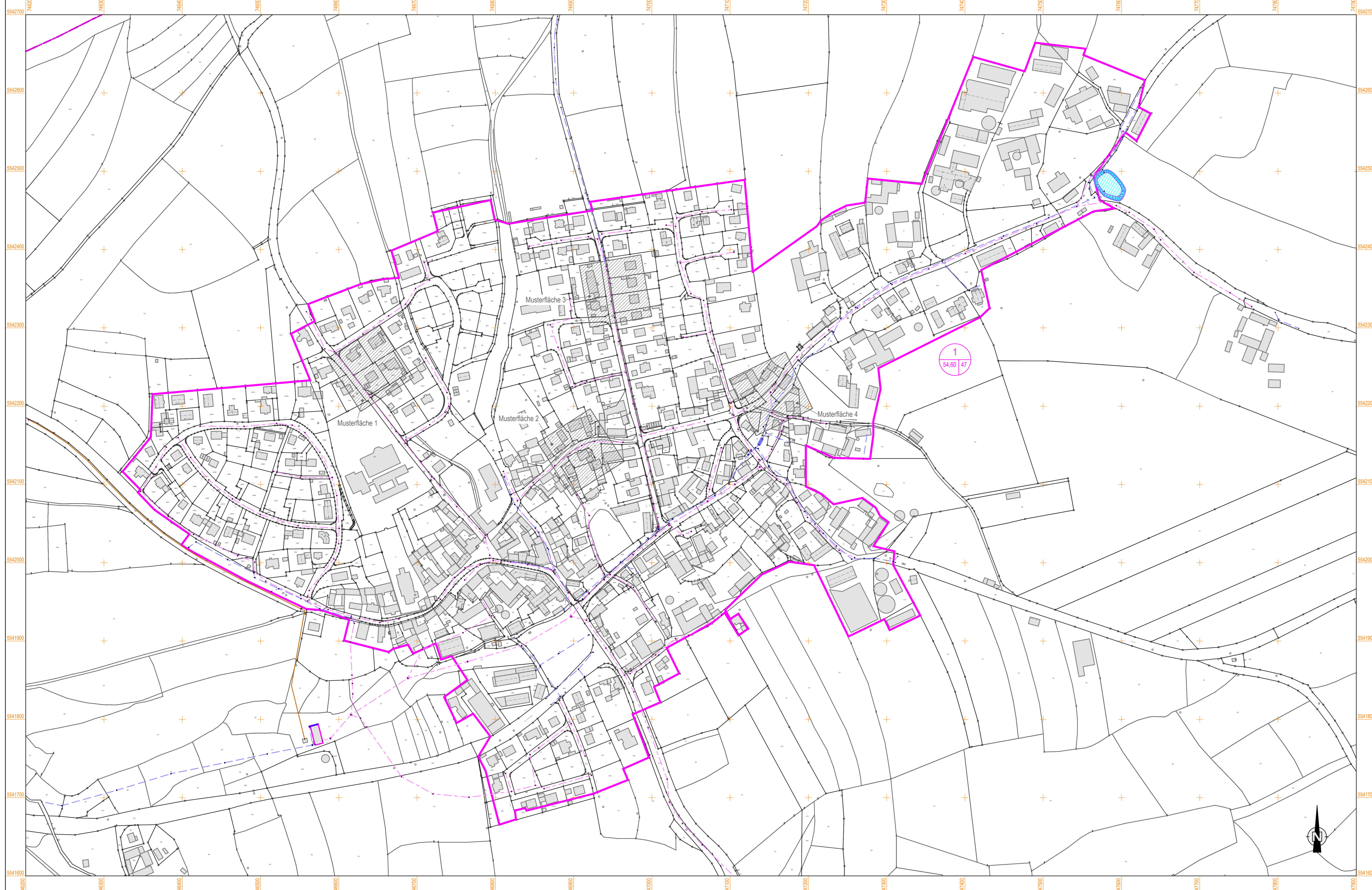
### Mischwasserbehandlung

Modus: Nachweis

Stand: Mittwoch, 21. Februar 2024

Bauwerkstyp: DBN	RÜB Maierreuth Kläranlage, Seite 2		weiterg. Anf. Bay	
Prozessdaten - Menge	Mischwasserzufluss	VQzu	350.604,800 m³/a	
	Anzahl Einstauereignisse	Nein	188,4 1/a	
	Kalendertage mit Einstau	Nein,d	90,1 d/a	
	Einstaudauer	Tein	334,5 h/a	
	Anzahl Überlaufereignisse	n,ue	25,9 1/a	
	Kalendertage mit Überlauf	n,ue,d	26,6 d/a	
	Überlaufdauer	T,ue	44,5 h/a	
	Überlaufmenge	VQue	6.684 m³/a	
	Entlastungsrate	e <sub>0</sub>	40,70 %	
	Anzahl Klärüberläufe	nue, kue	26 1/a	
	Anzahl Beckenüberläufe	nue, bue	25 1/a	
	Überlaufmenge Klärüberlauf	VQkue	4.070 m³/a	
	Überlaufmenge Beckenüberlauf	VQbue	2.614 m³/a	
	Prozessdaten - CSB	CSB-Überlauffracht	SF <sub>ue</sub>	1.143 kg/a
		kumulierte spez. CSB-Überlauffracht	SF <sub>ue,s,kum</sub>	255 kg/ha/a
		Zuschlag Überlauffracht (A128/M177)	Zuschlag	0 kg/a
		Zuschlag Überlauffracht (A128/M177)	Zuschlag Prz.	0,00 %
CSB-Überlauffracht (A128)		SF <sub>ue,128</sub>	1.143,41 kg/a	
CSB-Klärüberlauffracht		SF <sub>Kue</sub>	704,43 kg/a	
CSB-Beckenüberlauffracht		SF <sub>Bue</sub>	438,98 kg/a	
CSB-Überlaufkonzentration		C <sub>ue</sub>	171,1 mg/l	
CSB-Überlaufkonzentration Klärüberlauf		C <sub>Kue</sub>	173,1 mg/l	
CSB-Überlaufkonzentration Beckenüberlauf		C <sub>Bue</sub>	167,9 mg/l	
Prozessdaten - AFS 63	AFS 63-Überlauffracht	SF <sub>ue</sub>	434 kg/a	
	AFS 63-Klärüberlauffracht	SF <sub>Kue</sub>	234 kg/a	
	AFS 63-Beckenüberlauffracht	SF <sub>Bue</sub>	200 kg/a	
	AFS 63-Überlaufkonzentration	C <sub>ue</sub>	64,9 mg/l	
	AFS 63-Überlaufkonzentration Klärüberlauf	C <sub>Kue</sub>	57,4 mg/l	
	AFS 63-Überlaufkonzentration Beckenüberlauf	C <sub>Bue</sub>	76,6 mg/l	
	Mindestmischverhältnis	m,min	15,0 -	
	vorhandenes Mischverhältnis	m,vorh	20,6 -	





**Zeichenerklärung:**

- best. Abwasseranlage:
- - - - - best. Mischwasserkanal
  - - - - - best. Regenwasserkanal
  - - - - - best. Schmutzwasserkanal
  - o best. Schacht
  - - - - - Fließrichtung

- Berechnungsplan:**
- Aufteilung des EZG Mischsystem
  - Nummer des Einzugsgebietes
  - Befestigung in %
  - Fläche des EZG [ha]
  - Aufteilung des EZG Trennsystem
  - Nummer des Einzugsgebietes
  - Befestigung in %
  - Fläche des EZG [ha]
  - Musterfläche

**Markt Bad Neualbenreuth**  
 Marktplatz 5  
 95698 Bad Neualbenreuth  
 AUFTRAGGEBER



Auftraggeber: Neualbenreuth  
 Ort, Datum

Beratende Ingenieure  
 Bauingenieurwesen



K. Schemmel  
 gez. von  
 T. Wolfram  
 gepr. von

Auftragnehmer: Weiden, 03.04.2024  
 Ort, Datum

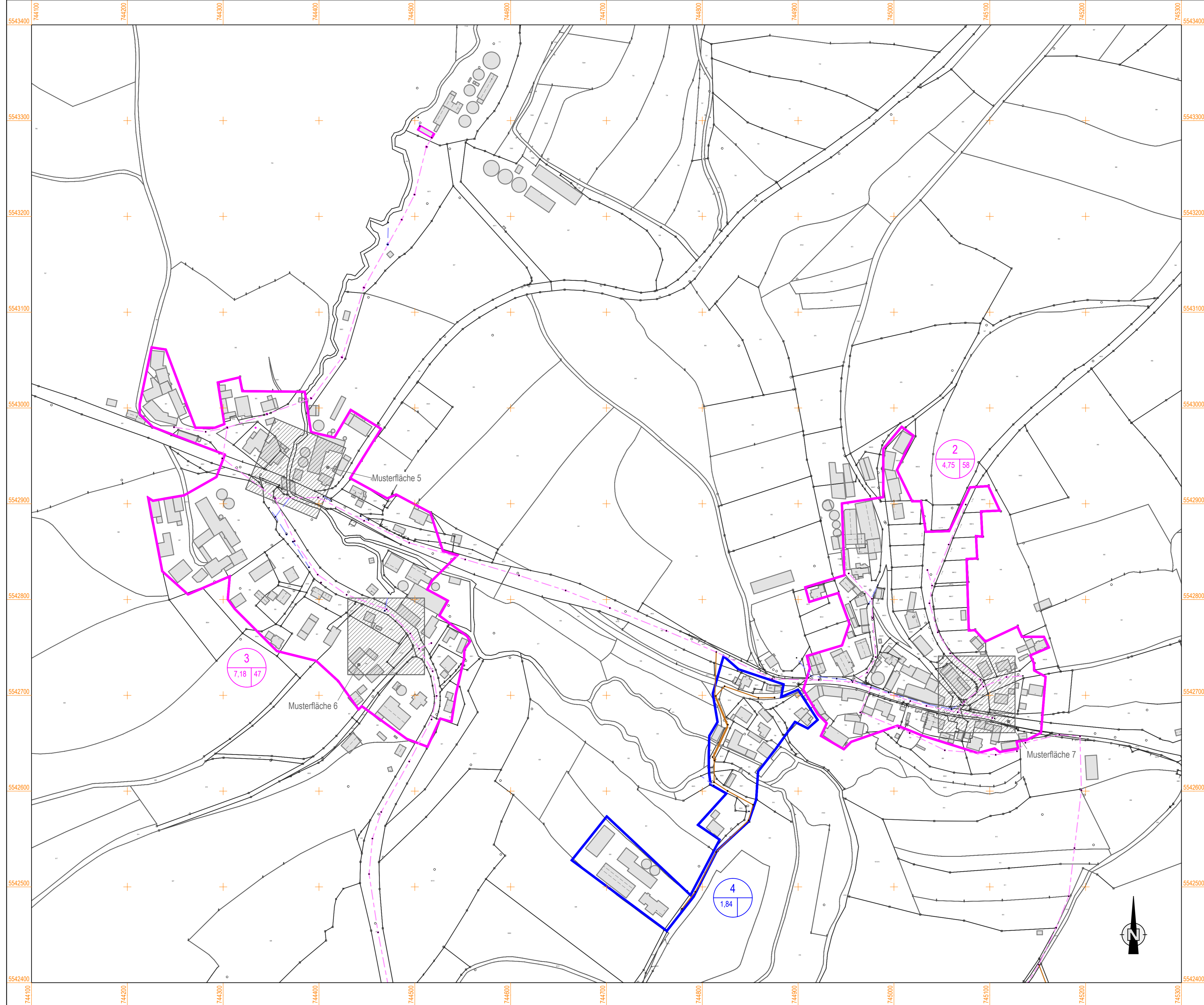
**Abwasserbeseitigung Markt Bad Neualbenreuth**  
 Wasserrechtliche Erlaubnis  
 PROJEKT

Berechnungsplan  
 Neualbenreuth  
 PLANART

2028-076-02  
 PLANNUMMER

Genehmigungsplanung  
 LEISTUNGSPHASE

1:2.000  
 MASSSTAB



**Zeichenerklärung:**

**best. Abwasseranlage:**

- best. Mischwasserkanal
- best. Regenwasserkanal
- best. Schmutzwasserkanal
- best. Schacht
- Fließrichtung

**Berechnungsplan:**

- Aufteilung des EZG Mischsystem
- Nummer des Einzugsgebietes
- Befestigung in %
- Fläche des EZG [ha]
- Aufteilung des EZG Trennsystem
- Nummer des Einzugsgebietes
- Befestigung in %
- Fläche des EZG [ha]
- Musterfläche

Markt Bad Neualbenreuth  
 Marktplatz 5  
 95698 Bad Neualbenreuth  
 AUFTRAGGEBER



Auftraggeber: \_\_\_\_\_  
 Ort, Datum: Neualbenreuth, \_\_\_\_\_

Beratende Ingenieure  
 Bauingenieurwesen  
 Kettelerstraße 11 · 92637 Weiden i. d. OPf.  
 AUFTRAGNEHMER

**zwick**  
 ingenieure  
 Wir schaffen Verbindungen seit 1969

K. Schemmel  
 gez. von  
 T. Wolfram  
 gepr. von

Auftragnehmer: \_\_\_\_\_  
 Ort, Datum: Weiden, 03.04.2024

Abwasserbeseitigung Markt Bad Neualbenreuth  
 Wasserrechtliche Erlaubnis  
 PROJEKT

Berechnungsplan  
 Maierreuth und Hardeck  
 PLANART

Z028-076-03  
 PLANNUMMER

Genehmigungsplanung  
 LEISTUNGSPHASE

1:2.000  
 MASSSTAB

