Gutachterliche Stellungnahme Erweiterung im Bereich der Abwasserreinigungsanlage gemäß Genehmigungsantrag nach §16 BlmSchG erstellt von MConsult GmbH, Eching (Stand 7.04.2022)

Auftraggeber: MM Gernsbach GmbH, D-76593 Gernsbach

Auftragsdatum: 29.04.2022

Dipl.-Ing. Ingrid Demel

Wiegnerstr. 28

85716 Unterschleißheim Tel.: 089-37412905 Mobil: 0152-27750334 ingriddemel@gmx.de

Unterschleißheim, 24.05.2022

J. Tunel

Ingrid Demel

Gutachterliche Stellungnahme Erweiterung im Bereich der Abwasserreinigungsanlage gemäß Genehmigungsantrag nach §16 BlmSchG erstellt von MConsult GmbH, Eching (Stand 7.04.2022)

- 1 Aufgabenstellung
- 2 Grundlagen
- 3 Beschreibung der Anlage
- 4 Bemessung und Stand der Technik
- 5 Anforderungen Anhang 28, Einhaltung der wasserrechtlichen Grenzwerte
- 6 BVT-Schlussfolgerungen Fazit

1. Aufgabenstellung

MM Gernsbach GmbH, Gernsbach wurde vom Regierungspräsidium Karlsruhe aufgefordert eine gutachterliche Stellungnahme zum Genehmigungsantrag vorzulegen. Die Fragen lauten:

- Entspricht die Bemessung der Erweiterungsmaßnahmen dem Stand der Technik?
- Werden die wasserrechtlichen Grenzwerte einhalten?
- Sind die Erfordernisse der BVT-Schlussfolgerungen erfüllt?

Die Berichterstatterin ist beauftragt, die gutachterliche Stellungnahme auszuarbeiten.

2. Grundlagen

Grundlagen der Ausführungen sind die folgenden Dokumente:

- a) Genehmigungsantrag nach §16 BlmSchG vom 7.04.2022, erstellt von MConsult GmbH, Stand 7.04.2022.
- b) Durchführungsbeschluss der Kommission vom 26.09.2014 über die Schlussfolgerungen zu den besten verfügbaren Techniken (BVT) gemäß der Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates in Bezug auf die Herstellung von Zellstoff, Papier und Karton.
 - "Kurzfassung" erstellt von MConsult mit den relevanten Abschnitten für MM Gernsbach"
- c) Öffentlicher Vertrag zwischen Regierungspräsidium Karlsruhe und MM Gernsbach vom 1.8.2018.
- d) Prüfbericht "Anaerobe Abbaubarkeit #003/2022 von H2Ortner vom 18.3.2022
- e) Jahresbericht 2020 IE Anlage MM Gernsbach, Abschnitt Abwasser
- f) Jahresbericht 2021 IE Anlage MM Gernsbach, Abschnitt Abwasser
- g) Betriebsbericht der ARA Januar-März 2022

3. Beschreibung der Anlage

Erweiterungsmaßnahmen:

Es ist vorgesehen, die mechanische Reinigungsstufe durch Scheibenfilter zu ergänzen und die biologische Reinigung durch eine vorgeschalte Anaerob-Stufe zu erweitern. Diese Maßnahmen sind erforderlich um die höhere CSB-Bemessungsfracht zu behandeln und die geforderten Überwachungswerte einzuhalten.

Mechanische Vorreinigung:

Der vorhandenen Flotationsstufe (Purgomat) werden zwei Scheibenfilter vorgeschaltet. Damit wird sichergestellt, dass die Feststoffabtrennung auf <150 mg/l im Zulauf Anaerob-Reaktor erreicht wird. Die Feststoff-Frachten können somit vor der Anaerobstufe weitgehend reduziert werden.

Biologische Reinigung (Abbildung 1)

Es ist vorgesehen, eine Anaerobstufe der vorhandenen aeroben Belebungsanlage (bestehend aus Denitrifikationsstufe, zwei Belebungskaskaden und Nachklärbecken) vorzuschalten. Der bisher vorgeschaltete Schwebebettreaktor MBBR wird nach der Einfahrphase des Anaerobreaktors außer Betrieb genommen. Der MBBR-Behälter steht zukünftig als Reserve zur Verfügung.

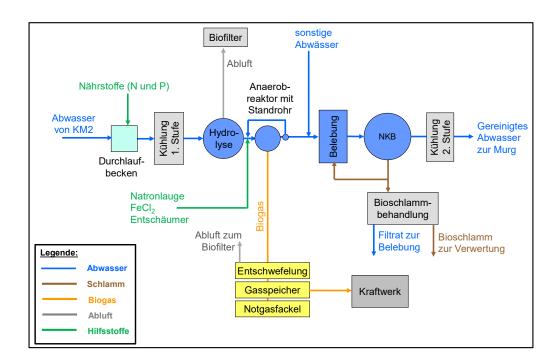


Abbildung 1: Biologische Abwasserreinigungsanlage (aus Genehmigungsantrag)

4. Bemessung und Stand der Technik

Für die Bemessung der Erweiterung wurden folgende Daten festgelegt

- Produktionsmenge von 1200 t/d
- spez. CSB-Fracht 14,7 kg/t
- CSB-Zulauffracht zur Kläranlage 17.600 kg/d
- Abwassermenge 6000m³/d, 250m³/h max. 330m³/h

Die Produktionsmenge 1200 t/d und die zukünftig zu erwartenden CSB-Frachten sind berücksichtigt. Die spezifische CSB-Fracht von 14,7 kg/t basiert auf den Erfahrungen von MM Gernsbach und der zu erwartenden Steigerung in den nächsten Jahren.

4.1 Anaerob-biologische Stufe

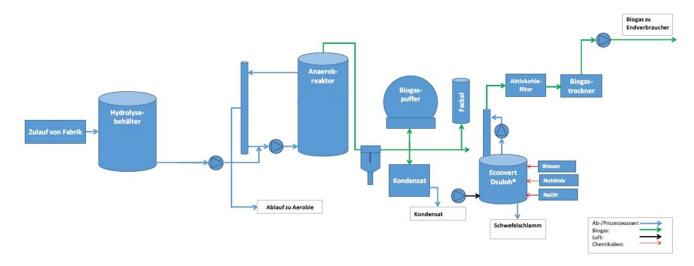


Abbildung 2: Verfahrensstufen der Anaerobanlage mit Biogasbehandlung (aus Genehmigungsantrag)

Die Abbildung 2 zeigt schematisch das Anaerob-Verfahren mit den erforderlichen Nebenanlagen. Das System mit Hydrolysetank (Vorversäuerung) entspricht den bewährten Konzepten für die Behandlung von Papierfabriksabwässern.

Im Bericht "Prüfung der anaerob-biologischen Abbaubarkeit" wird ersichtlich, dass sich das Abwasser anaerob sehr gut abbauen lässt. Im Labormaßstab wird eine CSB-Elimination von über 90% CSB-Elimination erreicht, eine Hemmung ist nicht erkennbar. Für die Betriebsanlage kann üblicherweise mit einer CSB-Elimination von 70-80% gerechnet werden. Die Sulfat- und Calciumkonzentration im Abwasser lassen keine störenden Einflüsse erwarten. In Tabelle 1 sind die Abwasserdaten aufgezeigt, die als Mittelwerte und Auslegungsdaten zugrunde gelegt werden.

Tabelle 1: Auslegungsdaten Zulauf Anaerobstufe (aus Genehmigungsantrag)

Zulauf Anaerobstufe			Mittelwert	Bemessung
tägliche Abwassermenge	Q _{d,Mw}	m³/d	4.200	6.000
stündliche Abwassermenge	Q _h	m³/h	175	250 (max. 330)
CSB-Fracht	B _{d,CSB}	kg/d	14.000	17.600
CSB-Konzentration	C _{CSB}	mg/l	3.333	2.933
BSB ₅ -Fracht	B _{d,BSB}	kg/d	7.000	8.980
BSB ₅ -Konzentration	C _{BSB}	mg/l	1.667	1.497
BSB/CSB-Verhältnis	BSB/CSB	-	0,50	0,51
Feststoffkonzentration	C _{AFS}	mg/l	100	< 150
Feststofffracht	B _{d,sS}	kg/d	420	900
Gesamtstickstoff-Fracht (N _{org} + N _{anorg})	N_{Ges}	kg/d	-	-
Phosphorfracht gesamt	P _{Ges}	kg/d	-	-
Calciumkonzentration	C _{Ca}	mg/l	200	250
Calcium-Fracht	$B_{d,Ca}$	kg/d	840	1.500
Sulfatkonzentration	C _{SO4}	mg/l	200	250
Sulfat-Fracht	B _d ,SO4	kg/d	840	1.500
AOX	C _{AOX}	mg/l	0,15	0,20
Abwassertemperatur n. Wärmetauscher 1+2	Т	°C	30	- 35
pH-Wert	рН	-	6,5	- 7,0

Tabelle 2: Bemessung der Anaerobstufe (aus Genehmigungsantrag)

Parameter (Anaerobreaktor)	Einheit	Bemessung
max. Abwassermenge	m³/h	330
max. Beschickung Reaktoren (incl. Rezirkulation)	m³/h	550
CSB-Fracht (Bemessung)*	kg/d	17.600
Reaktor-Nutzvolumen	m³	1.000
Raumbelastung (Bemessung)	kg CSB/(m³/d)	17,6
organische Schlammmenge	kg	42.000
Schlammbelastung (Bemessung)	kg CSB/(kg oTSxd)	0,42
Schlammbelastung, max *	kg CSB/(kg oTSxd)	0,50
Aufströmgeschwindigkeit	m/h	11

Tabelle 3: CSB-Elimination in der Anaerobstufe (aus Genehmigungsantrag)

		Anforderung	Bemessung
CSB-Fracht Zulauf Anaerob	kg/d	17.600	17.600
CSB-Elimination Anaerobstufe	%	67,1	≥ 72
CSB-Fracht Abbau Anaerobstufe	kg/d	11.819	12.670
CSB-Fracht Zulauf Aerobstufe	kg/d	5.800	4.930

Die Bemessung der Anaerobstufe (Tabelle 2 und 3) entspricht dem Stand der Technik und ist großzügig ausgelegt. Das System Econvert-IR-Reaktor ist ein in der Papierindustrie bewährtes Konzept und Verfahren. Die Auslegung und die Betriebsweise entsprechen den Erfahrungen des Lieferanten. Die dazu gehörigen verfahrenstechnischen Anlagenstufen (Hydrolysetank, Biogasstufe, Biogasentschwefelung, Abluftbiofilter, Meß- und Regeltechnische Einrichtungen, Chemikalienlager und -dosierung, Überschußschlammabzug) sind im Genehmigungsantrag ausführlich erläutert.

Es ist davon auszugehen, dass die vorgesehene Anaerob-Stufe mit allen Nebenanlagen die notwendigen Anforderungen erfüllt und die geplante CSB- und BSB-Eliminationsleitung (72% CSB und 85%BSB) erbringt. Bei ordnungsgemäßem Betrieb ist eine gesicherte Fahrweise ohne Störungen zu erwarten.

4.2 Aerob-biologische Stufe

Die bisher betriebene aerobe biologische Stufe besteht aus dem Schwebebettreaktor MBBR und einer nachgeschalteter drei-stufigen Kaskade (Denitrifikationsstufe, zwei Belebungskaskaden) und einem Nachklärbecken. Nach Inbetriebnahme und ca. drei Monaten Einfahrzeit des Anaerobreaktors wird der vorgeschaltete Schwebebettreaktor MBBR außer Betrieb genommen. Der Behälter mit einem Volumen von 800m³ steht zukünftig als mögliche Reserve zur Verfügung.

Der Betrieb einer vorgeschalteten Anaerobstufe mit 72% CSB-Elimination und 85% BSB-Elimination (Tabelle 3 und 4) erlaubt einen sicheren und stabilen Betrieb der aerobbiologischen Stufe. Im Zulauf zur Aerob-Stufe liegt die CSB-Fracht bei 4930 kg/d und BSB-Fracht bei 1350 kg/d und somit deutlich geringer im Vergleich zum derzeitigen Betrieb. Die Kapazität der Belüfter und Verdichter wurde im Umbau 2020 entsprechend großzügig erweitert.

Tabelle 4: BSB-Belastung in der aerob-biologischen Stufe

		Bemessung
BSB-Fracht Zulauf Anaerob	kg/d	8970
BSB-Elimination Anaerobstufe	%	85
BSB-Fracht Zulauf Aerobstufe	kg/d	1350
BSB-Raumbelastung V=1431m³ BSB-Schlammbelastung TS=5g/l	kg/m³d kg/kgTS	0,94 0,19

Die Auslegung der vorhandenen aerob-biologischen Stufe mit Denitrifikation entspricht dem Stand der Technik. Die Auslegung und die Betriebsweise erlaubt eine weitest mögliche biologische Reinigung. Das Nachklärbecken ist wie bisher ausreichend dimensioniert.

Die Betriebsparameter der einzelnen Stufen sind nach Inbetriebnahme der Anaerobanlage anzupassen und zu optimieren. Das betrifft insbesondere die BSB-Schlammbelastung und die Sauerstoffkonzentration.

5. Einhaltung der wasserrechtlichen Grenzwerte

Die Anforderungen gemäß Anhang 28, sind im Kapitel 7.1.2. des Genehmigungsantrages ausführlich beschrieben. Es ist ersichtlich, dass auch die Maximalwerte der Abwassereinleitung im Jahr 2021 deutlich unter den Anforderungen liegen. Im wasserrechtlichen Bescheid vom 24.11.2015 sind die Überwachungswerte und die Zielwerte vorgegeben, die nachfolgend in Tabelle 5 beschrieben sind.

Tabelle 5: Wasserrechtliche Überwachungswerte (aus Genehmigungsantrag)

Parameter	Einheit	Überwachungsw ert
gereinigtes Produktionsabwasser	m³/h	250
	m³/d	6.000
	m³/a	1.752.000
für max. 24 d/a	m³/h	275
	m³/d	6.500
für max. 12 d/a	m³/h	325
	m³/d	6.500
 belastetes Niederschlagswasser aus dem RÜB von Sanitärabwasser Abwasser aus der Speisewasseraufbereitung und a 		·
pH-Wert	-	6,0 - 8,0
Temperatur	°C	
•		max. 30
CSB	kg/h	max. 30
	kg/h mg/l	
		57 ¹⁾
	mg/l	57 ¹⁾ 228 ²⁾
CSB	mg/l kg/a mg/l	57 ¹⁾ 228 ²⁾ 400.000

Phosphor, gesamt (P_{ges})

Adsorbierbare organisch gebundene Halogene (AOX)

1,0

 $0,057^{1)}$

 $0,228^{2}$

400

mg/l

kg/h

mg/l

kg/a

Nach erfolgreicher Inbetriebnahme der Anaerobstufe und der Optimierung der Betriebsbedingungen in den nachgeschalteten aeroben biologischen Stufen ist ein gesicherter Anlagenbetrieb zu erwarten. Die genehmigten wasserrechtlichen Überwachungswerte (Tabelle 5) mit der beantragten höheren Bemessungsfracht können dann eingehalten werden. Durch die geplante Änderung sind keine negativen Auswirkungen auf das Gewässer zu erwarten.

In Tabelle 6 sind die Zielwerte, die im Jahresmittel eingehalten werden sollen, aufgezeigt. Diese Werte sind auch im wasserrechtlichen Bescheid von 24.11.2015 festgelegt.

Tabelle 6: Zielwerte im Jahresmittel (aus Genehmigungsantrag)

Parameter	Jahresmittelwerte
Pges	0,5 mg/l
o-PO ₄ -P	0,37 mg/l
Ammonium-N (NH ₄ -N)	1,5 mg/l
Nges als Summe aus Ammonium-, Nitrit-, Nitrat- Stickstoff	5,5 mg/l
CSB	40 kg/h
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene (AOX)	0,05 kg/h
BSB ₅	15,0 mg/l

Aus den Jahresberichten 2020 und 2021 IE Anlage MM Gernsbach ist zu entnehmen, dass die Zielwerte im Jahresmittel bis auf wenige Ausnahmen eingehalten werden konnten.

Es ist davon auszugehen, dass sich nach Inbetriebnahme der Anaerobstufe und Optimierung der Betriebsparameter aller Anlagenstufen ein stabiler Betrieb einstellt. Es ist zu erwarten, dass sich die Überschreitungen der Zielwerte deutlich verringern bzw. nicht mehr eintreten.

6. BVT-Schlussfolgerungen

Im Folgenden wird Bezug genommen auf das Dokument "BVT-Schlussfolgerungen für die Herstellung von Zellstoff, Papier und Karton" – Zusammenfassung für MM Gernsbach (erstellt von MConsult)

Die Zusammenfassung basiert auf dem "Durchführungsbeschluss der Kommission vom 26.09.2014 über die Schlussfolgerungen zu den besten verfügbaren Techniken (BVT) gemäß der Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates in Bezug auf die Herstellung von Zellstoff, Papier und Karton."

¹⁾ Die Frachtwerte pro Stunde für CSB und AOX gelten mit Faktor 2 auch für die Bezugsgröße 2h. Sie entsprechen produktionsspezifischen Frachtwerten von 1,14 kg CSB/t und 0,00114 kg AOX/t bezogen auf eine Bruttomaschinenkapazität BMK von 1.200 t/d oder 100 t/2h bzw. 50 t/h.

Diese Anforderungen gelten für den Regelbetrieb von bis zu 250 m3/h. Bei davon abweichenden Betriebszuständen mit höheren zulässigen Volumenströmen pro Stunde/2-Stunden an eingeleiteten gereinigten Produktionsabwässern ergibt sich aus der zulässigen Fracht und dem dazugehörigen maximalen Volumenstrom eine neue korrespondierende Konzentration.

Für die wesentliche Abschnitte

- 1.1.6. Überwachung wesentlicher Prozessparameter sowie der Emissionen in Gewässer und in die Luft
- 1.5.2 Abwasser und Emissionen in Gewässer
- 1.6.1 Abwasser und Emissionen in Gewässer
- 1.7.2 Beschreibung von Techniken zur Reduzierung des Frischwasser-/ Abwasserdurchflusses und der Schadstoffbelastung des Abwassers

sind die relevanten Anforderungen erfüllt.

Fazit

Die Bemessung der Erweiterungsmaßnahmen entspricht dem Stand der Technik.

- Durch den Einsatz der Scheibenfilter kann sichergestellt werden, dass die Feststoff-Frachten vor der Anaerobstufe weitgehend reduziert werden können.
- Die Bemessung der Anaerobstufe entspricht dem Stand der Technik. Das System Econvert-IR-Reaktor ist ein in der Papierindustrie bewährtes Konzept und Verfahren. Es ist davon auszugehen, dass die geplante Anaerob-Stufe mit allen Nebenanlagen die notwendigen Anforderungen erfüllt und die erwartete CSB- und BSB-Eliminationsleitung (72% bzw. 85%) erbringt. Bei ordnungsgemäßem Betrieb ist eine gesicherte Fahrweise ohne Störungen zu erwarten.
- Die Auslegung der vorhandenen aerob-biologischen Stufe mit Denitrifikation entspricht dem Stand der Technik. Die Auslegung und die Betriebsweise erlaubt eine weitest mögliche biologische Reinigung. Das Nachklärbecken ist wie bisher ausreichend dimensioniert. Die Betriebsparameter sind nach Inbetriebnahme der Anaerob-Stufe neu einzustellen und zu optimieren.

Die wasserrechtlichen Grenzwerte können eingehalten werden und die relevanten BVT-Schlussfolgerungen sind erfüllt.

 Bei ordnungsgemäßem und störungsfreiem Betrieb können die genehmigten wasserrechtlichen Überwachungswerte (Tabelle 5) und Zielwerte (Tabelle 6) mit der beantragten höheren Bemessungsfracht eingehalten werden. Durch die geplante Änderung sind keine negativen Auswirkungen auf das Gewässer zu erwarten. Die Erfordernisse der relevanten BVT-Schlussfolgerungen sind erfüllt,

24.05.2022/Ingrid Demel