

Verbandsgemeindeverwaltung Bruchmühlbach-Miesau							
31. Okt. 2019							
FB I		FB II		FB III		FB/IV	
1	2			1	2	1	2

LGU Laborgesellschaft für Umweltschutz mbH
Hauptstraße 2 • D-66459 Kirkel-Limbach

Verbandsgemeindewerke Bruchmühlbach-Miesau
Kommunale Betriebe
Herr Frisch
Am Rathaus 2

66892 Bruchmühlbach-Miesau

Ihre Referenzen:

Unser Zeichen: st

Aktenzeichen: 09-0447.2.3

Seitenzahl: 1 von 3

Durchwahl:

Datum: 30.10.2019

Belebtschlammexpertise im Rahmen des Probebetriebes der Kläranlage Miesau

Sehr geehrter Herr Frisch,

wie von der SGD Kaiserslautern ausdrücklich gewünscht, erhalten Sie unsere ausführliche Bewertung der ersten mikroskopischen Untersuchung von frischem Belebtschlamm vom 17.10.2019 im Rahmen des Probebetriebes der Kläranlage Miesau.

Die Abrechnung der Bewertung erfolgt analog unseres Angebotes vom 15.17.2019.

Wir möchten Sie bitten, unsere Bewertung an die SGD weiter zu leiten.

Wir hoffen, Ihnen gedient zu haben und verbleiben
mit freundlichen Grüßen



Thomas Stetzer
(Geschäftsführer)

Anlage: - Bericht und Rechnung je 2-fach

Expertise von Schlamm aus der Belebung der Kläranlage Miesau vom 17.10.2019

1 **Veranlassung**

Die Kläranlage Miesau befindet sich seit dem 10.10.2019 in einem Probetrieb, wobei die kleinere Belebung außer Betrieb genommen wurde. Die Kläranlage wird seitdem mit einem großen Belebungsbecken und zwei unterschiedlich großen Nachklärbecken betrieben.

Die LGU Limbach soll diesen Probetrieb fachlich insbesondere mit mikrobiologischen Schlammmuntersuchungen begleiten.

Eine erste Schlammmuntersuchung wurde am 17.10.2019 vor Ort in Anwesenheit von Frau Buhl, Herr Altherr und Herr Stetzer von der LGU durchgeführt.

2 **Ergebnis der mikroskopische Belebtschlammuntersuchung**

Von einigen ausgewählten Ansichten wurden zur neutralen Dokumentation Fotos angefertigt, die im Anhang nach den Formularblättern beigelegt sind. Die Bilder sind mit den entsprechenden Kommentaren versehen.

Flockenstruktur und Fadenbakterien:

Es zeigte sich eine einigermaßen kompakte Flockenstruktur mit gut abgegrenzten Flockenrändern (Bild 1). Die Flocken waren in der Regel klein (\varnothing ca. 50 - 200 μm). Mikroflocken-Agglomerate oder freie Bakterien in der Wasserphase, die eine Trübung mit geringer Sichttiefe verursachen können, waren kaum auszumachen. Die Flockenstruktur war insgesamt als kleinteilig zu bewerten.

Der Schlammindex lag zur Zeit des Ortstermines bei guten 90 ml/g,

Als dominantes Fadenbakterium war - wie schon seit vielen Jahren - das fettliebende "Nocardia"-Fadenbakterium zu beobachten (Bild 6). Das Schaum und Schwimmschlamm verursachende Fadenbakterium ist bei der Kläranlage Miesau auf das kaum vorbehandelte Produktionsabwasser eines Indirekteinleiters zurückzuführen, was seit Jahren bekannt ist. Nach unseren Informationen wird der Indirekteinleiter in naher Zukunft eine vernünftige Abwasservorbehandlungsanlage nach dem Stand der Technik in Betrieb nehmen. Dies wäre auf jeden Fall sehr zu begrüßen.

Biozönose:

Die Biozönose war ausgesprochen artenreich. Protozoen (größere Einzeller wie Glockentierchen, Bild 5) und kleine Mehrzeller (Bilder 2,3 und 4), die zusammen auch als "Ur-Tierchen" bezeichnet werden, dienen bei der mikroskopischen Untersuchung als Leitindikatoren zur Beurteilung der Qualität der Biozönose.

Hinsichtlich dieser Protozoen und Mehrzeller war die Biologie ausgeglichen, was bedeutet, dass sich z. B. festsitzende und freischwimmende Einzeller in etwa die Waage halten.

Das zahlreiche Vorkommen von Bärtierchen (Bild 3) weist in aller Regel auf eine sehr geringe Schlammbelastung und ein Schlammalter von über 30 Tagen hin.

Es ist zu vermuten, dass sich die Biologie innerhalb einer Woche noch nicht auf die höhere

Schlammbelastung bzw. ein geringeres Schlammalter eingestellt hat.

Die festgestellten Spezies und deren Häufigkeit sind in dem Formblatt "Dokumentation des mikroskopischen Schlammbildes für alle Anlagen" im Detail aufgeführt.

Zusammenfassend ergab sich folgende Bewertung (s. auch Formblatt „Schlussfolgerungen aus dem mikroskopischen Schlammbild“):


- C : N : P-Verhältnis im Zulauf zur Biologie einigermaßen ausgeglichen
- im Prinzip prozessstabile Biozönose, Stoßbelastung nicht erkennbar
- **Schwimmschlamm/Schaum offensichtlich ("Nocardia" mit Fädigkeit 3!)**
- sehr niedrige Schlammbelastung und sehr hohes Schlammalter
(viele unterschiedliche Mehrzeller)
- weitestgehender Kohlenstoff-Abbau in der Belebung
- ausreichende O₂-Versorgung, kein Sauerstoffmangel!
- stabile und vollständige Nitrifikation

Hier liegt (noch) eine sehr schwach belastete, aber in sich gesunde und prozessstabile Biozönose mit sehr hohem Schlammalter und kleinteiliger Flockenstruktur vor.

Die Schaum verursachenden "Nocardia"-Fadenbakterien sollten in naher Zukunft verschwunden sein.

Limbach, den 30.10.2019

LGU mbH



Thomas Stetzer
(Geschäftsführer)

Anhang: 2 Seiten ausgefüllte Formblätter Mikroskopuntersuchung und
3 Seiten Fotodokumentation mikroskopische Schlammuntersuchung mit 6 Bildern

Dokumentation des mikroskopischen Bildes von Belebtschlamm für alle Anlagen



mit Foto's
1. 07.10.19

Laborgesellschaft
für Umweltschutz mbH

Kläranlage:	Milsesee	Datum:	17.10.2019
Betreiber:	16 Bruchmühlbad - Milsesee		
Probenahmestelle:	Ablauf Belebungsgrube		
Anlass:	Eigenkontroll-Probefahrt	Unterschrift	

Festgestellte Organismen	H/F/V	1	2	3	4	Flockenbeschaffenheit	
Bakterien/Fadenbakterien							
Gesamtfädigkeit	F	2	3	2	2	groß	starke Struktur
freie Bakterien	V	0	0	0	0	x mittel	x mittlere Struktur
Spirochäten	V	1	1	1	1	x klein	schwache Struktur
Zoogloea/Monokolonien	V	0	1	1	1	mit Fäden vernetzt	kompakt
Schwefelbakterien/Flexibakter	FV	0	0	0	0	mit Fäden durchsetzt	x kompakte Kerne
Sphaerotilus natans	F	0	0	0	0	Brückenbildung	aufgelöst
Nocardia	F	3	3	3	3	Mikroflocken	zopfartige Strukturen
Microthrix parvicella	F	0	0	0	0	x scharfe Ränder	voluminöse Strukturen
Typ 021 N	F	0	0	0	0	diffuse Ränder	bandartige Strukturen
Typ 0961	F	0	0	0	0	x rundliche Form	pelletartig / granular
Typen 0041/0675	F	2	2	2	2	viel suspendierte Biomasse	
Typ 1851	F	1	1	2	1	x kaum suspendierte Biomasse	

Festsitzende Einzeller						
Carchesium	H	0	0	0	0	
Epistylis	H	2	2	2	2	
Opercularia	H	0	1	1	1	
Stentor	H	0	0	0	0	
Vorticella	H	1	1	2	1	
Sauginfusorien	H	1	1	2	1	
Vasentierchen	H	0	0	0	0	

Freischwimmende Einzeller						
Amphileptiden	H	1	1	1	1	
Aspidisca cicada/lynceus	H	1	1	1	1	
Chilodonella	H	0	0	0	0	
Coleps	H	0	0	0	0	
Euplotes	H	0	0	0	0	
Holophryiden	H	1	1	0	1	
Paramecium	H	0	0	0	0	
Spirostomum	H	0	0	0	0	
Nacktamöben	H	1	0	1	1	
Schalenamöben	H	1	1	1	1	
kleine Zooflagellaten	V	0	1	0	0	
farblose Augenflagellaten	H	1	1	1	1	

Mehrzeller						
Pilzfäden	F	0	0	0	0	
Rotaria	H	2	2	2	2	
weitere Rädertiere	H	0	0	0	0	
Bärtierchen/Bauchhärlinge	H	2	2	2	2	
Borstenwürmer/Oligochaeten	H	0	0	0	0	
Nematoden	H	0	1	1	1	

Auffälligkeiten und Bemerkungen

klein Beleb. 2 am 10.10.19 außer Betrieb genommen!
 ISV ~ 90 mg/l TS = 4,5 g/l
 noch hohes Schlämmbild
 gutes Schlammbild

Sonstige Beobachtungen								
Geruch:	Frisch	x	Abwasserteiche:	Grünfärbung	Pflanzenkläranlagen:	Belebungs/SBR-Anlagen:		
	muffig			Graufärbung			Pfützenbildung	Schwimmschlamm
Farbe:	bräunlich	x		Wasserlinsen			Blattläuse	Schaum
	grau		Tropf-/Tauchkörperanlagen:	Pfützenbildung	Biofiltrationsanlagen:	Schlammablagerung		
	schwarz					TK-Fliegen	Schaum	im Becken
Einschlüsse:	Gasblasen					Verstopfungen	Fontänenbildung	Feinstflockenabtrieb
	Partikel		Ablauf getrübt	Materialaustrag	Schlammabtrieb			
	Fasern							

Häufigkeit H: 1: 1-5 Organismen, 2: 5-10 Organismen, 3: >10 Organismen
 Fädigkeit F: 0: selten, 1: gering, 2: mäßig, 3: stark, 4: sehr stark
 Vork. V: 1: einzeln, 2: einige, 3: häufig, 4: massenhaft
 ©Thomas Stetzer 7/17 LGU mbH



Laborgesellschaft für Umweltschutz mbH

Schlussfolgerungen aus dem mikroskopischen Screening

Kläranlage: Wasserschlamm Probenahmestelle: Wasserschlamm Anlass: Eigenkontrolle
 Betreiber: Wasserschlamm Datum: 17.10.2010

Festgestellte Organismen im mikroskopischen Bild	Übertrag		Zulauf		Allgemeine Betriebsverhältnisse		C-Abbau		Schlammbelastung		Sauerstoffversorgung		Nitrifikation		Schlammalter					
	H/F/V	Ø	reduz. S-Verb.	C:N:P gestört	instabil	Stoßbel. Vergift.	Hemm.	Bläh-/Schwimm-/Schaum	schlecht	gut	>	~ 0,08 kg/(kg·d)	in der Regel	gut	schlecht	weitgehend	kaum oder keine	hoch	niedrig	
Gesamtfädigkeit	F					3	4													
freie Bakterien	V																			
Spirillen / Spirochäten	V																			
Zoogloea / Monokolonien	V					2														
Schwefelbakterien	FV		1			2														
Sphaerotilus natans	F					2														
Nocardia	F																			
Microthrix parvicella	F					2														
Typ 021 N	F					2														
Typ 0961	F					2														
Typen 0041/0675	F					2														
Typ 1851	F					3														

Festsitzende Einzeller

Garchesium	H					1														
Epistylis	H																			
Opercularia	H																			
Stentor	H					2														
Vorticella convallaria	H																			
Sauginfusorien	H																			
Vasentierchen	H																			

Freischwimmende Einzeller

Amphileptiden	H																			
Aspidisca cicada/lynceus	H																			
Chilodonella	H					3														
Coleps	H																			
Euploes	H																			
Holophryiden	H																			
Paramecium	H					2														
Spirostomum	H																			
Nacktamöben	H																			
Schalenamöben	H					3														
kleine Zooflagellaten	V																			
farblose Augentflagellaten	H					3														

Mehrzeller

Pilzhyphen	F		1			2														
Rotaria	H																			
weitere Rädertiere	H																			
Bärtchen/ Bauchhärlinge	H																			
Borstentwürmer	H																			
Nematoden	H																			

Summe Merkmale:

<input checked="" type="checkbox"/> ausgeglichene Zulaufverhältnisse	<input checked="" type="checkbox"/> stabile Biozönose	<input checked="" type="checkbox"/> guter C-Abbau	<input checked="" type="checkbox"/> gute O ₂ -Versorgung
<input checked="" type="checkbox"/> C:N:P-Verhältnis ungewöhnlich	<input checked="" type="checkbox"/> geschädigte Biozönose	<input checked="" type="checkbox"/> mäßiger C-Abbau	<input checked="" type="checkbox"/> ungenügende O ₂ -Versorgung
<input checked="" type="checkbox"/> leicht abbaubare C-Verbindungen	<input checked="" type="checkbox"/> Stoßbelastungen erkennbar	<input checked="" type="checkbox"/> schlechter C-Abbau	<input checked="" type="checkbox"/> Nitrifikation stabil
<input checked="" type="checkbox"/> Blähschlamm möglich	<input checked="" type="checkbox"/> Stoßbelastung nicht erkennbar	<input checked="" type="checkbox"/> BTS normal	<input checked="" type="checkbox"/> keine Nitrifikation/Teilnitrifikation
<input checked="" type="checkbox"/> Schwimmschlamm/Schaum	<input checked="" type="checkbox"/> erhöhte Fettbelastung	<input checked="" type="checkbox"/> BTS hoch	<input checked="" type="checkbox"/> hohes Schlammalter
<input checked="" type="checkbox"/> keine Schlammprobleme	<input checked="" type="checkbox"/> Hemmung/Vergiftung	<input checked="" type="checkbox"/> BTS niedrig	<input checked="" type="checkbox"/> niedriges Schlammalter
<input checked="" type="checkbox"/> schlechte Sichttiefe	<input checked="" type="checkbox"/> chronischer Kohlenstoffmangel	<input checked="" type="checkbox"/> BTS zu niedrig	

Gesamtbewertung:

<input checked="" type="checkbox"/> Betrieb stabil	<input checked="" type="checkbox"/> Datum: 17.10.2010
<input checked="" type="checkbox"/> Betrieb instabil	
<input checked="" type="checkbox"/> Biozönose besser	
<input checked="" type="checkbox"/> Biozönose schlechter	
<input checked="" type="checkbox"/> Biozönose gleich gut	
<input checked="" type="checkbox"/> Biozönose gleich schlecht	

Unterschrift

[Handwritten Signature]

Fotodokumentation

Kläranlage Miesau

Belebtschlammuntersuchung vom 17.10.2019

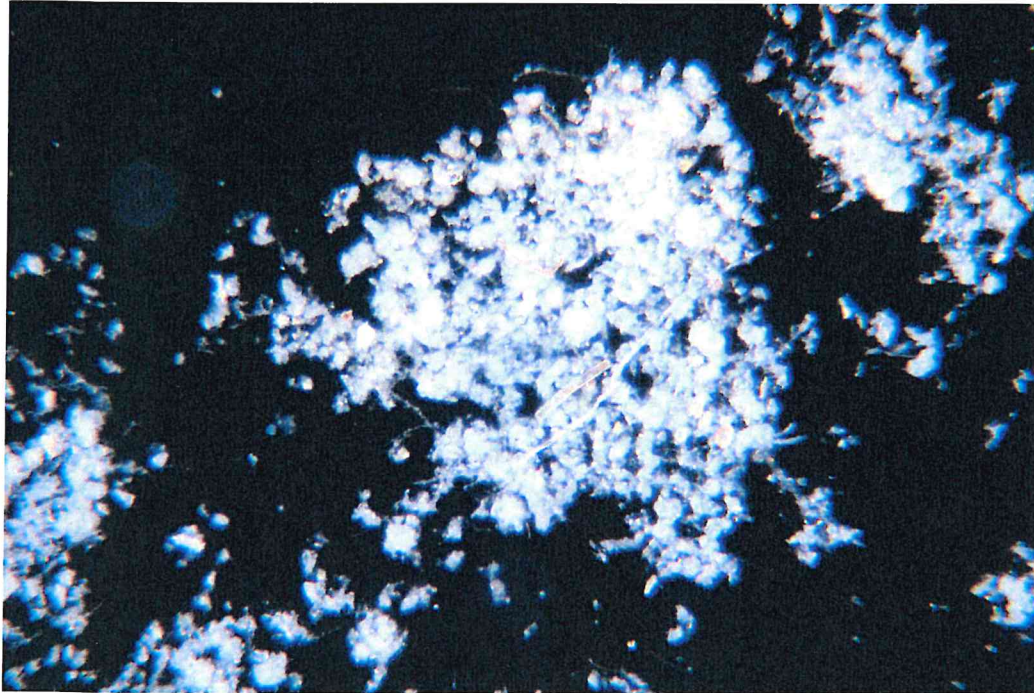


Bild 1

Einigermaßen kompakte aber kleinteilige Flockenstruktur,
40-fache Vergrößerung Dunkelfeld



Bild 2

Großes Rädertierchen mit ausgestülpten Räderorganen am Kopf, viele kleine
kompakte Kerne zu erkennen, 100-fache Vergrößerung Phasenkontrast

Fotodokumentation

Kläranlage Miesau Belebtschlammuntersuchung vom 17.10.2019

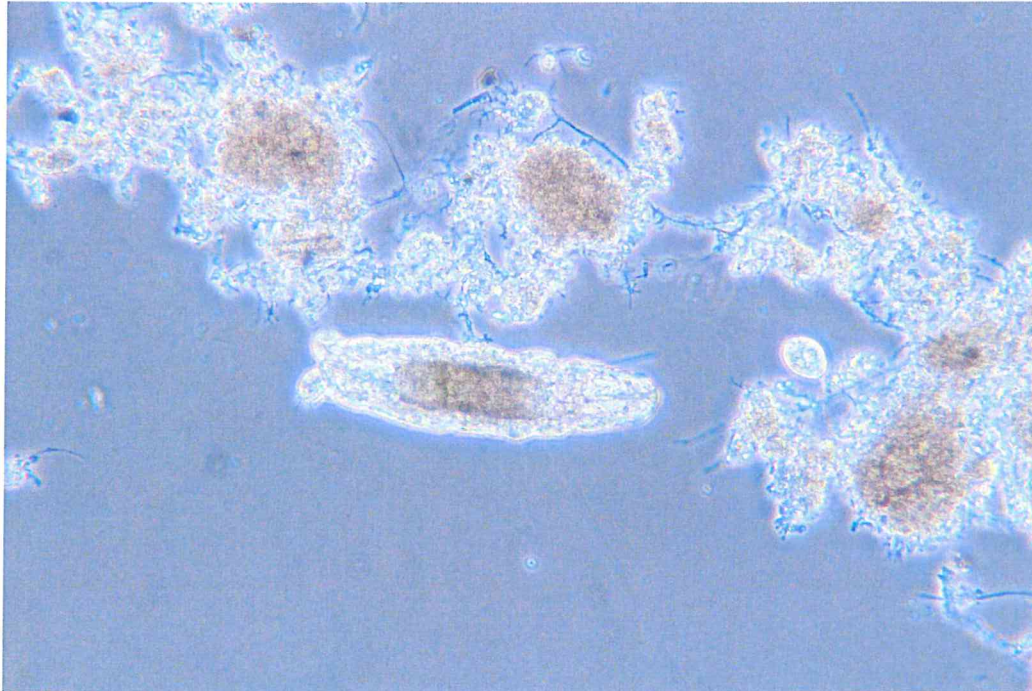


Bild 3

"Bärtierchen", Mehrzeller mit acht Beinen, zahlreiches Vorkommen, Hinweis auf sehr hohes Schlammalter und (im Prinzip) gute Bedingungen für die Abwasserreinigung, 100-fache Vergrößerung Phasenkontrast

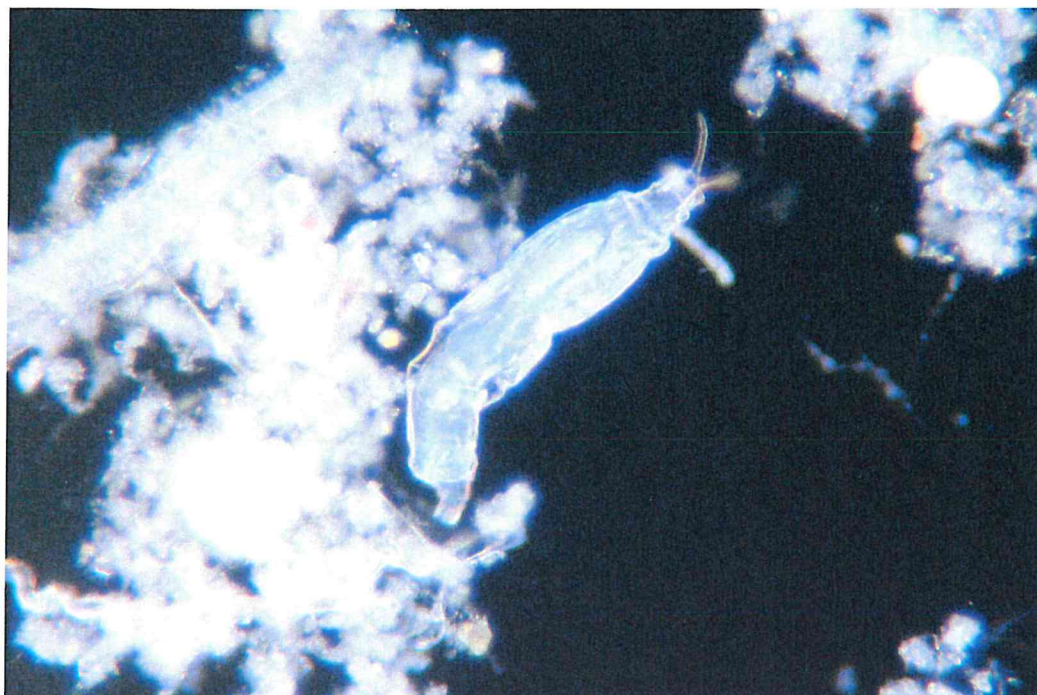


Bild 4

Großes Rädertierchen, 100-fache Vergrößerung Dunkelfeld

Fotodokumentation

Kläranlage Miesau

Belebtschlammuntersuchung vom 17.10.2019

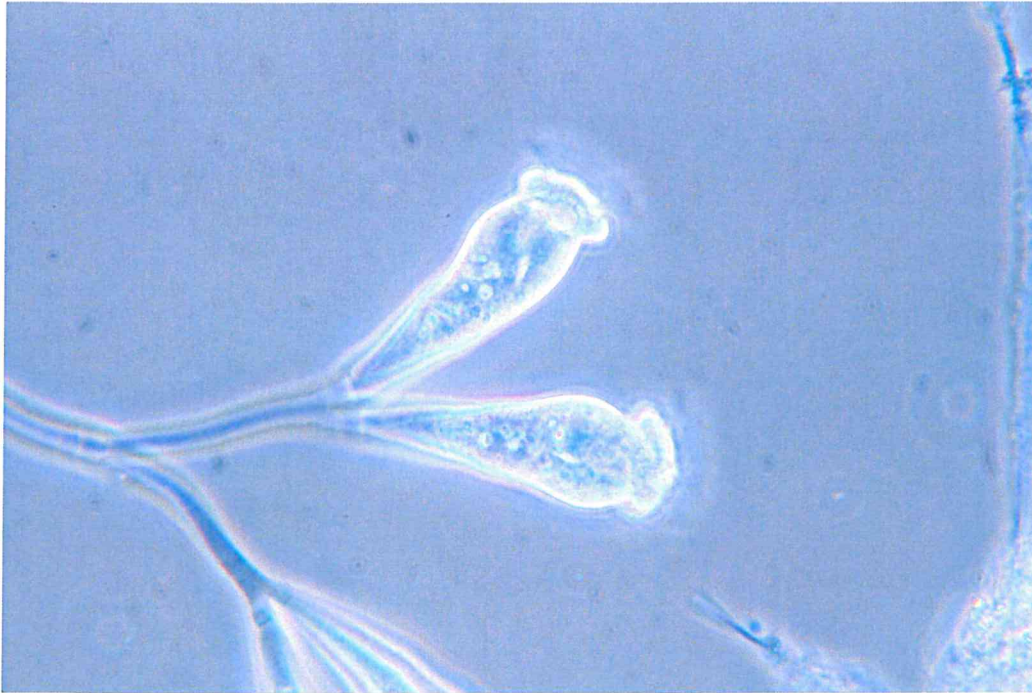


Bild 5

Kleine Kolonie von Glockentierchen, kaum freie Bakterien in der Wasserphase, 400-fache Vergrößerung Phasenkontrast

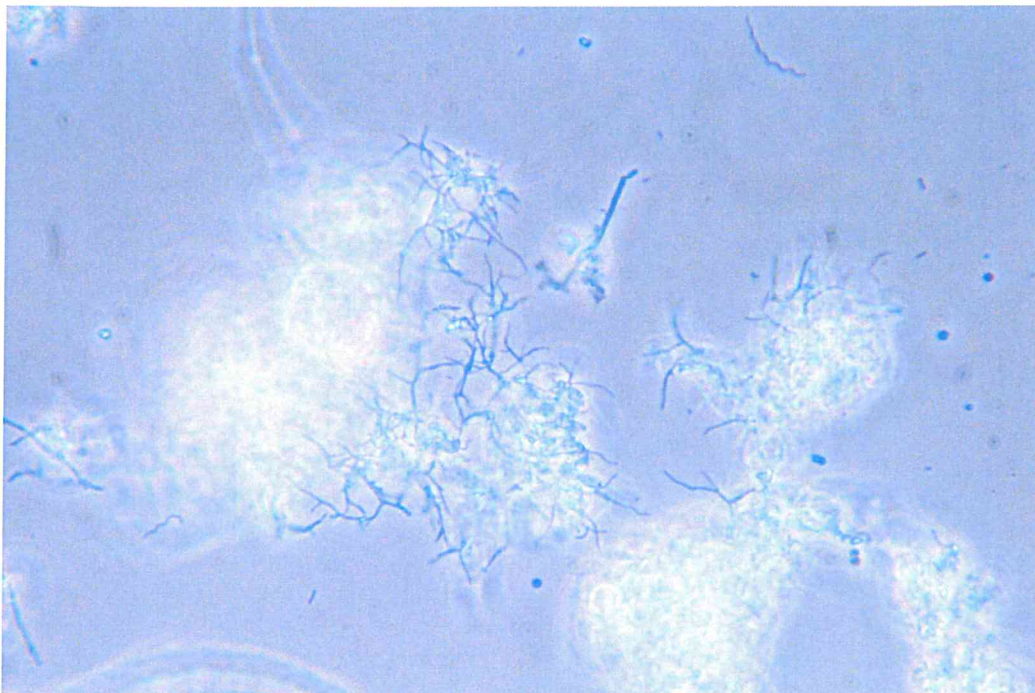


Bild 6

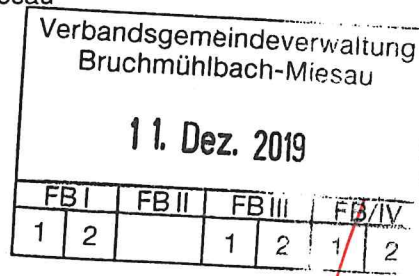
Sehr dünnes und stark verzweigtes "Nocardia"-Fadenbakterium, sicherer Indikator für zu viel Fett in der Belebung, Ursache für extreme Schwimmschlammbildung, 400-fache Vergrößerung Phasenkontrast

Original wurde eingescannt

LGU Laborgesellschaft für Umweltschutz mbH
Hauptstraße 2 • D-66459 Kirkel-Limbach

Verbandsgemeindewerke Bruchmühlbach-Miesau
Kommunale Betriebe
Herr Frisch
Am Rathaus 2

66892 Bruchmühlbach-Miesau



Ihre Referenzen:

Unser Zeichen: st

Aktenzeichen: 09-0447.2.3

Seitenzahl: 1 von 3

Durchwahl:

Datum: 29.11.2019

Belebtschlammexpertise im Rahmen des Probebetriebes der Kläranlage Miesau

Sehr geehrter Herr Frisch,

wie von der SGD Kaiserslautern ausdrücklich gewünscht, erhalten Sie unsere ausführliche Bewertung der ersten mikroskopischen Untersuchung von frischem Belebtschlamm vom 18.11.2019 im Rahmen des Probebetriebes der Kläranlage Miesau. Diesmal schienen uns noch einige Anmerkungen hinsichtlich der generellen Betriebssituation der Kläranlage Miesau angebracht.

Die Abrechnung der Bewertung erfolgt analog unseres Angebotes vom 15.17.2019.

Wir möchten Sie bitten, unsere Bewertung an die SGD weiter zu leiten.

Wir hoffen, Ihnen gedient zu haben und verbleiben
mit freundlichen Grüßen



Thomas Stetzer
(Geschäftsführer)

Anlage: - Bericht und Rechnung je 2-fach

Expertise von Schlamm aus der Belebung der Kläranlage Miesau vom 18.11.2019

1 **Veranlassung**

Die Kläranlage Miesau befindet sich seit dem 10.10.2019 in einem Probetrieb, wobei die kleinere Belebung außer Betrieb genommen wurde. Die Kläranlage wird seit dem mit einem großen Belebungsbecken und zwei unterschiedlich großen Nachklärbecken betrieben.

Die LGU Limbach soll diesen Probetrieb fachlich insbesondere mit mikrobiologischen Schlammuntersuchungen begleiten. Die zweite routinemäßige Schlammuntersuchung wurde von Herrn Stetzer von der LGU Limbach am 18.11.2019 vor Ort in Anwesenheit von Frau Buhl durchgeführt.

2 **Ergebnis der mikroskopische Belebtschlammuntersuchung**

Da das mikroskopische Schlammbild mit dem vom 17.10.2019 nahezu identisch war, wurde diesmal keine Fotodokumentation erstellt.

Flockenstruktur und Fadenbakterien:

Es zeigte sich eine einigermaßen kompakte Flockenstruktur mit gut abgegrenzten Flockenrändern. Die Flocken waren in der Regel klein (\varnothing ca. 50 - 200 μm) und meist rundlich geformt. Die Flockenstruktur war wieder als kleinteilig zu bewerten. Der Schlammindex hatte sich seit dem letzten Schlammbild vom Oktober nicht wesentlich verändert und bewegte sich deutlich unter 100 ml/g. Das fettliebende "Nocardia"-Fadenbakterium, das durch Flotation an die Oberfläche des Belebungsbeckens nach wie vor eine massive Schaum und Schwimmschlammdecke erzeugt, war unter dem Mikroskop noch zahlreicher als im Vormonat zu beobachten. Andere Fadenbakterien wie die Typen 0041/0675 oder der Typ 1851, die als ausgesprochene Schwachlast-Indikatoren gelten, waren in geringerer Fädigkeit festzustellen.

Biozönose:

Die Biozönose war ähnlich artenreich wie Mitte Oktober und hinsichtlich der Protozoen und Mehrzeller quasi identisch. Da immer noch viele Bärtierchen zu beobachten waren, kann man darauf schließen, dass sich die Schlammbelastung bzw. das Schlammalter seit rund vier Wochen nicht wesentlich verändert hat. Die festgestellten Spezies und deren Häufigkeit sind in dem Formblatt "Dokumentation des mikroskopischen Schlammbildes für alle Anlagen" im Detail aufgeführt.

Zusammenfassend ergab sich folgende Bewertung (s. auch Formblatt „Schlussfolgerungen aus dem mikroskopischen Schlammbild“):

- C : N : P-Verhältnis im Zulauf zur Biologie einigermaßen ausgeglichen
- im Prinzip prozessstabile Biozönose, Stoßbelastung nicht erkennbar
- **Schwimmschlamm/Schaum offensichtlich ("Nocardia" wieder mit Fädigkeit 3!)**
- weiterhin sehr niedrige Schlammbelastung und sehr hohes Schlammalter
- weitestgehender Kohlenstoff-Abbau in der Belebung
- ausreichende O_2 -Versorgung, kein Sauerstoffmangel!
- stabile und vollständige Nitrifikation

Prinzipiell handelt es sich um eine gesunde und prozessstabile Biozönose.

Nach dem mikroskopischen Schlammbild ist rund 6 Wochen nach der Verfahrensumstellung immer noch eine sehr schwach belastete Biologie mit sehr hohem Schlammalter festzustellen. Eine merkliche Reduzierung des Schlammalters war am 18.11.2019 nicht zu sehen (s. TS-Gehalt unten).

3 Anmerkung zur generellen Situation der Kläranlage

Die Schaumdecke auf dem Belebungsbecken schien am 18.11.2019 noch massiver als im Oktober zu sein. Auch auf beiden Nachklärbecken war jetzt eine erhebliche Schwimmschlammsschicht zu sehen. Offenbar haben die Schwimmschlammumpfen in den beiden Nachklärbecken Probleme, die inzwischen auf den Oberflächen der Nachklärbecken angewachsenen Schaumschichten abzupumpen. Bei diesem Betriebszustand besteht das Risiko, dass über die Schwimmsperre laufender Schwimmschlamm in die Ablaufrinnen gelangt und die Ablaufqualität nachteilig beeinflusst!

Nach Auswertung der Zulaufanalysen der verstärkten Eigenkontrolle scheint die Kläranlage Miesau hinsichtlich der Organik generell überlastet zu sein. Bei einer Ausbaugröße von 13.000 EW sollte die mittlere Belastung etwa bei 8.000 bis maximal 10.000 EW liegen. In der 46. Woche lag nach den Zulaufanalysen eine mittlere Belastung von fast 15.000 EW vor! Diese Überlastung ist mit großer Sicherheit auf die Abwässer des bekannten Kosmetikbetriebes zurückzuführen, deren Fette und Tenside auch die Ursache der übermäßigen "Nocardia"-Vermehrung und der Schaumprobleme sind. Vom Kosmetikbetrieb liegen nach unseren Informationen keine belastbaren Daten über eingeleitete Frachten vor.

Der TS-Gehalt im Belebungsbecken bewegte sich am 18.11.2019 mit rund 6 g/l deutlich über dem TS-Gehalt, den die Kläranlage eigentlich fahren sollte. Die von den Hydro Ingenieuren beabsichtigte Reduzierung des Schlammalters scheint so nicht möglich.


Nach unserer Auffassung befindet sich die Kläranlage Miesau wegen der massiven Schaumproblematik und der generellen Überlastung keineswegs in einem "Normalzustand".

Dies stellt den derzeitigen Probebetrieb in Frage.

Erst wenn der Kosmetikbetrieb ordnungsgemäß die behördlich vorgeschriebene Vorbehandlungsanlage betreibt, dürfte sich die Kläranlage hinsichtlich der organischen Belastung im Rahmen ihrer derzeitigen Ausbaugröße bewegen und die Schaumproblematik sollte überwunden sein. Dann wäre ein Probebetrieb, wie er von den Hydro Ingenieuren vorgeschlagen wurde, sinnvoll und möglich.

Limbach, den 29.11.2019

LGU mbH



Thomas Stetzer

(Geschäftsführer)

Anhang: 2 Seiten ausgefüllte Formblätter Mikroskopuntersuchung

**Dokumentation
des mikroskopischen Bildes von Belebtschlamm für alle Anlagen**



Laborgesellschaft
für Umweltschutz mbH

Kläranlage:	Wiesau	Datum:	18.11.19 No
Betreiber:	UW Wasserwirtschaftsamt Wiesau		
Probenahmestelle:	Ablauf Belebungs		
Anlass:	Ergebnisbeleg	Unterschrift	

Festgestellte Organismen	H/F/V	1	2	3	Ø	Flockenbeschaffenheit		
Bakterien/Fadenbakterien							groß	starke Struktur
Gesamtfädigkeit	F	3	3	3	3	X	mittel	X mittlere Struktur
freie Bakterien	V	2	1	1	1	XX	klein	schwache Struktur
Spirochäten	V	2	1	1	1	X	mit Fäden vernetzt	kompakt
Zoogloea/Monokolonien <i>beides</i>	V	2	2	2	2		mit Fäden durchsetzt	X kompakte Kerne <i>klein</i>
Schwefelbakterien/Flexibakter	F/V	0	0	0	0	XX	Brückenbildung	aufgelöst
Sphaerotilus natans	F	0	0	0	0	XX	Mikroflocken	zopfartige Strukturen
Nocardia <i>mehr als v. 4. W.</i>	F	3	4	4	4	X	scharfe Ränder	voluminöse Strukturen
Microthrix parvicella	F	1	0	0	0		diffuse Ränder	bandartige Strukturen
Typ 021 N	F	0	0	0	0	X	rundliche Form	pelletartig / granular
Typ 0961	F	0	0	0	0		viel suspendierte Biomasse	
Typen 0041/0675	F	3	3	2	3		kaum suspendierte Biomasse	
Typ 1851	F	2	1	1	1		<i>Struktur (verteilt)!</i>	

Festsitzende Einzeller					
Carchesium	H	0	0	0	0
Epistylis	H	2	2	2	2
Opercularia	H	0	1	1	1
Stentor	H	0	0	0	0
Vorticella	H	2	2	2	2
Sauginfusorien	H	0	0	0	0
Vasentierchen	H	0	0	0	0

Freischwimmende Einzeller					
Amphileptiden	H	1	1	1	1
Aspidisca cicada/lynceus	H	1	1	1	1
Chilodonella	H	1	0	0	0
Coleps	H	0	0	0	0
Euplotes	H	0	0	0	0
Holophryiden	H	2	2	1	2
Paramecium	H	0	0	0	0
Spirostomum	H	0	0	0	0
Nacktamöben	H	0	0	0	0
Schalenamöben <i>eingeführt</i>	H	1	1	1	1
kleine Zooflagellaten	V	1	1	0	1
farblose Augenflagellaten	H	0	1	0	0

Mehrzeller					
Pilzfäden	F	0	0	0	0
Rotaria	H	1	1	1	1
weitere Rädertiere	H	0	0	0	0
Bärtierchen/Bauchhärlinge	H	1	1	1	1
Borstenwürmer/Oligochaeten	H	0	0	0	0
Nematoden	H	1	1	1	1

Auffälligkeiten und Bemerkungen

ähnlich wie vor 4 Wochen!
keine Veränderung! keine Fotos gemacht.
etwas ansteigend?

Sonstige Beobachtungen									
Geruch:	Frisch	<input checked="" type="checkbox"/>	Abwasserteiche:	Grünfärbung	<input type="checkbox"/>	Planzenkläranlagen:	<input type="checkbox"/>	Belebungs/SBR-Anlagen:	<input type="checkbox"/>
	muffig	<input type="checkbox"/>		Graufärbung	<input type="checkbox"/>	Pfützenbildung	<input type="checkbox"/>	Schwimmschlamm	<input type="checkbox"/>
Farbe:	bräunlich	<input checked="" type="checkbox"/>		Wasserlinsen	<input type="checkbox"/>	Blattläuse	<input type="checkbox"/>	Schaum	<input type="checkbox"/>
	grau	<input type="checkbox"/>	Tropf-/Tauchkörperanlagen:		<input type="checkbox"/>	Fremdkräuter	<input type="checkbox"/>	Schlammablagerung	<input type="checkbox"/>
	schwarz	<input type="checkbox"/>		Pfützenbildung	<input type="checkbox"/>	Biofiltrationsanlagen:	<input type="checkbox"/>	im Becken	<input type="checkbox"/>
Einschlüsse:	Gasblasen	<input type="checkbox"/>		TK-Fliegen	<input type="checkbox"/>	Schaum	<input type="checkbox"/>	Feinstflockenabtrieb	<input type="checkbox"/>
	Partikel	<input type="checkbox"/>		Verstopfungen	<input type="checkbox"/>	Fontänenbildung	<input type="checkbox"/>	Schlammabtrieb	<input type="checkbox"/>
	Fasern	<input type="checkbox"/>		Ablauf getrübt	<input type="checkbox"/>	Materialaustrag	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

Häufigkeit H: 1: 1-5 Organismen, 2: 5-10 Organismen, 3: >10 Organismen
 Fädigkeit F: 0: selten, 1: gering, 2: mäßig, 3: stark, 4: sehr stark Vork. V: 1: einzeln, 2: einige, 3: häufig, 4: massenhaft
 ©Thomas Stetzer 7/17 LGU mbH



Laborgesellschaft für Umweltschutz mbH

Schlussfolgerungen aus dem mikroskopischen Sch...mbild für alle Belebungs- und SBR-Anlag...

Kläranlage: Wasserwerk Probenahmestelle: Abwasser Belebungs Anlass: Eigenkontrolle

Betreiber: UG Bruchmühlbach-Meesberg Datum: 18.11.2019

Festgestellte Organismen im mikroskopischen Bild	Übertrag Mittel		Zulauf		Allgemeine Betriebsverhältnisse		C-Abbau		Schlammbelastung		Sauerstoffversorgung		Nitrifikation		Schlammalter		
	H/FV	Ø	S-Verb. gestört	instabil	Stoßbel.	Hemm. Vergift.	Bläh-Schwimm-Schaum	schlamm	gut	schlecht	>	<	in der Regel	weitgehend	kaum oder	hoch	niedrig
Gesamtfädigkeit	F	3				3											
freie Bakterien	V	1		3		4											
Spirillen / Spirochäten	V	1															
Zoogloea / Monokolonien	V	2	1			4		1				1				1	
Schwefelbakterien	FV	0	1			3				2							
Sphaerotilus natans	F	0				3											
Nocardia	F	0				4											
Microthrix parvicella	F	0				2											
Typ 021 N	F	0	1			2											
Typ 0961	F	0	1			2											
Typen 0041/0675	F	3				3											
Typ 1851	F	1				3											

Festsitzende Einzeller

Carchesium	H	0				1											
Epistylis	H	2				1											
Opercularia	H	1				1											
Stentor	H	1				1											
Vorticella convallaria	H	3				1											
Sauginfusorien	H	1				1											
Vasentierchen	H	0				1											

Freischwimmende Einzeller

Amphileptiden	H	1				1											
Aspidisca cicada/lynceus	H	1				1											
Chilodonella	H	0	3			1											
Coleps	H	0				1											
Euplores	H	0				1											
Holophyiden	H	0				2											
Paramecium	H	0				1											
Nacktamöben	H	0				3											
Schalenamöben	H	1				1											
kleine Zooflagellaten	V	1				3											
farblose Augenflagellaten	H	0				1											

Mehrzeller

Pilzhypheen	F	0	1			2											
Rotaria	H	1				1											
weitere Rädertiere	H	1				1											
Bärtchen/ Bauchhärlinge	H	1				1											
Borstentwürmer	H	1				1											
Nematoden	H	1				1											

Summe Merkmale: 0 0 15 0 0 3 2 2 15 0 0 14 13 0 12 0 13 0

Gesamtbewertung:	ausgeglichene Zulaufverhältnisse		stabile Biozönose		geschädigte Biozönose		guter C-Abbau		gute O2-Versorgung		ungenügende O2-Versorgung		Nitrifikation		Datum:		
	✓	✗	✓	✗	✓	✗	✓	✗	✓	✗	✓	✗	✓	✗	✓	✗	
Betrieb stabil	✓		✗		✗		✗		✗		✗		✗		✗		18.11.2019
Betrieb instabil		✗		✗		✗		✗		✗		✗		✗			
Biozönose besser		✗	Blähschlamm möglich	✗	Stoßbelastung nicht erkennbar	✗	BTS normal		keine Nitrifikation/Teilnitrifikation								
Biozönose schlechter		✗	Schwimmenschlamm/Schaum	✗	erhöhte Fettbelastung	✗	BTS hoch		hohes Schlammalter								
Biozönose gleich gut	✗		keine Schlammprobleme	✗	Hemmung/Vergiftung	✗	BTS niedrig		niedriges Schlammalter								
Biozönose gleich schlecht		✗	schlechte Sichttiefe	✗	chronischer Kohlenstoffmangel	✗	BTS zu niedrig										

Handwritten signature

Unterschrift

Handwritten: reise 20.12.19 der SGD Troimund



Laborgesellschaft für Umweltschutz mbH

Original wurde eingescannt

LGU Laborgesellschaft für Umweltschutz mbH
Hauptstraße 2 • D-66459 Kirkel-Limbach

Ihre Referenzen:

Verbandsgemeindewerke Bruchmühlbach-Miesau
Kommunale Betriebe
Herr Frisch
Am Rathaus 2

Unser Zeichen: st

Aktenzeichen: 09-0447.2.3

Seitenzahl: 1 von 3

Durchwahl:

Datum: 16.12.2019

Verbandsgemeindeverwaltung Bruchmühlbach-Miesau							
18. Dez. 2019							
FBI		FB II		FB III		FB/IV	
1	2			1	2	1	2

66892 Bruchmühlbach-Miesau

Belebtschlammexpertise im Rahmen des Probetriebes der Kläranlage Miesau

Sehr geehrter Herr Frisch,

wie von der SGD Kaiserslautern ausdrücklich gewünscht, erhalten Sie zeitnah unsere ausführliche Bewertung der dritten mikroskopischen Untersuchung von frischem Belebtschlamm vom 16.12.2019 im Rahmen des Probetriebes der Kläranlage Miesau.

Die Abrechnung der Bewertung erfolgt analog unseres Angebotes vom 15.07.2019.

Wir möchten Sie bitten, unsere Bewertung an die SGD und an die anderen Adressen, die mit der Kläranlage zu tun haben, weiter zu leiten.

Mit der beiliegenden Rechnung stellen wir Ihnen auch den Besprechungstermin vom 11.12.2019 in Rechnung. Das Budget von 2019 wird damit noch lange nicht überschritten.

Wir hoffen, Ihnen gedient zu haben und verbleiben mit freundlichen Grüßen

Thomas Stetzer
(Geschäftsführer)

Anlage: - Bericht und Rechnung je 2-fach

Expertise von Schlamm aus der Belebung der Kläranlage Miesau vom 16.12.2019

1 **Veranlassung**

Die Kläranlage Miesau befindet sich seit dem 10.10.2019 in einem Probetrieb, wobei die kleinere Belebung außer Betrieb genommen wurde. Die Kläranlage wird seit dem mit einem großen Belebungsbecken und zwei unterschiedlich großen Nachklärbecken betrieben.

Die LGU Limbach soll diesen Probetrieb fachlich insbesondere mit mikrobiologischen Schlammuntersuchungen begleiten. Die dritte routinemäßige Schlammuntersuchung wurde von Herrn Stetzer von der LGU Limbach am 16.12.2019 vor Ort in Anwesenheit von Frau Buhl durchgeführt.

2 **Ergebnis der mikroskopische Belebtschlammuntersuchung**

Von einigen ausgewählten Ansichten wurden zur neutralen Dokumentation Fotos angefertigt, die im Anhang nach den Formularblättern beigelegt sind. Die Bilder sind mit den entsprechenden Kommentaren versehen.

Flockenstruktur und Fadenbakterien:

Es zeigte sich eine recht kompakte Flockenstruktur mit gut abgegrenzten Flockenrändern (Bilder 1 und 2). Die Flocken waren in der Regel klein (\varnothing ca. 50 - 150 μm) und meist rundlich geformt.

Die Flockenstruktur war wieder als kleinteilig zu bewerten. Der Schlammindex hat sich in den letzten Wochen auf gute Werte von 70 - 80 ml/g eingependelt.

Das fettliebende "Nocardia"-Fadenbakterium, das durch Flotation an die Oberfläche des Belebungsbeckens eine massive Schaum und Schwimmschlammdecke erzeugt, war unter dem Mikroskop in ähnlicher Fädigkeit wie bei der Kontrolle im November zu beobachten (Bild 4). Die anderen Fadenbakterien (Typen 0041/0675, Brückenbildner, und der Typ 1851, zopfförmige Strukturen), die als Schwachlast-Indikatoren gelten, waren in mittlerer Fädigkeit zu sehen.

Biozönose:

Die Biozönose war ähnlich artenreich wie Mitte November und hinsichtlich der Protozoen und Mehrzeller in etwa gleich (Bilder 3 und 6).

Die Anzahl der Bärtierchen (Bild 5) war diesmal zurückgegangen.

Die festgestellten Spezies und deren Häufigkeit sind in dem Formblatt "Dokumentation des mikroskopischen Schlammbildes für alle Anlagen" im Detail aufgeführt. Zusammenfassend ergab sich folgende Bewertung (s. Formblatt „Schlussfolgerungen aus dem mikroskopischen Schlammbild“):

- C : N : P-Verhältnis im Zulauf zur Biologie einigermaßen ausgeglichen
- im Prinzip prozessstabile Biozönose, Stoßbelastung nicht erkennbar
- Schwimmschlamm/Schaum offensichtlich ("Nocardia" wieder mit Fädigkeit 3!)
- weiterhin sehr niedrige Schlammbelastung und sehr hohes Schlammalter
- weitestgehender Kohlenstoff-Abbau in der Belebung
- ausreichende O_2 -Versorgung, kein Sauerstoffmangel!
- stabile und vollständige Nitrifikation

Prinzipiell handelt es sich um eine gesunde und prozessstabile Biozönose.

Nach dem mikroskopischen Schlammbild ist rund 10 Wochen nach der Verfahrensumstellung immer noch eine sehr schwach belastete Biologie mit hohem Schlammalter festzustellen. Die beabsichtigte deutliche Reduzierung des Schlammalters im Probetrieb war am 16.12.2019 noch nicht festzustellen (s. TS-Gehalt unten).

3 Anmerkung zur derzeitigen Situation der Kläranlage

Die Schaumdecke auf dem Belebungsbecken schien am 16.12.2019 unverändert. Besonders auf dem Nachklärbecken des Kombibeckens war immer noch eine dicke und geschlossene Schwimmschlammsschicht zu sehen. Das alte Nachklärbecken war etwa zur Hälfte von Schwimmschlamm bedeckt.

Der TS-Gehalt im Belebungsbecken lag weiterhin bei rund 6 g/l (Mittelwert). Die mittlere Zulaufbelastung liegt bei ca. 15.000 EW.

Im Ablauf des in Betrieb befindlichen Belebungsbeckens wurde inzwischen die ursprüngliche Schwimmsperre wieder installiert. Eine neue, tiefer reichende Schwimmsperre soll Anfang des nächsten Jahres eingebaut werden. Offenbar gelangt jetzt wieder etwas weniger Schwimmschlamm in die Nachklärbecken.

Eine überschlägliche Betrachtung des Schlammalters ergab nach den vor Ort vorliegenden Daten ein Schlammalter von ca. 34 Tagen!

Mit Herrn Altherr von den Verbandsgemeindewerken Ramstein-Miesenbach wurde eine schrittweise Reduzierung des TS-Gehaltes auf etwa 3,2 - 3,5 g/l diskutiert, was eine deutliche Verringerung des Schlammalters bedeuten würde. Nach unseren Informationen kann die Überschussschlammvorentwässerung durchaus mehr Überschussschlamm als bisher eindicken.

Dies sollte jedoch noch mit den Hydro Ingenieuren und der SGD möglichst rasch abgestimmt werden. Nach unserer Einschätzung sollte die Kläranlage auch mit einem Schlammalter von rund 20 Tagen, solange kein Schwimmschlamm in den Kläranlagenablauf gerät, ordnungsgemäß funktionieren.

Limbach, den 16.12.2019

LGU mbH



Thomas Stetzer
(Geschäftsführer)

Anhang: 2 Seiten ausgefüllte Formblätter Mikroskopuntersuchung und
3 Seiten Fotodokumentation mikroskopische Schlammuntersuchung mit 6 Bildern

Dokumentation des mikroskopischen Bildes von Belebtschlamm für alle Anlagen



Laborgesellschaft für Umweltschutz mbH

Kläranlage:	Miesau	Datum:	16.12.2019
Betreiber:	VGW Bruchm. - Miesau		Unterschrift
Probenahmestelle:	Ablauf gr. Belebungs		
Anlass:	Siegentkontrolle		

Festgestellte Organismen	H/F/V	1	2	3	Ø	Flockenbeschaffenheit		
						groß	mittel	starke Struktur
Bakterien/Fadenbakterien								
Gesamtfädigkeit	F	3	3	3	3			
freie Bakterien	V	0	1	0	0	X		X mittlere Struktur
Spirochäten	V	2	2	2	2	X		X schwache Struktur
Zoogloea/Monokolonien	V	2	1	2	2	0		X kompakt
Schwefelbakterien/Flexibakter	F/V	0	0	0	0	X		X kompakte Kerne klein
Sphaerotilus natans	F	0	0	0	0	X		X aufgelöst
Nocardia	F	3	3	2	3	X		X zopfartige Strukturen
Microthrix parvicella	F	0	0	0	0	X		X voluminöse Strukturen
Typ 021 N	F	0	0	0	0	X		X bandartige Strukturen
Typ 0961	F	0	0	0	0	X		X pelletartig / granular
Typen 0041/0675	F	2	2	2	2	X		X viel suspendierte Biomasse
Typ 1851	F	2	3	3	2	X		X kaum suspendierte Biomasse

insgesamt kein teilige Struktur

Festsitzende Einzeller						
Carchesium	H	0	0	0	0	0
Epistylis	H	2	2	2	2	2
Opercularia Zoostromium	H	2	2	2	2	2
Stentor	H	0	0	0	0	0
Vorticella	H	2	2	2	2	2
Sauginfusorien	H	0	0	0	0	0
Vasentierchen	H	0	0	0	0	0

Freischwimmende Einzeller						
Amphileptiden	H	1	1	1	1	1
Aspidisca cicada/lynceus	H	1	1	1	1	1
Chilodonella	H	0	0	0	0	0
Coleps	H	0	0	0	0	0
Euplotes	H	0	0	0	0	0
Holophryiden	H	2	1	1	1	1
Paramecium	H	0	0	0	0	0
Spirostomum	H	0	0	0	0	0
Nacktamöben	H	1	1	1	1	1
Schalenamöben euglypha	H	1	1	1	1	1
kleine Zooflagellaten	V	0	0	0	0	0
farblose Augenflagellaten	H	1	1	2	1	1

Mehrzeller						
Pilzfäden	F	0	0	0	0	0
Rotaria	H	0	1	1	1	1
weitere Rädertiere	H	0	0	0	0	0
Bärtierchen/Bauchhärlinge	H	0	1	1	1	1
Borstenwürmer/Oligochaeten	H	0	0	0	0	0
Nematoden	H	1	1	0	1	1

Auffälligkeiten und Bemerkungen

viel weniger Bärtierchen!

Sonstige Beobachtungen						
Geruch:	Frisch	X	Abwasserteiche:	Grünfärbung	Pflanzenkläranlagen:	Belebungs/SBR-Anlagen:
	muffig			Graufärbung		
Farbe:	bräunlich	X	Tropf-/Tauchkörperanlagen:	Wasserlinsen	Fremdkräuter	Schaum
	grau			Pfützenbildung	Biofiltrationsanlagen:	Schlammablagerung
Einschlüsse:	schwarz		TK-Fliegen	Schaum	im Becken	
	Gasblasen		Verstopfungen	Fontänenbildung	Feinstflockenabtrieb	
	Partikel		Ablauf getrübt	Materialaustrag	Schlammabtrieb	
	Fasern					

Häufigkeit H: 1: 1-5 Organismen, 2: 5-10 Organismen, 3: >10 Organismen
 Fädigkeit F: 0: selten, 1: gering, 2: mäßig, 3: stark, 4: sehr stark
 Vork. V: 1: einzeln, 2: einige, 3: häufig, 4: massenhaft

Fotodokumentation

Kläranlage Miesau Belebtschlammuntersuchung vom 16.12.2019

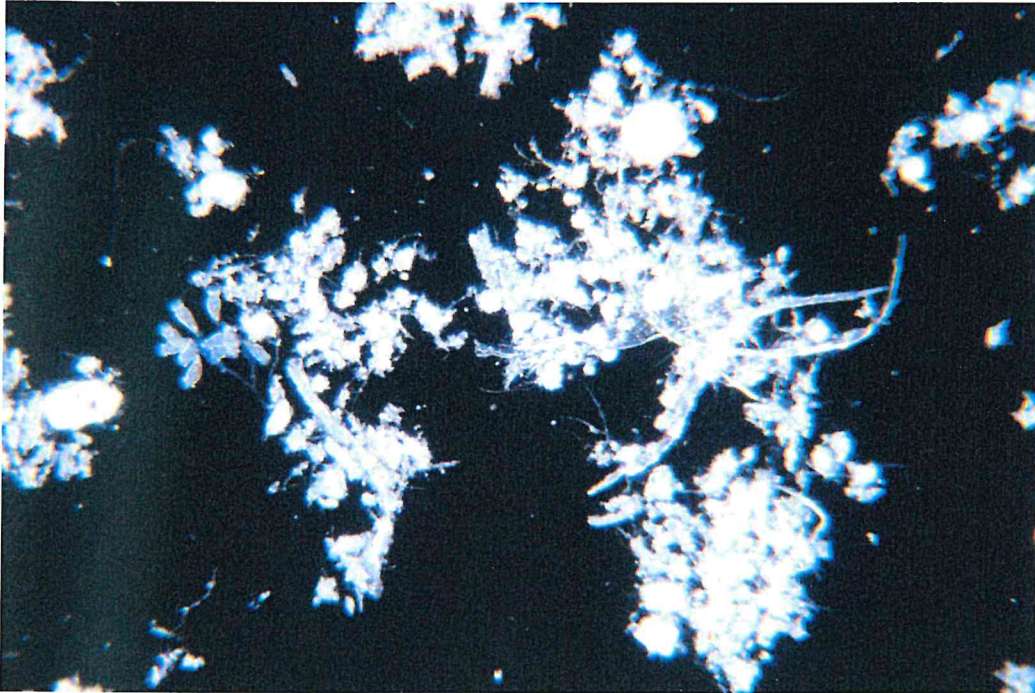


Bild 1

Einigermaßen kompakte aber insgesamt kleinteilige Flockenstruktur, lange fadenähnliche Gebilde sind Zellulosefasern, 40-fache Vergrößerung Dunkelfeld

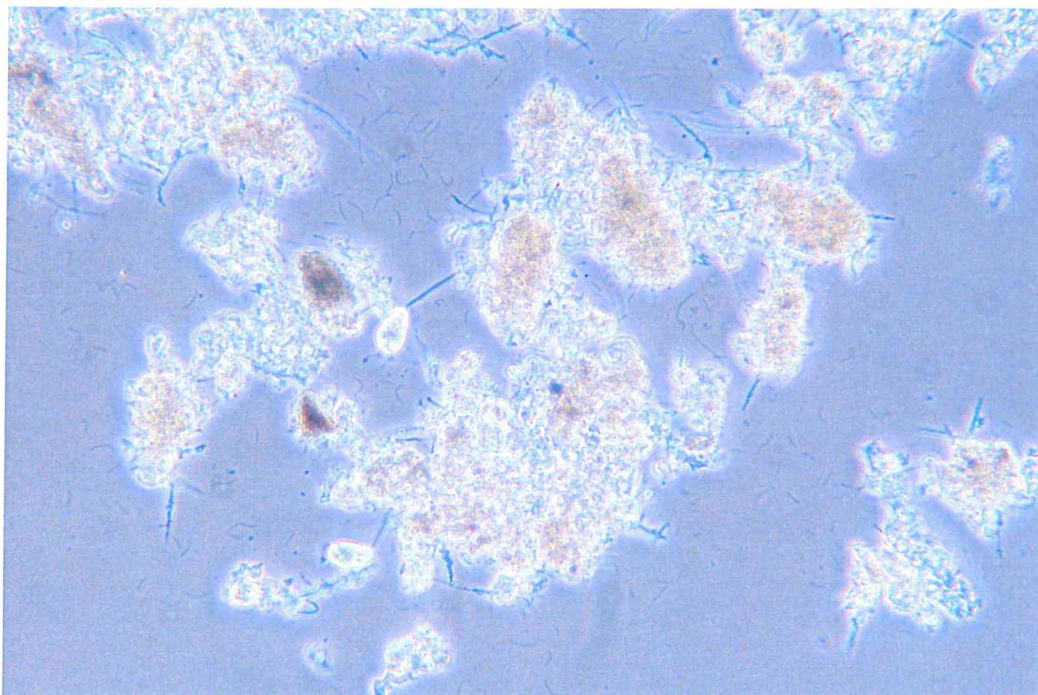


Bild 2

Viele kleine kompakte Kerne zu erkennen, meist rundlich geformt, guter Schlammindex von ca. 75 ml/g, 100-fache Vergrößerung Phasenkontrast

Fotodokumentation

Kläranlage Miesau

Belebtschlammuntersuchung vom 16.12.2019

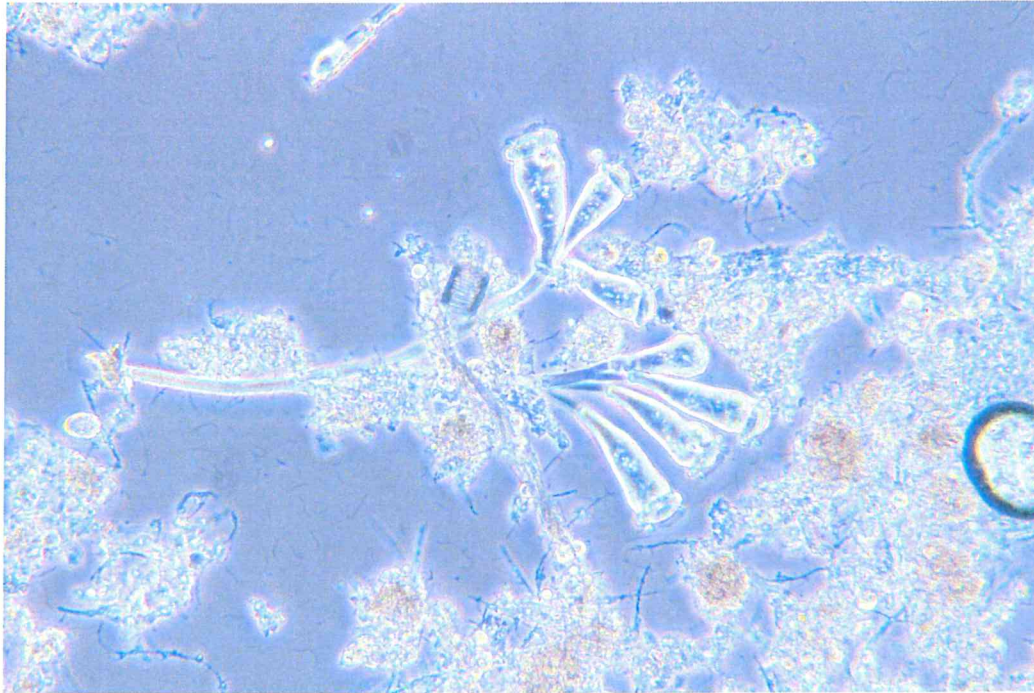


Bild 3

Kolonie von "Epistylis"-Glockentierchen, zahlreiches Vorkommen, kaum freie Bakterien in der Wasserphase, 100-fache Vergrößerung Phasenkontrast

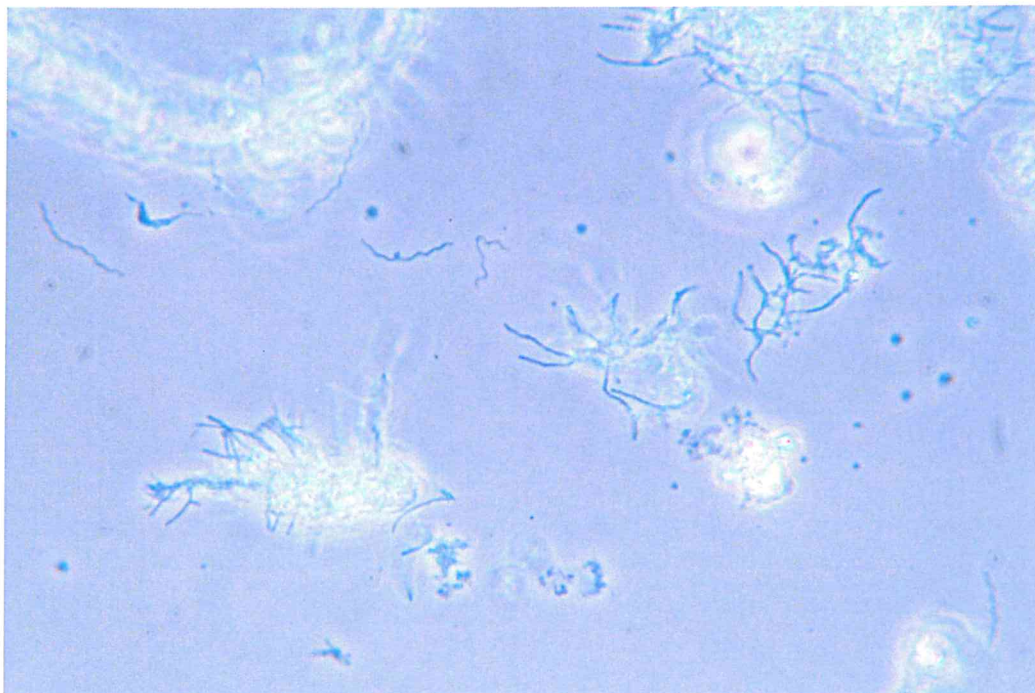


Bild 4

"Nocardia"-Fadenbakterium, sicherer Indikator für zu viel Fett in der Belebung, Ursache für extreme Schwimmschlammbildung, einige Spirochäten erkennbar, 400-fache Vergrößerung Phasenkontrast

Fotodokumentation

Kläranlage Miesau

Belebtschlammuntersuchung vom 16.12.2019

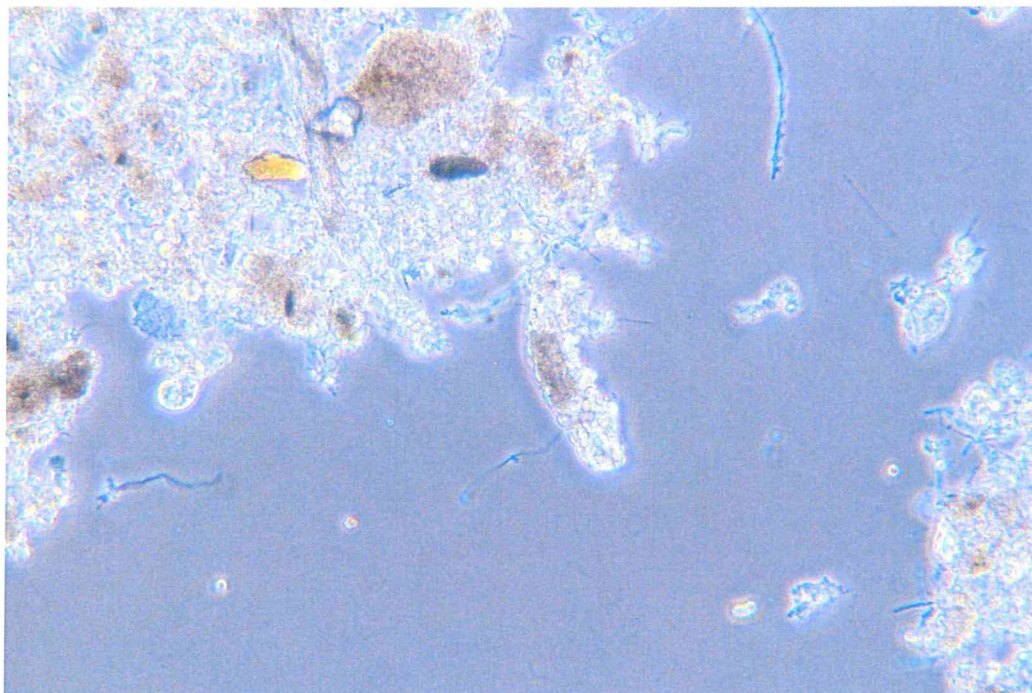


Bild 5

In der Mitte kleines "Bärtierchen", Mehrzeller mit acht Beinen, nur noch geringes Vorkommen, Hinweis auf immer noch hohes Schlammalter, 100-fache Vergrößerung Phasenkontrast

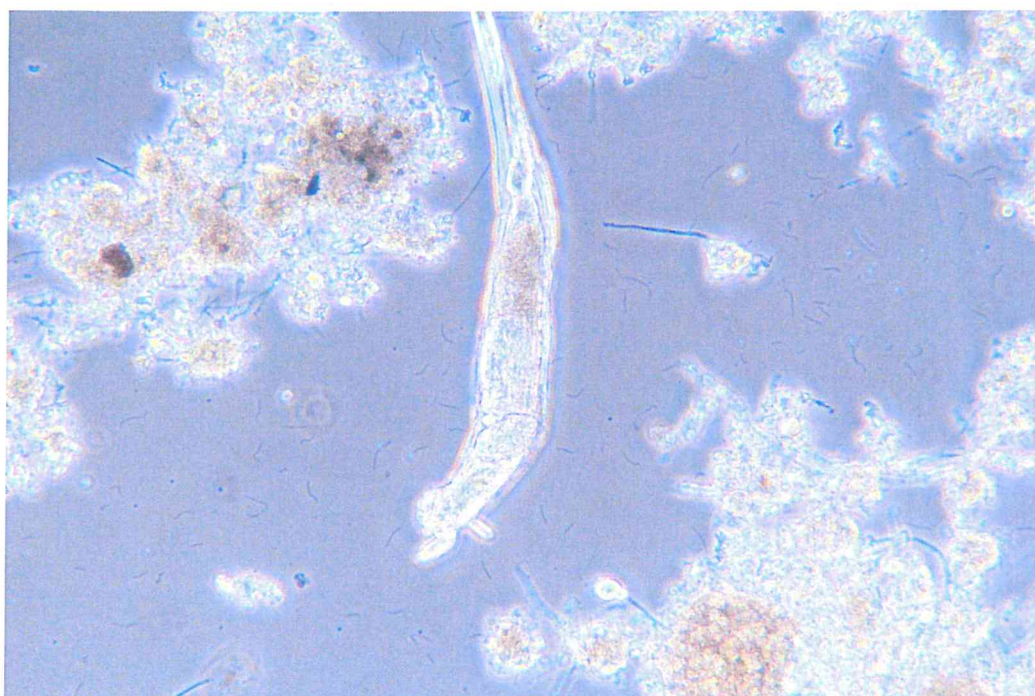


Bild 6

Großes Rädertierchen im gestreckten Zustand, 100-fache Vergrößerung Phasenkontrast

LGU Laborgesellschaft für Umweltschutz mbH
Hauptstraße 2 • D-66459 Kirkel-Limbach

Verbandsgemeindewerke Bruchmühlbach-Miesau
Kommunale Betriebe
Herr Frisch
Am Rathaus 2

Verbandsgemeindeverwaltung Bruchmühlbach-Miesau							
03. Feb. 2020							
FB I		FB II		FB III		FB/IV	
1	2			1	2	1	2

66892 Bruchmühlbach-Miesau

Ihre Referenzen:

Unser Zeichen: st

Aktenzeichen: 09-0447.2.3

Seitenzahl: 1 von 3

Durchwahl:

Datum: 31.01.2020

Belebtschlammexpertise im Rahmen des Probetriebes der Kläranlage Miesau

Sehr geehrter Herr Frisch,

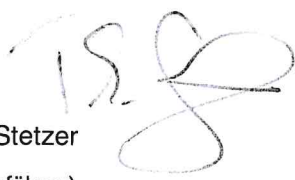
wie von der SGD Kaiserslautern ausdrücklich gewünscht, erhalten Sie zeitnah unsere ausführliche Bewertung der dritten mikroskopischen Untersuchung von frischem Belebtschlamm vom 16.01.2020 im Rahmen des Probetriebes der Kläranlage Miesau.

Die Abrechnung der Bewertung erfolgt analog unseres Angebotes vom 15.07.2019.

Wir möchten Sie bitten, unsere Bewertung an die SGD und an die anderen Adressen, die mit der Kläranlage zu tun haben, weiter zu leiten.

Herr Stetzer muss sich in naher Zukunft wieder einer längeren medizinischen Behandlung unterziehen. Daher können weitere Termine zu mikroskopischen Belebtschlammuntersuchung auf der Kläranlage Miesau zur Zeit nicht geplant werden.

Wir hoffen, Ihnen gedient zu haben und verbleiben mit freundlichen Grüßen


Thomas Stetzer
(Geschäftsführer)

Anlage: - Bericht und Rechnung je 2-fach

Expertise von Schlamm aus der Belebung der Kläranlage Miesau vom 16.01.2020

1 Veranlassung

Die Kläranlage Miesau befindet sich seit dem 10.10.2019 in einem Probetrieb, wobei die kleinere Belebung außer Betrieb genommen wurde. Die Kläranlage wird seit dem mit einem großen Belebungsbecken und zwei unterschiedlich großen Nachklärbecken betrieben.

Die LGU Limbach soll diesen Probetrieb fachlich insbesondere mit mikrobiologischen Schlammmuntersuchungen begleiten. Die vierte routinemäßige Schlammmuntersuchung wurde von Herrn Stetzer von der LGU Limbach am 16.01.2020 vor Ort in Anwesenheit von Frau Buhl durchgeführt.

2 Ergebnis der mikroskopische Belebtschlammuntersuchung

Da sich die Belebtschlammqualität gegenüber der letzten Kontrolle vom 16.12.2019 nicht wesentlich geändert hatte, wurden diesmal keine Mikroskopfotos angefertigt.

Flockenstruktur und Fadenbakterien:

Die Flockenstruktur ähnelte der vom Dezember 2019. Die Flockenränder waren sauber von der Wasserphase abgegrenzt. Kleine und kompakte Flockenkerne bewirken insgesamt ein gutes Absetzverhalten des Belebtschlammes. Die Flockenstruktur bleibt weiterhin kleinteilig. Der Schlammindex hält sich auf einem guten Niveau von etwa 80 ml/g.

Das fettliebende "Nocardia"-Fadenbakterium, das durch Flotation an die Oberfläche des Belebungsbeckens eine massive Schaum und Schwimmschlammdecke erzeugt, war unter dem Mikroskop in ähnlich hoher Fädigkeit wie bei der Kontrolle im Dezember zu beobachten. Die anderen Fadenbakterien der Typen 0041/0675, die als Brückenbildner zwischen den einzelnen Flockenagglomeraten fungieren und der Typ 1851, der zopfförmige Strukturen erzeugt, waren in geringerer Fädigkeit zu sehen. Die Typen 0041/0675 und der Typ 1851 sind ausgesprochene Schwachlast-Fadenbakterien. Auch das weit verbreitete Schwachlast-Fadenbakterium "Microthrix parvicella" war deutlich in der Wasserphase zu sehen. Sämtliche Fadenbakterien weisen auf ein immer noch hohes Schlammalter hin.

Biozönose:

Die Zusammensetzung der Biozönose war ähnlich wie Mitte Dezember 2019. Es war die gleiche Vielfalt an Protozoen und Mehrzellern festzustellen. Die Zahl der Bärtierchen, die immer noch vorhanden sind, war mit der vom Dezember zu vergleichen.

Auffällig war diesmal das vermehrte Vorkommen von größeren rundlichen Monokolonien, was auf leicht abbaubare Abwasserinhaltsstoffe im Kläranlagenzulauf schließen lässt.

Die festgestellten Spezies und deren Häufigkeit sind in dem Formblatt "Dokumentation des mikroskopischen Schlammbildes für alle Anlagen" im Detail aufgeführt.

Zusammenfassend ergab sich folgende Bewertung (s. Formblatt „Schlussfolgerungen aus dem mikroskopischen SchlammBild“):

- C : N : P-Verhältnis im Zulauf zur Biologie einigermaßen ausgeglichen
- im Prinzip prozessstabile Biozönose, Stoßbelastung nicht erkennbar
- Schwimmschlamm/Schaum offensichtlich ("Nocardia" wieder mit Fädigkeit 3!)
- weiterhin sehr niedrige Schlammbelastung und sehr hohes Schlammalter!
- weitestgehender Kohlenstoff-Abbau in der Belebung
- ausreichende O₂-Versorgung, kein Sauerstoffmangel!
- stabile und vollständige Nitrifikation

Prinzipiell handelt es sich um eine gesunde und prozessstabile Biozönose.

Nach dem mikroskopischen SchlammBild ist rund 13 Wochen nach der Verfahrensumstellung immer noch eine sehr schwach belastete Biologie mit hohem Schlammalter festzustellen.

Die beabsichtigte deutliche Reduzierung des Schlammalters im Probetrieb war am 16.01.2020 noch nicht festzustellen.

3 **Anmerkung zur derzeitigen Situation der Kläranlage**

Auf dem Belebungsbecken war am 16.01.2020 wieder die bekannte massive Schaum- und Schwimmschlammdecke zu sehen. Die Oberflächen beider Nachklärbecken waren vor den Feiertagen händisch von den Schwimmschlammsschichten befreit worden. Bei beiden Nachklärbecken war Mitte Januar 2020 nur sehr wenig Schaum auf den Oberflächen zu sehen. Schlammabtrieb war nicht zu befürchten.

Nach unseren Informationen wurden die Auswirkungen der Betriebsunterbrechung bei der Firma Szaidel vom 23.12.2019 bis zum 01.01.2020 auf die Schaumbildung in der Belebungsanlage nicht explizit dokumentiert. Es wurden keine Fotos gemacht.

Laut Eigenkontrolle liegt der TS-Gehalt im Belebungsbecken bei rund 4,5 g/l (Mittelwert). Die mittlere Zulaufbelastung beträgt ca. 14.000 EW.

Die neue, tiefer reichende Schwimmsperre ist schon geliefert, muss aber noch eingebaut werden.

Limbach, den 31.01.2020

LGU mbH



Thomas Stetzer

(Geschäftsführer)

Anhang: 2 Seiten ausgefüllte Formblätter

Dokumentation des mikroskopischen Bildes von Belebtschlamm für alle Anlagen



Laborgesellschaft für Umweltschutz mbH

Kläranlage:	Miesau	Datum:	16.01.2020
Betreiber:	VGW Bruchmühlbach-Miesau		
Probenahmestelle:	Ablauf Belebungs		
Anlass:	Eigenkontrolle	Unterschrift	

Festgestellte Organismen	H/F/V	1	2	3	Ø	Flockenbeschaffenheit	
Bakterien/Fadenbakterien						groß	starke Struktur
Gesamtfädigkeit	F	3	3	3	3	× mittel	× mittlere Struktur
freie Bakterien	V	0	0	0	0	× klein	schwache Struktur
Spirochäten	V	1	1	0	1	× mit Fäden vernetzt	× kompakt
Zoogloea/Monokolonien *	V	2	3	2	2	○ mit Fäden durchsetzt	× kompakte Kerne
Schwefelbakterien/Flexibakter	F/V	0	0	0	0	× Brückenbildung	aufgelöst
Sphaerotilus natans	F	0	0	0	0	Mikroflocken	× zopfartige Strukturen
Nocardia	F	3	2	3	3	× scharfe Ränder	voluminöse Strukturen
Microthrix parvicella	F	1	1	0	1	diffuse Ränder	× bandartige Strukturen
Typ 021 N	F	0	0	0	0	× runde Form	pelletartig / granular
Typ 0961	F	0	0	0	0	viel suspendierte Biomasse	
Typen 0041/0675	F	2	2	2	2	× kaum suspendierte Biomasse	
Typ 1851	F	1	1	2	1	insgesamt klar teilig	

Festsitzende Einzeller					
Carchesium	H	0	0	0	0
Epistylis	H	3	3	3	3
Opercularia	H	0	0	0	0
Stentor	H	0	0	0	0
Vorticella	H	2	2	1	2
Sauginfusorien	H	1	1	1	1
Vasentierchen	H	0	0	0	0

* teils sehr groß und rund

Freischwimmende Einzeller					
Amphileptiden	H	1	1	1	1
Aspidisca cicada/lynceus	H	2	2	2	2
Chilodonella <i>klein</i>	H	1	1	1	1
Coleps	H	0	0	0	0
Euplotes	H	0	0	0	0
Holophryiden	H	0	0	0	0
Paramecium	H	0	0	0	0
Spirostomum	H	0	0	0	0
Nacktamöben <i>klar</i>	H	2	2	2	2
Schalenamöben	H	1	1	0	1
kleine Zooflagellaten	V	0	0	0	0
farblose Augenflagellaten	H	1	1	1	1

Schwammtrieb ganz ähnlich wie vor 13

Mehrzeller					
Pilzfäden	F	0	0	0	0
Rotaria	H	1	2	1	1
weitere Rädertiere	H	0	0	0	0
Bärtierchen/Bauchhärlinge	H	1	0	1	1
Borstenwürmer/Oligochaeten	H	0	0	0	0
Nematoden	H	1	1	1	1

Auffälligkeiten und Bemerkungen

ISV = 83 mg/g TS ca. 44 g/l
 NKB's: Oberflächen wurden im Dezember (vor Feiertagen) intensiv händisch geräumt!
 Ø Belebungs ca. 14.000 FW in der letzten Zeit

2 NKB: kam Schwammtrieb
 BB: viel lester Schwammtrieb
 neue Taktwand muss mit Kieselstein werden.

Sonstige Beobachtungen						
Geruch:	Frisch	×	Abwasserteiche:	Grünfärbung	Planzenkläranlagen:	Belebungs/SBR-Anlagen:
	muffig			Graufärbung	Pfützenbildung	Schwimmschlamm
Farbe:	bräunlich	×	Tropf-/Tauchkörperanlagen:	Wasserlinsen	Blattläuse	Schaum
	grau				Fremdkräuter	Schlammablagerung
	schwarz					im Becken
Einschlüsse:	Gasblasen			Pfützenbildung	Biofiltrationsanlagen:	Feinstflockenabtrieb
	Partikel			TK-Fliegen	Schaum	Schlammabtrieb
	Fasern			Verstopfungen	Fontänenbildung	
				Ablauf getrübt	Materialaustrag	

Häufigkeit H: 1: 1-5 Organismen, 2: 5-10 Organismen, 3: >10 Organismen
 Fädigkeit F: 0: selten, 1: gering, 2: mäßig, 3: stark, 4: sehr stark
 Vork. V: 1: einzeln, 2: einige, 3: häufig, 4: massenhaft
 ©Thomas Stetzer 7/17 LGU mbH



Laborgesellschaft für Umweltschutz mbH

Schlussfolgerungen aus dem mikroskopischen Schlammbild für alle Belebungs- und SBR-Anlagen

Kläranlage: Wassersan Probenahmestelle: Abwasser Belebungs Anlass: Eigenkontrolle

Betreiber: Wassersan Datum: 16.01.2020

Festgestellte Organismen im mikroskopischen Bild	Übertrag		Zulauf		Allgemeine Betriebsverhältnisse		C-Abbau		Schlammbelastung		Sauerstoffversorgung		Nitrifikation		Schlammalter		
	H/F/V	Ø	Mittel	reduz. S-Verb.	C:N:P gestört	instabil	Herm. Bläh-Schwimm-Schaum	gut	schlecht	>	<	in der Regel	weitgehend	kaum oder	keine	hoch	niedrig
Gesamtfädigkeit	F	3				3	3										
freie Bakterien	V	0				3	4										
Sprillen / Spirochäten	V	0															
Zoogloea / Monokolonien	V	0				2	4										
Schweifelbakterien	FV	1				2	3										
Sphaerotilus natans	F	1				2	3										
Nocardia	F	1				2	4										
Microthrix parvicella	F	1				2	2										
Typ 021 N	F	1				2	2										
Typ 0961	F	1				2	2										
Typen 0041/0675	F	1				2	3										
Typ 1851	F	1				2	3										

Festsitzende Einzeller	Betriebsstabilität		Schlammprobleme		C-Abbau		Schlammbelastung		Sauerstoffversorgung		Nitrifikation		Schlammalter	
	stabil	Stoßbel. Vergift.	instabil	Herm. Bläh-Schwimm-Schaum	gut	schlecht	>	<	in der Regel	weitgehend	kaum oder	keine	hoch	niedrig
Carchesium	1													
Epistylis	1													
Opercularia	1													
Stentor	1													
Vorticella convallaria	1													
Saugintusorien	1													
Vasentierchen	1													

Freischwimmende Einzeller	Betriebsstabilität		Schlammprobleme		C-Abbau		Schlammbelastung		Sauerstoffversorgung		Nitrifikation		Schlammalter	
	stabil	Stoßbel. Vergift.	instabil	Herm. Bläh-Schwimm-Schaum	gut	schlecht	>	<	in der Regel	weitgehend	kaum oder	keine	hoch	niedrig
Amphileptiden	1													
Aspidisca cicada/lynceus	1													
Chilodonella	1													
Coleps	1													
Euploes	1													
Holophryiden	1													
Paramecium	1													
Spirostomum	1													
Nacktamöben	1													
Schalenamöben	1													
kleine Zooflagellaten	1													
farblose Augenflagellaten	1													

Mehrzeller	Betriebsstabilität		Schlammprobleme		C-Abbau		Schlammbelastung		Sauerstoffversorgung		Nitrifikation		Schlammalter	
	stabil	Stoßbel. Vergift.	instabil	Herm. Bläh-Schwimm-Schaum	gut	schlecht	>	<	in der Regel	weitgehend	kaum oder	keine	hoch	niedrig
Pilzhyphe	1													
Rotaria	1													
weitere Rädertiere	1													
Bärtchen/Bauchhärlinge	1													
Borstentwürmer	1													
Nematoden	1													

Summe Merkmale:	Betriebsstabilität		Schlammprobleme		C-Abbau		Schlammbelastung		Sauerstoffversorgung		Nitrifikation		Schlammalter	
	stabil	Stoßbel. Vergift.	instabil	Herm. Bläh-Schwimm-Schaum	gut	schlecht	>	<	in der Regel	weitgehend	kaum oder	keine	hoch	niedrig
ausgeglichene Zulaufverhältnisse	2	3												
C:N:P-Verhältnis ungewöhnlich	2	3												
leicht abbaubare C-Verbindungen	2	3												
Blähschlamm möglich	2	3												
Schwimmschlamm/Schaum	2	3												
keine Schlammprobleme	2	3												
schlechte Sichttiefe	2	3												

Gesamtbewertung:	Betriebsstabilität		Schlammprobleme		C-Abbau		Schlammbelastung		Sauerstoffversorgung		Nitrifikation		Schlammalter	
	stabil	Stoßbel. Vergift.	instabil	Herm. Bläh-Schwimm-Schaum	gut	schlecht	>	<	in der Regel	weitgehend	kaum oder	keine	hoch	niedrig
Betrieb stabil	2	3												
Betrieb instabil	2	3												
Biozönose besser	2	3												
Biozönose schlechter	2	3												
Biozönose gleich gut	2	3												
Biozönose gleich schlecht	2	3												

Datum: 16.01.2020

Unterschrift: [Signature]

Verbandsgemeindeverwaltung
Bruchmühlbach-Miesau

04. Juni 2020

FB I		FB II		FB III		FB/IV	
1	2			1	2	1	2



Rechnung wurde eingescannt

LGU Laborgesellschaft für Umweltschutz mbH
Hauptstraße 2 • D-66459 Kirkel-Limbach

Verbandsgemeindewerke Bruchmühlbach-Miesau
Kommunale Betriebe
Herr Frisch
Am Rathaus 2

Ihre Referenzen:
Unser Zeichen: st
Aktenzeichen: 09-0447.2.3
Seitenzahl: 1 von 5
Durchwahl:
Datum: 29.05.2020

66892 Bruchmühlbach-Miesau

*→ b.R.
"kritische"
Bewertung?*

Belebtschlammexpertisen im Rahmen des Probetriebes der Kläranlage Miesau

Sehr geehrter Herr Frisch,
wie von der SGD Kaiserslautern ausdrücklich gewünscht, erhalten Sie zusammenfassend unsere ausführliche Bewertung der mikroskopischen Untersuchungen von frischem Belebtschlamm von Februar bis einschließlich Juni 2020 im Rahmen des Probetriebes der Kläranlage Miesau.

Die Abrechnung der Leistungen erfolgt analog unseres Angebotes vom 15.07.2019.
Wir möchten Sie bitten, unsere Bewertung an die SGD und an die anderen Adressen, die mit der Kläranlage zu tun haben, weiter zu leiten.

Wir hoffen, Ihnen gedient zu haben und verbleiben mit freundlichen Grüßen

Thomas Stetzer
(Geschäftsführer)

Anlage: - Zusammenfassender Bericht und Rechnung für 5 Ortstermine Februar bis Juni 2020 je 2-fach

Verbandsgemeindeverwaltung Bruchmühlbach-Miesau							
04. Juni 2020							
FBI		FB II		FB III		FB/IV	
1	2			1	2	1	2

Expertisen von Schlamm aus der Belebung der Kläranlage Miesau von Februar bis Juni 2020

1 Veranlassung

Die Kläranlage Miesau befindet sich seit dem 10.10.2019 in einem Probebetrieb, wobei die kleinere Belebung außer Betrieb genommen wurde. Die Kläranlage wird seit dem mit einem großen Belebungsbecken und zwei unterschiedlich großen Nachklärbecken betrieben.

Die LGU Limbach soll diesen Probebetrieb fachlich insbesondere mit mikrobiologischen Schlammuntersuchungen begleiten. Routinemäßige Schlammuntersuchungen wurden am 14.02., 09.03., 22.04., 12.05. und am 02.06.2020 durchgeführt, wobei am 14.02.2020 eine Fotodokumentation angefertigt wurde. Die Belebtschlammuntersuchungen wurden in aller Regel vor Ort in Anwesenheit von Frau Buhl durchgeführt.

Nachfolgend wird ein zusammenfassender Bericht erstellt, wobei auch die jeweilige Situation der Kläranlage wie Schwimmschlammdecken, Schaumentwicklung, Belastungsverhältnisse oder Kennwerte der Belebung betrachtet wurden.

2 Ergebnis der mikroskopische Belebtschlammuntersuchungen

Am 14.02.2020 wurde von einigen ausgewählten Ansichten zur neutralen Dokumentation Fotos angefertigt, die im Anhang nach den Formularblättern beigelegt sind. Die Bilder sind mit den entsprechenden Kommentaren versehen.

Da sich die Biozönose in den Monaten März bis Juni 2020 kaum veränderte, brauchten keine erneuten Fotodokumentationen erstellt zu werden.

2.1 Untersuchung vom 14.02.2020

Flockenstruktur und Fadenbakterien:

Es zeigte sich eine insgesamt kleinteilige und relativ diffuse Flockenstruktur mit kleinen kompakten Kernen (Bilder 1 und 2). Die Flocken waren in der Regel klein (\varnothing ca. 50 - 150 μm) und meist rundlich geformt. Der Schlammindex hält sich in den letzten Wochen bei 70 - 80 ml/g.

Das fettliebende "Nocardia"-Fadenbakterium, das durch Flotation an die Oberfläche des Belebungsbeckens eine massive Schaum und Schwimmschlammdecke erzeugt, war unter dem Mikroskop in ähnlicher Fädigkeit wie bei der Kontrolle im Dezember zu beobachten (Bild 5).

Die anderen Fadenbakterien (Typen 0041/0675, Brückenbildner, und der Typ 1851, zopfartige Strukturen), die als Schwachlast-Indikatoren gelten, waren in mittlerer Fädigkeit zu sehen.

Biozönose:

Die Biozönose war ähnlich artenreich wie im Vormonat und hinsichtlich der Protozoen und Mehrzeller in etwa gleich (Bilder 2 und 4).

Bärtierchen konnten diesmal nicht beobachtet werden. Das Schlammalter scheint etwas zurückgegangen zu sein.

Die festgestellten Spezies und deren Häufigkeit sind in dem Formblatt "Dokumentation des mikroskopischen Schlammbildes für alle Anlagen" im Detail aufgeführt. Zusammenfassend ergab sich folgende Bewertung (s. Formblatt „Schlussfolgerungen aus dem mikroskopischen Schlammbild“):

- C : N : P-Verhältnis im Zulauf zur Biologie einigermaßen ausgeglichen aber mit Hinweisen auf besonders leicht abbaubare Kohlenstoffverbindungen (viele runde Monokolonien!)
- im Prinzip prozessstabile Biozönose, Stoßbelastung nicht erkennbar
- Schwimmschlamm/Schaum offensichtlich ("Nocardia" mit Fädigkeit 3!)
- weiterhin niedrige Schlammbelastung und hohes Schlammalter
- weitestgehender Kohlenstoff-Abbau in der Belebung
- ausreichende O₂-Versorgung, kein Sauerstoffmangel!
- stabile und vollständige Nitrifikation

Prinzipiell handelt es sich um eine gesunde und prozessstabile Biozönose.

Knackpunkt ist die sehr hohe Fädigkeit mit "Nocardia"-Fadenorganismen.

Nach dem mikroskopischen Schlammbild ist rund 4 Monate nach der Verfahrensumstellung immer noch eine schwach belastete Biologie mit hohem Schlammalter festzustellen. Die beabsichtigte deutliche Reduzierung des Schlammalters im Probebetrieb war im Februar 2020 noch nicht festzustellen.

2.2 Weitere mikrobiologische Belebtschlammuntersuchungen bis Juni 2020

(Zusammenfassung)

Flockenstruktur und Fadenbakterien:

In den folgenden Monaten blieb die Flockenstruktur weiterhin kleinteilig mit diffusen Flockenrändern und kleinen kompakten Flockenkernen. Die Abgrenzung der Flockenagglomerate zur Wasserphase wurde im Laufe des ersten Halbjahres 2020 immer diffuser.

Der Schlammindex bewegte sich von Februar bis Juni bei guten Werten zwischen 75 und 100 ml/g.

Das fettliebende "Nocardia"-Fadenbakterium vermehrte sich und war im Juni 2020 massenhaft zu beobachten. Die anderen Fadenbakterien (Typen 0041/0675, Brückenbildner, und der Typ 1851, zopfartige Strukturen), die auch als Schwachlast-Indikatoren gelten, waren von Monat zu Monat in leicht steigender Fädigkeit zu sehen.

Biozönose:

Die Biozönose veränderte sich nicht wesentlich und blieb hinsichtlich der Protozoen und Mehrzeller in etwa gleich.

Bärtierchen waren in relativ geringer Zahl im März und Juni zu beobachten. Das Schlammalter scheint nur geringfügig zurückgegangen zu sein.

Die festgestellten Spezies und deren Häufigkeit sind in den Formblättern "Dokumentation des mikroskopischen Schlammbildes für alle Anlagen" im Detail aufgeführt. Zusammenfassend für die Monate Februar bis Juni 2020 ergab sich folgende Bewertung (s. Formblätter „Schlussfolgerungen aus dem mikroskopischen Schlammbild“):

- C : N : P-Verhältnis im Zulauf zur Biologie einigermaßen ausgeglichen
- im Prinzip prozessstabile Biozönose, Stoßbelastungen nicht erkennbar
- Schwimmschlamm/Schaum offensichtlich ("Nocardia" mit Fädigkeit 3 und 4)
- generell sehr niedrige Schlammbelastung
(vermehrtes Vorkommen von "Carchesium"-Glockentierchen als Schwachlastindikator)
- für den Probebetrieb zu hohes Schlammalter
- weitestgehender Kohlenstoff-Abbau in der Belebung
- generell ausreichende O₂-Versorgung, kein Sauerstoffmangel!
- stabile und vollständige Nitrifikation

Prinzipiell war eine gesunde und prozessstabile Biozönose zu beobachten.

Das "Nocardia"- Problem war aber durchgehend vorhanden.

Nach den mikroskopischen Schlamm Bildern ist rund 8 Monate nach der Verfahrensumstellung immer noch eine schwach belastete Biologie mit eigentlich zu hohem Schlammalter festzustellen.

Die beabsichtigte deutliche Reduzierung des Schlammalters im Probebetrieb war im ersten Halbjahr 2020 nicht festzustellen.

3 Anmerkung zur Situation der Kläranlage in den Monaten Februar bis Juni 2020

Die Schaumdecke auf dem Belebungsbecken blieb weitestgehend unverändert.

Im Februar ergoss sich die Schwimmschlammdecke über den Betonrand hinaus in das umliegende Gelände und wurde händisch (!) wieder in das Belebungsbecken zurück geschaufelt. Dieser Vorgang war danach noch öfters zu verzeichnen.

Das Anwachsen und Zurückgehen der Schwimmschlammdecke im Belebungsbecken korrespondierte in etwa mit der mehr oder weniger großen Belastung von Produktionsabwasser der Firma Szaidel (mit einer gewissen Zeitverzögerung).

Die Schwimmschlammsschichten auf beiden Nachklärbecken reicherten sich von Februar bis Juni sukzessive an. Die Schwimmsperren in beiden Nachklärbecken wurden aber nicht überwunden. Ein Abtrieb von Schwimmschlamm in den Kläranlagenablauf war in den Monaten Februar bis Juni nicht zu verzeichnen, was auch mit der neuen, nach unten verlängerten Schwimmschlamm Sperre im Ablauf des Belebungsbeckens zusammenhängt.

Der TS-Gehalt im Belebungsbecken lag weiterhin bei - nach unserer Auffassung - zu hohen Werten von 4 - 6 g/l .

Die Zulaufbelastung überstieg des öfteren die noch geltende AuslegungsgroÙe von 13.000 EW, was bedeutet, dass die Kläranlage unter ständig massiven Einleitungen der Firma Szaidel zu leiden hatte.

Eine genaue Ermittlung des Schlammalters bzw. der Schlammbelastung ist bei der Kläranlage Miesau immer noch nicht möglich.

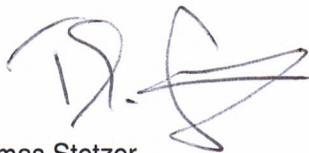
Eine schrittweise Reduzierung des TS-Gehaltes auf etwa 3,2 - 3,5 g/l sollte in den kommenden Sommermonaten weiterhin angegangen werden.

Die Sichttiefe in den beiden Nachklärbecken bewegte sich bei relativ schlechten Werten von 80 - 100 cm, was offenbar auch mit der Belastungssituation der Firma Szaidel zu tun hat.

Die Firma Szaidel sollte mehr in die Verantwortung genommen werden, ihre bisherige Vorbehandlungsanlage wieder in Betrieb zu nehmen (!) und die von den Wasserbehörden geforderte Errichtung einer Vorbehandlung des Produktionsabwassers nach dem Stand der Technik schneller voran zu treiben.

Limbach, den 03. Juni 2020

LGU mbH



Thomas Stetzer
(Geschäftsführer)

Anhang: - 10 Seiten ausgefüllte Formblätter Mikroskopuntersuchung
- 3 Seiten Mikroskop-Fotodokumentation mit 6 Bildern vom Februar 2020

Dokumentation des mikroskopischen Bildes von Belebtschlamm für alle Anlagen



Laborgesellschaft für Umweltschutz mbH

Kläranlage:	Miesau	Datum:	14.02.2020
Betreiber:	VGW (Bachmühlbach-Miesau)		Unterschrift
Probenahmestelle:	Ablauf Belebung		
Anlass:	Eigenkontrolle		

Festgestellte Organismen	H/F/V	1	2	3	Ø	Flockenbeschaffenheit	
Bakterien/Fadenbakterien						groß	starke Struktur
Gesamtfähigkeit	F	3	3	3	3	mittel	X mittlere Struktur
freie Bakterien	V	1	1	0	1	X klein	schwache Struktur
Spirochäten	V	1	1	1	1	X mit Fäden vernetzt	kompakt
Zoogloea/Monokolonien	V	2	2	2	2	mit Fäden durchsetzt	X kompakte Kerne
Schwefelbakterien/Flexibakter	FV	(1)	(1)	(1)	(1)	X Brückenbildung	aufgelöst
Sphaerotilus natans	F	0	0	0	0	Mikroflocken	X zopfartige Strukturen
Nocardia	F	3	3	3	3	X scharfe Ränder	voluminöse Strukturen
Microthrix parvicella	F	1	1	2	1	diffuse Ränder	X bandartige Strukturen
Typ 021 N	F	0	0	0	0	X rundliche Form	pelletartig / granular
Typ 0961	F	0	0	0	0	viel suspendierte Biomasse	
Typen 0041/0675	F	2	2	2	2	X kaum suspendierte Biomasse	
Typ 1851	F	1	2	1	1	insgesamt kanteiliger Struktur	

Festsitzende Einzeller					
Carchesium	H	0	0	0	0
Epistylis	H	2	2	2	2
Opercularia	H	2	2	2	2
Stentor	H	0	0	0	0
Vorticella	H	2	2	3	2
Sauginfusorien	H	0	0	0	0
Vasentierchen	H	0	0	0	0

Freischwimmende Einzeller					
Amphileptiden	H	1	1	0	1
Aspidisca cicada/lynceus	H	2	2	3	2
Chilodonella	H	0	0	0	0
Coleps	H	0	0	0	0
Euplotes	H	0	0	0	0
Holophryiden	H	1	1	0	0
Paramecium	H	0	0	0	0
Spirostomum	H	0	0	0	0
Nacktamöben	H	1	2	1	1
Schalenamöben	H	1	1	1	1
kleine Zooflagellaten	V	0	0	0	0
farblose Augenflagellaten	H	1	0	1	1

Mehrzeller					
Pilzfäden	F	2	2	2	2
Rotaria	H	1	1	1	1
weitere Rädertiere	H	0	0	0	0
Bärtierchen/Bauchhärlinge	H	0	0	0	0
Borstenwürmer/Oligochaeten	H	0	0	0	0
Nematoden	H	0	1	1	1

Auffälligkeiten und Bemerkungen

13.02. massiven Überstand vor Schlamm aus ÖB ! s. Bilder
keine Bärtierchen mehr

Sonstige Beobachtungen					
Geruch:	Frisch muffig	Abwasserteiche:	Grünfärbung Graufärbung Wasserlinsen	Planzenkläranlagen:	Belebungs/SBR-Anlagen:
Farbe:	bräunlich grau schwarz	Tropf-/Tauchkörperanlagen:	Pfützenbildung TK-Fliegen Verstopfungen Ablauf getrübt	Pfützenbildung Blattläuse Fremdkräuter	Schwimmschlamm Schaum
Einschlüsse:	Gasblasen Partikel Fasern			Biofiltrationsanlagen:	Schlammablagerung im Becken Feinstflockenabtrieb Schlammabtrieb
				Schaum Fontänenbildung Materialaustrag	

Häufigkeit H: 1: 1-5 Organismen, 2: 5-10 Organismen, 3: >10 Organismen
 Fädigkeit F: 0: selten, 1: gering, 2: mäßig, 3: stark, 4: sehr stark
 Vork. V: 1: einzeln, 2: einige, 3: häufig, 4: massenhaft
 ©Thomas Stetzer 7/17 LGU mbH

Dokumentation des mikroskopischen Bildes von Belebtschlamm für alle Anlagen



Laborgesellschaft für Umweltschutz mbH

Kläranlage:	Miesau	Datum:	2.03.2020
Betreiber:	16 Bruchmühle - Miesau	[Signature]	Unterschrift
Probenahmestelle:	Belebungs		
Anlass:	Eigenkontrolle		

Festgestellte Organismen	H/F/V	1	2	3	Ø	Flockenbeschaffenheit
Bakterien/Fadenbakterien						
Gesamtfädigkeit	F	3	3	3	3	groß
freie Bakterien	V	2	2	2	2	mittel
Spirochäten	V	1	0	1	1	klein
Zoogloea/Monokolonien	V	1	2	2	2	mit Fäden vernetzt
Schwefelbakterien/Flexibakter	F/V	0	0	0	0	mit Fäden durchsetzt
Sphaerotilus natans	F	0	0	0	0	Brückenbildung
Nocardia	F	3	3	3	3	Mikroflocken
Microthrix parvicella	F	1	1	0	1	scharfe Ränder
Typ 021 N	F	0	0	0	0	diffuse Ränder
Typ 0961	F	0	0	0	0	rundliche Form
Typen 0041/0675	F	2	2	2	2	viel suspendierte Biomasse
Typ 1851	F	1	1	2	1	kaum suspendierte Biomasse

Festsitzende Einzeller	H	1	2	3	Ø
Carchesium	H	0	0	0	0
Epistylis	H	2	2	2	2
Opercularia	H	0	0	0	0
Stentor	H	0	0	0	0
Vorticella	H	2	2	2	2
Sauginfusorien	H	1	1	0	1
Vasentierchen	H	0	0	0	0

Freischwimmende Einzeller	H	1	2	3	Ø
Amphileptiden	H	1	1	1	1
Aspidisca cicada/lynceus	H	2	2	2	2
Chilodonella	H	0	0	0	0
Coleps	H	0	0	0	0
Euplotes	H	0	0	0	0
Holophryiden	H	0	1	1	1
Paramecium	H	0	0	0	0
Spirostomum	H	0	0	0	0
Nacktamöben	H	1	1	1	1
Schalnamöben	H	0	0	0	0
kleine Zooflagellaten	V	0	0	1	0
farblose Augenflagellaten	H	0	1	0	0

Mehrzeller	H	1	2	3	Ø
Pilzfäden	F	1	0	1	1
Rotaria	H	2	2	1	2
weitere Rädertiere	H	0	0	0	0
Bärtierchen/Bauchhärlinge	H	1	0	0	0
Borstenwürmer/Oligochaeten	H	0	0	0	0
Nematoden	H	1	1	1	1

Auffälligkeiten und Bemerkungen

ISU 75-100 mg/g schwarze wg. Schaumdecke
 TS zwischen 4,0 und 5,0 je nach Schaumdecke
 ST 110/140 (Masse)
 kaum Bärtierchen!

Sonstige Beobachtungen		Abwasserteiche:	Grünfärbung	Planzenkläranlagen:	Belebungs/SBR-Anlagen:
Geruch:	Frisch <input checked="" type="checkbox"/> muffig <input checked="" type="checkbox"/>	Tropf-/Tauchkörperanlagen:	Graufärbung	Pfützenbildung	Schwimmschlamm
Farbe:	bräunlich <input checked="" type="checkbox"/> grau <input type="checkbox"/> schwarz <input type="checkbox"/>		Wasserlinsen	Fremdkräuter	Schaum
Einschlüsse:	Gasblasen <input type="checkbox"/> Partikel <input type="checkbox"/> Fasern <input type="checkbox"/>	Pfützenbildung		Schaum	Schlammablagerung im Becken
		TK-Fliegen		Fontänenbildung	Feinstflockenabtrieb
		Verstopfungen		Materialaustrag	Schlammabtrieb
		Ablauf getrübt			

Häufigkeit H: 1: 1-5 Organismen, 2: 5-10 Organismen, 3: >10 Organismen
 Fädigkeit F: 0: selten, 1: gering, 2: mäßig, 3: stark, 4: sehr stark
 Vork. V: 1: einzeln, 2: einige, 3: häufig, 4: massenhaft



Laborgesellschaft für Umweltschutz mbH

Schlussfolgerungen aus dem mikroskopischen Schlammbild für alle Belebungs- und SBR-Anlagen

Kläranlage: Miesow Probenahmestelle: Abwasserbehälter Anlass: Eigenkontrolle
 Betreiber: Von Bruch wasserb. Wasser Datum: 09.03.2020

Festgestellte Organismen im mikroskopischen Bild	Übertrag		Zulauf		Allgemeine Betriebsverhältnisse			C-Abbau		Schlammbelastung		Sauerstoffversorgung		Nitrifikation		Schlammalter		
	Mittel	Ø	reduz.	C:N:P	instabil	Hemm.	Bläh-Schwimm-Schaum	gut	schlecht	>	<	in der Regel	weitgehend	kaum	oder	hoch	niedrig	
	H/F/N		S-Verb. gestört		Stoßbel.	Vergift.	schlamm					gut	schlecht	keine	keine	hoch	niedrig	
Gesamtfädigkeit	F	3			3	4	3											
freie Bakterien	V	2			3	4												
Spirillen / Spirochäten	V	1																
Zoogloea / Monokolonien	V	0	1	3	2	4	4											1
Schwefelbakterien	FV	0	1	1	2	2	3		2	1					3			2
Sphaerotilus natans	F	0	1	1	2	2	4											1
Nocardia	F	3																2
Microthrix parvicella	F	1																1
Typ 021 N	F	1	1	1	2	2	2											2
Typ 0961	F	0	1	1	2	2	2											1
Typen 0041/0675	F	2					3											2
Typ 1851	F	1					3											1

Festsitzende Einzeller

Carchesium	H	0			1														1
Epistylis	H	0																	1
Opercularia	H	0			1														1
Stentor	H	0	2		1				2										3
Vorticella convallaria	H	0																	1
Sauginfusorien	H	0																	1
Vasentierchen	H	0			1														1

Freischwimmende Einzeller

Amphileptiden	H	1																	1
Aspidisca cicada/lynceus	H	2																	1
Chilodonella	H	0	3	2	1														3
Coleps	H	0			1														1
Euploetes	H	0			1														1
Holophryiden	H	1																	1
Paramecium	H	0			1														1
Spirostomum	H	0			1														1
Nacktamöben	H	1			3														3
Schalnamöben	H	1			1														1
kleine Zooflagellaten	V	0			1														1
farblose Augenflagellaten	H	0			1														1

Mehrzeller

Pilzhypnen	F	1			2	2	3												
Rotaria	H	2																	2
weitere Rädertiere	H	0			1														1
Bärtchen/ Bauchhärlinge	H	0			1														1
Borstwürmer	H	0			1														1
Nematoden	H	1			1														1

Summe Merkmale:

ausgeglichenere Zulaufverhältnisse	1	1	1	1	1	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
C:N:P-Verhältnis ungewöhnlich	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
leicht abbaubare C-Verbindungen	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Blähschlamm möglich	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Schwimmschlamm/Schaum	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
keine Schlammprobleme	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
schlechte Sichttiefe	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Gesamtbewertung:

Betrieb stabil	<input checked="" type="checkbox"/>	ausgeglichenere Zulaufverhältnisse	<input checked="" type="checkbox"/>	stabile Biozönose	<input checked="" type="checkbox"/>	guter C-Abbau	<input checked="" type="checkbox"/>	gute O2-Versorgung	<input checked="" type="checkbox"/>	keine Nitrifikation/Teilnitrifikation	<input checked="" type="checkbox"/>	keine Nitrifikation/Teilnitrifikation	<input checked="" type="checkbox"/>	keine Nitrifikation/Teilnitrifikation	<input checked="" type="checkbox"/>	keine Nitrifikation/Teilnitrifikation	<input checked="" type="checkbox"/>	keine Nitrifikation/Teilnitrifikation	<input checked="" type="checkbox"/>
Betrieb instabil	<input type="checkbox"/>	C:N:P-Verhältnis ungewöhnlich	<input type="checkbox"/>	geschädigte Biozönose	<input type="checkbox"/>	mäßiger C-Abbau	<input type="checkbox"/>	ungenügende O2-Versorgung	<input type="checkbox"/>	keine Nitrifikation/Teilnitrifikation	<input type="checkbox"/>	keine Nitrifikation/Teilnitrifikation	<input type="checkbox"/>	keine Nitrifikation/Teilnitrifikation	<input type="checkbox"/>	keine Nitrifikation/Teilnitrifikation	<input type="checkbox"/>	keine Nitrifikation/Teilnitrifikation	<input type="checkbox"/>
Biozönose besser	<input type="checkbox"/>	leicht abbaubare C-Verbindungen	<input type="checkbox"/>	Stoßbelastungen erkennbar	<input type="checkbox"/>	schlechter C-Abbau	<input type="checkbox"/>	Nitrifikation stabil	<input type="checkbox"/>	keine Nitrifikation/Teilnitrifikation	<input type="checkbox"/>	keine Nitrifikation/Teilnitrifikation	<input type="checkbox"/>	keine Nitrifikation/Teilnitrifikation	<input type="checkbox"/>	keine Nitrifikation/Teilnitrifikation	<input type="checkbox"/>	keine Nitrifikation/Teilnitrifikation	<input type="checkbox"/>
Biozönose schlechter	<input checked="" type="checkbox"/>	Blähschlamm möglich	<input checked="" type="checkbox"/>	Stoßbelastungen nicht erkennbar	<input checked="" type="checkbox"/>	BTS normal	<input checked="" type="checkbox"/>	hohes Schlammalter	<input checked="" type="checkbox"/>	hohes Schlammalter	<input checked="" type="checkbox"/>	hohes Schlammalter	<input checked="" type="checkbox"/>	hohes Schlammalter	<input checked="" type="checkbox"/>	hohes Schlammalter	<input checked="" type="checkbox"/>	hohes Schlammalter	<input checked="" type="checkbox"/>
Biozönose gleich gut	<input checked="" type="checkbox"/>	Schwimmschlamm/Schaum	<input checked="" type="checkbox"/>	erhöhte Fettbelastung	<input checked="" type="checkbox"/>	BTS hoch	<input checked="" type="checkbox"/>	niedriges Schlammalter	<input checked="" type="checkbox"/>	niedriges Schlammalter	<input checked="" type="checkbox"/>	niedriges Schlammalter	<input checked="" type="checkbox"/>	niedriges Schlammalter	<input checked="" type="checkbox"/>	niedriges Schlammalter	<input checked="" type="checkbox"/>	niedriges Schlammalter	<input checked="" type="checkbox"/>
Biozönose gleich schlecht	<input checked="" type="checkbox"/>	keine Schlammprobleme	<input checked="" type="checkbox"/>	Hemmung/Vergiftung	<input checked="" type="checkbox"/>	BTS niedrig	<input checked="" type="checkbox"/>	hohes Schlammalter	<input checked="" type="checkbox"/>	hohes Schlammalter	<input checked="" type="checkbox"/>	hohes Schlammalter	<input checked="" type="checkbox"/>	hohes Schlammalter	<input checked="" type="checkbox"/>	hohes Schlammalter	<input checked="" type="checkbox"/>	hohes Schlammalter	<input checked="" type="checkbox"/>
Biozönose gleich schlecht	<input checked="" type="checkbox"/>	schlechte Sichttiefe	<input checked="" type="checkbox"/>	chronischer Kohlenstoffmangel	<input checked="" type="checkbox"/>	BTS zu niedrig	<input checked="" type="checkbox"/>	niedriges Schlammalter	<input checked="" type="checkbox"/>	niedriges Schlammalter	<input checked="" type="checkbox"/>	niedriges Schlammalter	<input checked="" type="checkbox"/>	niedriges Schlammalter	<input checked="" type="checkbox"/>	niedriges Schlammalter	<input checked="" type="checkbox"/>	niedriges Schlammalter	<input checked="" type="checkbox"/>

Datum: 09.03.2020

(Signature)

Unterschrift

Dokumentation des mikroskopischen Bildes von Belebtschlamm für alle Anlagen



Kläranlage: Miesau **Datum:** 22.04.2020

Betreiber: VGV Grundwasserb.-Miesau

Probenahmestelle: Ablauf Belebungs *[Signature]*

Anlass: Eigenkontroll **Unterschrift**

Festgestellte Organismen	H/F/V	1	2	3	Ø	Flockenbeschaffenheit	
Bakterien/Fadenbakterien						groß	starke Struktur
Gesamtfädigkeit	F	3	3	3	3	mittel	X mittlere Struktur
freie Bakterien	V	2	2	3	2	X klein	schwache Struktur
Spirochäten	V	0	0	0	0	X mit Fäden vernetzt	kompakt
Zoogloea/Monokolonien <i>red</i>	V	2	2	1	2	mit Fäden durchsetzt	X kompakte Kerne <i>klein</i>
Schwefelbakterien/Flexibakter	F/V	0	0	0	0	X Brückenbildung	aufgelöst
Sphaerotilus natans	F	0	0	0	0	XX Mikrofloken	zopfartige Strukturen
Nocardia	F	3	4	3	3	X scharfe Ränder <i>klein</i>	voluminöse Strukturen
Microthrix parvicella <i>i. d. W. p.</i>	F	1	1	1	1	diffuse Ränder	X bandartige Strukturen
Typ 021 N	F	0	0	0	0	rundliche Form	pelletartig / granular
Typ 0961	F	0	0	0	0	viel suspendierte Biomasse	
Typen 0041/0675	F	2	3	3	2	kaum suspendierte Biomasse	
Typ 1851	F	2	2	2	2	<i>insgesamt sehr klein teilig</i>	

Festsitzende Einzeller

Organismus	H	1	2	3	Ø
Carchesium	H	1	1	2	1
Epistylis	H	3	3	3	3
Opercularia	H	1	1	1	1
Stentor	H	0	0	0	0
Vorticella	H	2	2	2	2
Sauginfusorien	H	0	0	0	0
Vasentierchen	H	0	0	0	0

Freischwimmende Einzeller

Organismus	H	1	2	3	Ø
Amphileptiden	H	1	1	1	1
Aspidisca cicada/lynceus	H	1	1	1	1
Chilodonella	H	1	1	0	1
Coleps	H	0	0	0	0
Euplotes	H	0	0	0	0
Holophryiden	H	1	1	1	1
Paramecium	H	0	0	0	0
Spirostomum	H	0	0	0	0
Nacktamöben	H	1	1	2	1
Schalenamöben	H	0	0	0	0
kleine Zooflagellaten	V	1	1	1	1
farblose Augenflagellaten	H	0	0	0	0

Mehrzeller

Organismus	H	1	2	3	Ø
Pilzfäden	F	2	2	2	2
Rotaria	H	3	3	3	3
weitere Rädertiere	H	0	0	0	0
Bärtierchen/Bauchhärlinge	H	0	0	0	0
Borstenwürmer/Oligochaeten	H	0	0	0	0
Nematoden	H	0	1	1	1

Auffälligkeiten und Bemerkungen

Runde Monokolonie - besonders gut ablaufbar
Abw.-Inhaltsstoffe

Sonstige Beobachtungen

Geruch: Frisch <input checked="" type="checkbox"/> muffig <input type="checkbox"/>	Abwasserteiche: Grünfärbung <input type="checkbox"/> Graufärbung <input type="checkbox"/> Wasserlinsen <input type="checkbox"/>	Planzenkläranlagen: Pflützenbildung <input type="checkbox"/> Blattläuse <input type="checkbox"/> Fremdkräuter <input type="checkbox"/>	Belebungs/SBR-Anlagen: Schwimmschlamm <input type="checkbox"/> Schaum <input type="checkbox"/>
Farbe: bräunlich <input checked="" type="checkbox"/> grau <input type="checkbox"/> schwarz <input type="checkbox"/>	Tropf-/Tauchkörperanlagen: Pflützenbildung <input type="checkbox"/> TK-Fliegen <input type="checkbox"/> Verstopfungen <input type="checkbox"/> Ablauf getrübt <input type="checkbox"/>	Biofiltrationsanlagen: Schaum <input type="checkbox"/> Fontänenbildung <input type="checkbox"/> Materialaustrag <input type="checkbox"/>	Schlammablagerung im Becken <input type="checkbox"/> Feinstflockenabtrieb <input type="checkbox"/> Schlammabtrieb <input type="checkbox"/>
Einschlüsse: Gasblasen <input type="checkbox"/> Partikel <input type="checkbox"/> Fasern <input type="checkbox"/>			

Häufigkeit H: 1: 1-5 Organismen, 2: 5-10 Organismen, 3: >10 Organismen
 Fädigkeit F: 0: selten, 1: gering, 2: mäßig, 3: stark, 4: sehr stark
 Vork. V: 1: einzeln, 2: einige, 3: häufig, 4: massenhaft
 ©Thomas Stetzer 7/17 LGU mbH



Laborgesellschaft für Umweltschutz mbH

Schlussfolgerungen aus dem mikroskopischen Schlammbild für alle Belungs- und SBR-Anlagen

Kläranlage: Mörsen Probenahmestelle: 17 Sandbelebungs Anlass: Eigenkontrolle
 Betreiber: VGSU Bandenergie b. Mörsen Datum: 22.04.2020

Festgestellte Organismen im mikroskopischen Bild	Übertrag Mittel	Zulauf		Allgemeine Betriebsverhältnisse		C-Abbau		Schlammbelastung		Sauerstoffversorgung		Nitrifikation		Schlammalter						
		H/F/V	Ø	reduz. S-Verb.	C:N:P gestört	instabil	Hemm. Stoßbel.	Vergift.	Bläh- schlamm	Schwimm- Schaum	gut	schlecht	>	<	in der Regel	weitgehend	kaum oder keine	hoch	niedrig	
Gesamtfädigkeit	F	3				3	4													
freie Bakterien	V	2																		
Sprillen / Spirochäten	V	2																		
Zoogloea / Monokolonien	V	2																		
Schwefelbakterien	FV	0	1	3	1	2	2	4	3	1	2	1	1	1	1	1	3	1	1	1
Sphaerotilus natans	F	0	1	1	1	2	2	3	3											
Nocardia	F	0	1	1	1	2	2	4	3											
Microthrix parvicella	F	0	1	1	1	2	2	3	3											
Typ 021 N	F	0	1	1	1	2	2	2	2											
Typen 0041/0675	F	0	1	1	1	2	2	2	2											
Typ 1851	F	0	1	1	1	2	2	3	3											

Festsitzende Einzeller	Betriebsstabilität		Schlammprobleme		C-Abbau		Schlammbelastung		Sauerstoffversorgung		Nitrifikation		Schlammalter	
	instabil	Hemm. Stoßbel.	schlamm	Bläh- Schwimm- Schaum	gut	schlecht	>	<	in der Regel	weitgehend	kaum oder keine	hoch	niedrig	
Carchesium	H	1	1											
Epistylis	H	1	1											
Opercularia	H	1	1											
Stentor	H	1	1											
Vorticella convallaria	H	1	1											
Sauginfusorien	H	1	1											
Vasentierchen	H	1	1											

Freischwimmende Einzeller	Betriebsstabilität		Schlammprobleme		C-Abbau		Schlammbelastung		Sauerstoffversorgung		Nitrifikation		Schlammalter	
	instabil	Hemm. Stoßbel.	schlamm	Bläh- Schwimm- Schaum	gut	schlecht	>	<	in der Regel	weitgehend	kaum oder keine	hoch	niedrig	
Amphileptiden	H	1	1											
Aspidisca cicada/lynceus	H	1	1											
Chilodonella	H	1	1											
Coleps	H	1	1											
Euploetes	H	1	1											
Holophyiden	H	1	1											
Paramecium	H	1	1											
Spirostomum	H	1	1											
Nacktamöben	H	1	1											
Schalenamöben	H	1	1											
kleine Zooflagellaten	V	1	1											
farblose Augenflagellaten	H	1	1											

Mehrzeller	Betriebsstabilität		Schlammprobleme		C-Abbau		Schlammbelastung		Sauerstoffversorgung		Nitrifikation		Schlammalter	
	instabil	Hemm. Stoßbel.	schlamm	Bläh- Schwimm- Schaum	gut	schlecht	>	<	in der Regel	weitgehend	kaum oder keine	hoch	niedrig	
Pilzhypnen	F	1	1											
Rotaria	H	1	1											
weitere Rädertiere	H	1	1											
Bärtchen/ Bauchhärlinge	H	1	1											
Borstenwürmer	H	1	1											
Nematoden	H	1	1											

Summe Merkmale:		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ausgeglichene Zulaufverhältnisse	<input checked="" type="checkbox"/>																					
C:N:P-Verhältnis ungewöhnlich	<input checked="" type="checkbox"/>																					
leicht abbaubare C-Verbindungen	<input checked="" type="checkbox"/>																					
Blähschlamm möglich	<input checked="" type="checkbox"/>																					
Schwimmschlamm/Schaum	<input checked="" type="checkbox"/>																					
keine Schlammprobleme	<input checked="" type="checkbox"/>																					
schlechte Sichttiefe	<input checked="" type="checkbox"/>																					

Gesamtbewertung:
 Betrieb stabil
 Betrieb instabil
 Biozönose besser
 Biozönose schlechter
 Biozönose gleich gut
 Biozönose gleich schlecht

Summe Merkmale: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

Datum: 22.04.2020

Unterschrift: [Signature]

Dokumentation des mikroskopischen Bildes von Belebtschlamm für alle Anlagen



Laborgesellschaft für Umweltschutz mbH

Kläranlage: Miesau **Datum:** 12.05.2020
Betreiber: V&W Bruchenthal - Miesau
Probenahmestelle: Ablauf Belebungs *TS*
Anlass: Eigenkontrolle **Unterschrift:** *[Signature]*

Festgestellte Organismen	H/F/V	1	2	3	Ø	Flockenbeschaffenheit	
Bakterien/Fadenbakterien						groß	starke Struktur
Gesamtfädigkeit	F	3	3	3	3	mittel	<input checked="" type="checkbox"/> mittlere Struktur
freie Bakterien	V	2	2	2	2	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input checked="" type="checkbox"/> schwache Struktur
Spirochäten	V	1	1	1	1	<input checked="" type="checkbox"/> mit Fäden vernetzt	kompakt
Zoogloea/Monokolonien	V	0	0	1	0	mit Fäden durchsetzt	<input checked="" type="checkbox"/> kompakte Kerne <i>schlecht</i>
Schwefelbakterien/Flexibakter	F/V	0	0	0	0	<input checked="" type="checkbox"/> Brückenbildung	aufgelöst
Sphaerotilus natans	F	0	0	0	0	Mikroflocken	zopfartige Strukturen
Nocardia	F	3	3	3	3	<input checked="" type="checkbox"/> scharfe Ränder	voluminöse Strukturen
Microthrix parvicella <i>ähnlich</i>	F	1	1	1	1	diffuse Ränder	bandartige Strukturen
Typ 021 N	F	0	0	0	0	<input checked="" type="checkbox"/> rundliche Form	pelletartig / granular
Typ 0961	F	0	0	0	0	<input checked="" type="checkbox"/> viel suspendierte Biomasse	
Typen 0041/0675	F	3	3	3	3	<input checked="" type="checkbox"/> kaum suspendierte Biomasse	
Typ 1851	F	1	2	2	2	<i>insgesamt sehr identisch</i>	

Festsitzende Einzeller

Carchesium	H	2	2	1	2
Epistylis	H	2	2	2	2
Opercularia	H	1	1	0	1
Stentor	H	0	0	0	0
Vorticella	H	2	2	3	2
Sauginfusorien	H	0	0	0	0
Vasentierchen	H	0	0	0	0

Freischwimmende Einzeller

Amphileptiden	H	2	2	1	2
Aspidisca cicada/lynceus	H	1	1	1	1
Chilodonella	H	0	0	0	0
Coleps	H	0	0	0	0
Euplotes	H	0	0	0	0
Holophryiden	H	1	1	1	1
Paramecium	H	0	0	0	0
Spirostomum	H	0	0	0	0
Nacktamöben	H	2	1	1	1
Schalenamöben	H	0	0	0	0
kleine Zooflagellaten	V	0	0	0	0
farblose Augenflagellaten	H	0	0	0	0

Mehrzeller

Pilzfäden	F	0	0	1	0
Rotaria	H	3	3	3	3
weitere Rädertiere	H	1	0	1	1
Bärtierchen/Bauchhärlinge	H	0	0	0	0
Borstenwürmer/Oligochaeten	H	0	0	0	0
Nematoden	H	1	1	1	1

Auffälligkeiten und Bemerkungen

ISK ~ 80 mg/l Ablauf leicht getrübt
 ST nur ca. 80 an!

Sonstige Beobachtungen

Geruch: Frisch <input checked="" type="checkbox"/> muffig	Abwasserteiche: Grünfärbung Graufärbung Wasserlinsen	Planzenkläranlagen: Pflützenbildung Blattläuse Fremdkräuter	Belebungs/SBR-Anlagen: Schwimmschlamm Schaum
Farbe: bräunlich <input checked="" type="checkbox"/> grau schwarz	Tropf-/Tauchkörperanlagen: Pflützenbildung TK-Fliegen Verstopfungen Ablauf getrübt	Biofiltrationsanlagen: Schaum Fontänenbildung Materialaustrag	Schlammablagerung im Becken Feinstflockenabtrieb Schlammabtrieb
Einschlüsse: Gasblasen Partikel Fasern			

Häufigkeit H: 1: 1-5 Organismen, 2: 5-10 Organismen, 3: >10 Organismen
 Fädigkeit F: 0: selten, 1: gering, 2: mäßig, 3: stark, 4: sehr stark
 Vork. V: 1: einzeln, 2: einige, 3: häufig, 4: massenhaft
 ©Thomas Stetzer 7/17 LGU mbH



Laborgesellschaft für Umweltschutz mbH

Schlussfolgerungen aus dem mikroskopischen Schlammabbild für alle Belebungs- und SBR-Anlagen

Kläranlage: Nieschen Probenahmestelle: Abbau Beleb Anlass: < Eigenkontrolle

Betreiber: Umwelt- und Wasser Datum: 12.05.2020

Festgestellte Organismen im mikroskopischen Bild	Über-Mittel	Zulauf		Betriebsstabilität		Allgemeine Betriebsverhältnisse		C-Abbau		Schlammbelastung		Sauerstoffversorgung		Nitrifikation		Schlammalter		
		H/F/N	reduz.	C:N:P	instabil	Hemm.	Stoßbel.	stabil	Stoßbel.	Schlamm	Bläh-Schwimm-Schaum	gut	schlecht	in der Regel	weitgehend	kaum	hoch	niedrig
Gesamtfähigkeit	F																	
freie Bakterien	V				3	4												
Spirillen / Spirochäten	V																	
Zoogloea / Monokolonien	V																	
Schwefelbakterien	FV	1	3	1	2	3			1	2	1	1	1	1	3			1
Sphaerotilus natans	F				2													2
Nocardia	F				4													1
Microthrix parvicella	F				2													1
Typ 021 N	F				2													2
Typ 0961	F				2													1
Typen 0041/0675	F				2													2
Typ 1851	F				3													1

Festsitzende Einzeller		Freischwimmende Einzeller	
Organismus	Anteil	Organismus	Anteil
Carchesium	H		
Epistylis	H		
Opercularia	H		
Stentor	H	2	2
Vorticella convallaria	H		
Saugintusorien	H		
Vasentierchen	H		

Mehrzeller	
Organismus	Anteil
Amphileptiden	H
Aspidisca cicada/lynceus	H
Chilodonella	H
Coleps	H
Euploes	H
Holophryiden	H
Paramecium	H
Spirostomum	H
Nacktamöben	H
Schalenamöben	H
kleine Zooflagellaten	V
farbloße Augenflagellaten	H

Pflanzhyphen	
Organismus	Anteil
Rotaria	F
weitere Rädertiere	H
Bärtchen/ Bauchhärlinge	H
Borstenwürmer	H
Nematoden	H

Summe Merkmale:																				
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ausgeglichene Zulaufverhältnisse																				
stabile Biozönose																				
geschädigte Biozönose																				
Stoßbelastungen erkennbar																				
Stoßbelastung nicht erkennbar																				
erhöhte Fettbelastung																				
Hemmung/Vergiftung																				
chronischer Kohlenstoffmangel																				
guter C-Abbau																				
mäßiger C-Abbau																				
schlechter C-Abbau																				
BTS normal																				
BTS hoch																				
BTS niedrig																				
BTS zu niedrig																				

Gesamtbewertung:

Betrieb stabil

Betrieb instabil

Biozönose besser

Biozönose schlechter

Biozönose gleich gut

Biozönose gleich schlecht

Datum: 12.05.2020


T. Stetzer

Unterschrift

Dokumentation des mikroskopischen Bildes von Belebtschlamm für alle Anlagen



Laborgesellschaft
für Umweltschutz mbH

Kläranlage:	Miesau	Datum:	02.06.2020
Betreiber:	Vöw Bruchmühlleb.-Miesau		
Probenahmestelle:	Ablauf Belebungs		
Anlass:	Ciproganartprobe	Unterschrift	

Festgestellte Organismen	H/F/V	1	2	3	Ø	Flockenbeschaffenheit	
Bakterien/Fadenbakterien						groß	starke Struktur
Gesamtfädigkeit	F	4	4	4	4	<input type="radio"/> mittel	<input checked="" type="checkbox"/> mittlere Struktur
freie Bakterien	V	2	2	2	2	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> schwache Struktur
Spirochäten	V	1	1	0	1	<input checked="" type="checkbox"/> mit Fäden vernetzt	<input type="checkbox"/> kompakt
Zoogloea/Monokolonien	V	1	0	0	0	<input type="checkbox"/> mit Fäden durchsetzt	<input checked="" type="checkbox"/> kompakte Kerne <i>klein</i>
Schwefelbakterien/Flexibakter	F/V	0	0	0	0	<input checked="" type="checkbox"/> Brückenbildung	<input type="checkbox"/> aufgelöst
Sphaerotilus natans	F	0	0	0	0	<input type="checkbox"/> Mikrofloccen	<input checked="" type="checkbox"/> zopfartige Strukturen
Nocardia	F	4	4	4	4	<input type="radio"/> scharfe Ränder	<input type="checkbox"/> voluminöse Strukturen
Microthrix parvicella	F	0	0	0	0	<input type="checkbox"/> diffuse Ränder	<input checked="" type="checkbox"/> bandartige Strukturen
Typ 021 N	F	0	0	0	0	<input checked="" type="checkbox"/> rundliche Form	<input type="checkbox"/> pelletartig / granular
Typ 0961	F	0	0	0	0	<input checked="" type="checkbox"/> viel suspendierte Biomasse	
Typen 0041/0675	F	3	3	3	3	<input checked="" type="checkbox"/> kaum suspendierte Biomasse	
Typ 1851	F	2	2	2	2		

Festsitzende Einzeller					
Carchesium	H	2	2	3	2
Epistylis	H	3	3	3	3
Opercularia	H	1	0	0	0
Stentor	H	0	0	0	0
Vorticella	H	2	3	2	2
Sauginfusorien	H	0	0	0	0
Vasentierchen	H	0	0	0	0

Freischwimmende Einzeller					
Amphileptiden	H	2	2	2	2
Aspidisca cicada/lynceus	H	2	2	2	2
Chilodonella <i>ähnlich</i>	H	0	1	1	1
Coleps	H	0	0	0	0
Euplotes	H	0	0	0	0
Holophryiden	H	1	2	2	2
Paramecium	H	0	0	0	0
Spirostomum	H	0	0	0	0
Nacktamöben	H	1	1	1	1
Schalenamöben	H	0	0	0	0
kleine Zooflagellaten	V	1	0	0	0
farblose Augenflagellaten	H	0	0	1	0

Mehrzeller					
Pilzfäden	F	0	0	0	0
Rotaria <i>meist sehr groß</i>	H	3	3	3	3
weitere Rädertiere	H	0	0	0	0
Bärtierchen/Bauchhärlinge	H	1	0	1	1
Borstwürmer/Oligochaeten	H	0	0	0	0
Nematoden	H	1	1	1	1

Wieder einige Bärtierchen

Auffälligkeiten und Bemerkungen

ISV ~ 80-90 ml/g ST ca. 80-100 cm
 mit beiden NKZ's dickere fast flächendeckende Schaumsschicht
 auf B3 nur dünne Schwimmschlammsschicht, 5.244-A
 Ablauf weiter soweit ok. 25.000-E
 keine Nachstoßbelastung

Sonstige Beobachtungen					
Geruch:	Frisch <input checked="" type="checkbox"/> muffig <input type="checkbox"/>	Abwasserteiche:	Grünfärbung <input type="checkbox"/> Graufärbung <input type="checkbox"/> Wasserlinsen <input type="checkbox"/>	Planzenkläranlagen:	Belebungs/SBR-Anlagen:
Farbe:	bräunlich <input checked="" type="checkbox"/> grau <input type="checkbox"/> schwarz <input type="checkbox"/>	Tropf-/Tauchkörperanlagen:	Pfützenbildung <input type="checkbox"/> TK-Fliegen <input type="checkbox"/> Verstopfungen <input type="checkbox"/> Ablauf getrübt <input type="checkbox"/>	Pfützenbildung <input type="checkbox"/> Blattläuse <input type="checkbox"/> Fremdkräuter <input type="checkbox"/>	Schwimmschlamm <input type="checkbox"/> Schaum <input type="checkbox"/> Schlammablagerung im Becken <input type="checkbox"/> Feinstflockenabtrieb <input type="checkbox"/> Schlammabtrieb <input type="checkbox"/>
Einschlüsse:	Gasblasen <input type="checkbox"/> Partikel <input type="checkbox"/> Fasern <input type="checkbox"/>	Biofiltrationsanlagen:	Schaum <input type="checkbox"/> Fontänenbildung <input type="checkbox"/> Materialaustrag <input type="checkbox"/>		

Häufigkeit H: 1: 1-5 Organismen, 2: 5-10 Organismen, 3: >10 Organismen
 Fädigkeit F: 0: selten, 1: gering, 2: mäßig, 3: stark, 4: sehr stark
 Vork. V: 1: einzeln, 2: einige, 3: häufig, 4: massenhaft
 ©Thomas Stetzer 7/17 LGU mbH



Laborgesellschaft für Umweltschutz mbH

Schlusfolgerungen aus dem mikroskopischen Schlammbild für alle Belebungs- und SBR-Anlagen

Kläranlage: 16 bis zum **Probenahmestelle:** Ablauf Becken **Anlass:** Eigenkontrolle

Betreiber: 16 bis zum **Datum:** 02.06.2020

Festgestellte Organismen im mikroskopischen Bild	Übertrag		Zulauf		Allgemeine Betriebsverhältnisse		C-Abbau		Schlammbelastung		Sauerstoffversorgung		Nitrifikation		Schlammalter	
	Mittel	H/W/N	reduz. S-Verb.	C:N:P gestört	instabil	Herm. Stoßbel.	Bläh-Schwamm	Schaum	schlecht	> 0,08 kg/(kg·d)	<	in der Regel	weitgehend	kaum oder	hoch	niedrig
Gesamtfädigkeit							3	3								
freie Bakterien						3	4									
Spirillen / Spirochäten																
Zoogloea / Monokolonien			3	1			4		1	1	1	1	1	3	1	
Schwefelbakterien			1		2		3		2		1				2	
Sphaerotilus natans					2		3								1	
Nocardia							4		1						1	
Microthrix parvicella					1		2		1		2				1	
Typ 021 N			1	1	2		2		1		2				1	
Typ 0961			1	1	2		2		2		2				2	
Typen 0041/0675					3		3		1		1				1	
Typ 1851					3		3		1		1				1	

Festsitzende Einzeller		Freischwimmende Einzeller	
Carchesium	H		
Epistylis	H		
Opercularia	H		
Stentor	H	2	
Vorticella convallaria	H		
Sauginfusorien	H		
Vasentierchen	H		
Freischwimmende Einzeller			
Amphileptiden	H		
Aspidisca cicada/lynceus	H		
Chilodonella	H	3	
Coleps	H		
Euploates	H		
Holophryiden	H	2	
Paramecium	H		
Spirostomum	H		
Nacktamöben	H		
Schalenamöben	H		
kleine Zooflagellaten	H		
farblose Augenflagellaten	H		

Mehrzeller	
Pilzhypnen	F
Rotaria	H
weitere Rädertiere	H
Bärtchen/ Bauchhärlinge	H
Borstenwürmer	H
Nematoden	H

Summe Merkmale:		Ausgeglichenere Zulaufverhältnisse		stabile Biozönose		guter C-Abbau		gute O ₂ -Versorgung		Datum:							
Betrieb stabil	Betrieb instabil	C:N:P-Verhältnis ungewöhnlich	leicht abbaubare C-Verbindungen	geschädigte Biozönose	Stoßbelastungen erkennbar	Stoßbelastung nicht erkennbar	erhöhte Fettbelastung	Hemmung/Vergiftung	chronischer Kohlenstoffmangel	guter C-Abbau	mäßiger C-Abbau	schlechter C-Abbau	ungenügende O ₂ -Versorgung	Nitrifikation stabil	keine Nitrifikation/Teilnitrifikation	hohes Schlammalter	niedriges Schlammalter
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<p>Gesamtbewertung: <input checked="" type="checkbox"/> ausgeglichene Zulaufverhältnisse <input checked="" type="checkbox"/> stabile Biozönose <input checked="" type="checkbox"/> gute O₂-Versorgung <input checked="" type="checkbox"/> gute O₂-Versorgung</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Betrieb stabil <input checked="" type="checkbox"/> C:N:P-Verhältnis ungewöhnlich <input checked="" type="checkbox"/> geschädigte Biozönose <input checked="" type="checkbox"/> ungenügende O₂-Versorgung <input checked="" type="checkbox"/> ungenügende O₂-Versorgung</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Betrieb instabil <input checked="" type="checkbox"/> leicht abbaubare C-Verbindungen <input checked="" type="checkbox"/> Stoßbelastungen erkennbar <input checked="" type="checkbox"/> schlechter C-Abbau <input checked="" type="checkbox"/> Nitrifikation stabil</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Biozönose besser <input checked="" type="checkbox"/> Blähschlamm möglich <input checked="" type="checkbox"/> Stoßbelastung nicht erkennbar <input checked="" type="checkbox"/> BTS normal <input checked="" type="checkbox"/> keine Nitrifikation/Teilnitrifikation</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Biozönose schlechter <input checked="" type="checkbox"/> Schwimmschlamm/Schaum <input checked="" type="checkbox"/> erhöhte Fettbelastung <input checked="" type="checkbox"/> BTS hoch <input checked="" type="checkbox"/> hohes Schlammalter</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Biozönose gleich gut <input checked="" type="checkbox"/> keine Schlammprobleme <input checked="" type="checkbox"/> Hemmung/Vergiftung <input checked="" type="checkbox"/> BTS niedrig <input checked="" type="checkbox"/> niedriges Schlammalter</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Biozönose gleich schlecht <input checked="" type="checkbox"/> schlechte Sichttiefe <input checked="" type="checkbox"/> chronischer Kohlenstoffmangel <input checked="" type="checkbox"/> BTS zu niedrig <input checked="" type="checkbox"/> BTS zu niedrig</p>																	
<p>Unterschrift <u>[Signature]</u></p>																	

Fotodokumentation

Kläranlage Miesau Belebtschlammuntersuchung vom 14.02.2020

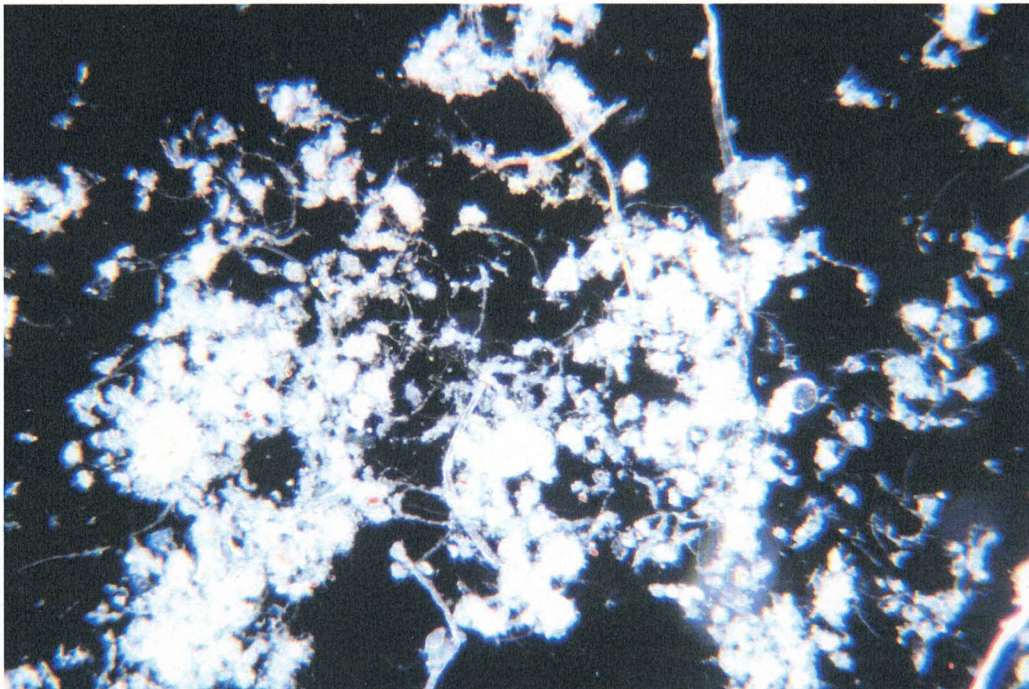


Bild 1
Relativ diffuse und kleinteilige Flockenstruktur,
40-fache Vergrößerung Dunkelfeld

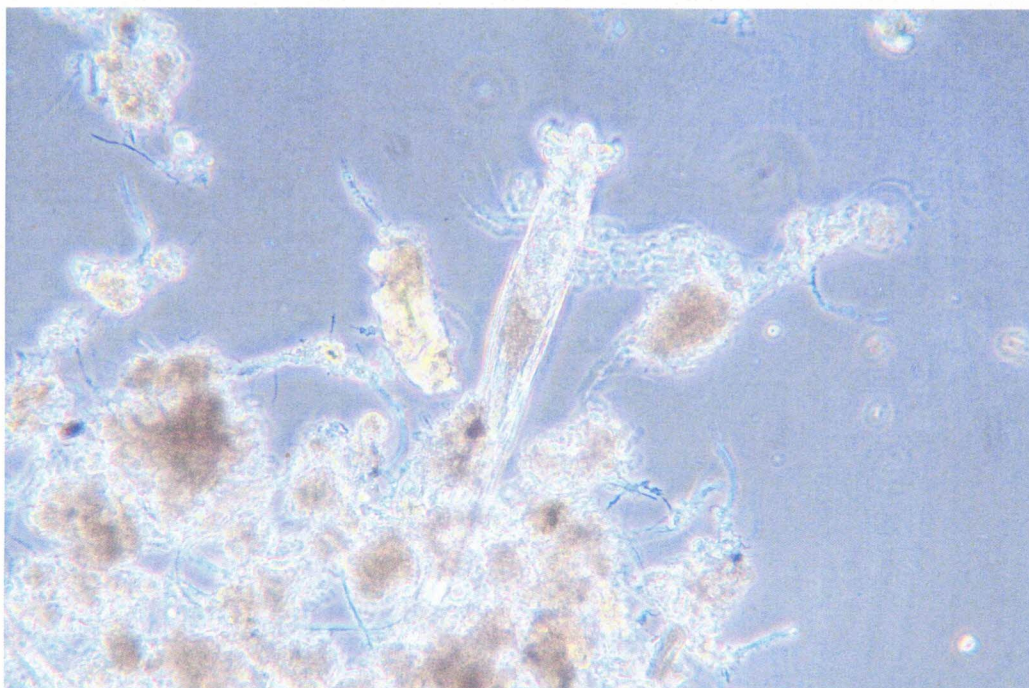


Bild 2
Großes Rädertierchen mit ausgestülpten Räderorganen am Kopf, viele kleine
kompakte Kerne zu erkennen (dunkle Bereiche),
100-fache Vergrößerung Phasenkontrast

Fotodokumentation

Kläranlage Miesau

Belebtschlammuntersuchung vom 14.02.2020

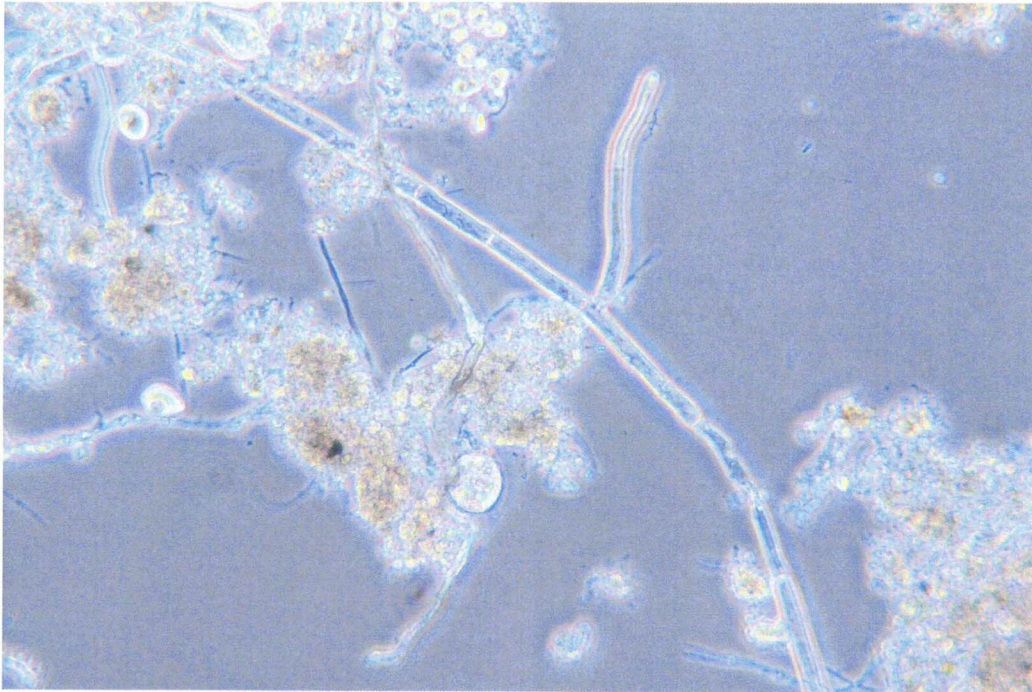


Bild 3

Pilzhyphen, einzelne lange Zellen zu erkennen, mit Sicherheit aus der Kanalisation eingeschwemmt, Hinweis auf sauerstoffarme Verhältnisse in einigen Bereichen der Kanalisation, 100-fache Vergrößerung Phasenkontrast



Bild 4

Kleine Kolonie von "Epistylis"-Glockentierchen am Flockenrand, 100-fache Vergrößerung Phasenkontrast

Fotodokumentation

Kläranlage Miesau

Belebtschlammuntersuchung vom 14.02.2020

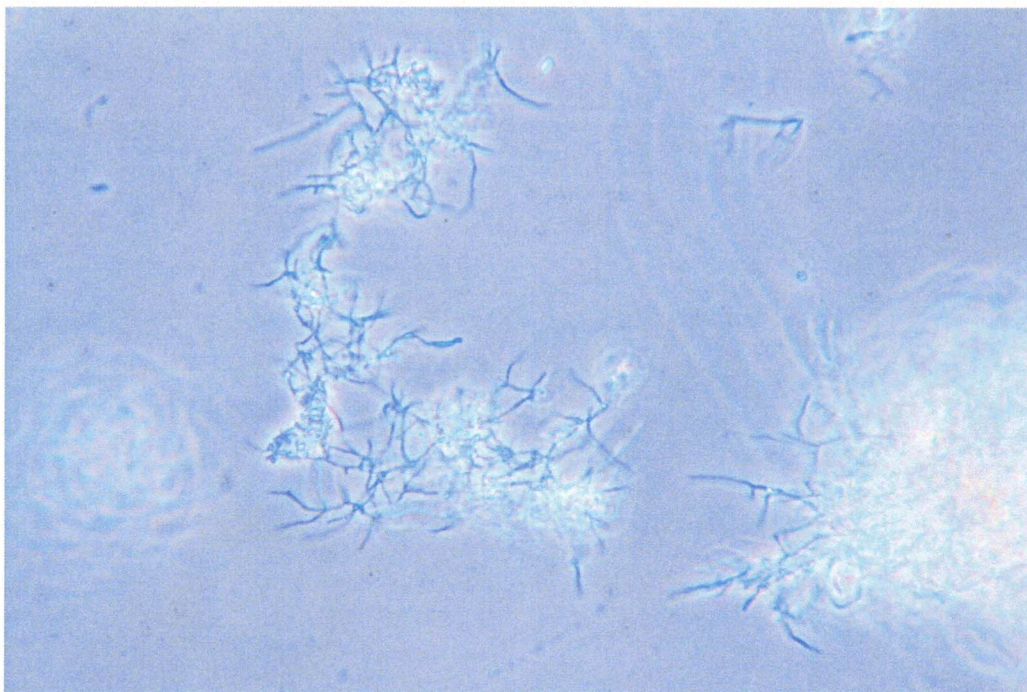


Bild 5

Sehr dünnes und stark verzweigtes "Nocardia"-Fadenbakterium, sicherer Indikator für zu viel Fett in der Belebung, Ursache für extreme Schwimmschlammbildung, massenhaftes Vorkommen, 400-fache Vergrößerung Phasenkontrast



Bild 6

Langes geknäultes Schwachlast-Fadenbakterium "Microthrix parvicella", Indikator für generell geringe Schlammbelastung, 100-fache Vergrößerung Phasenkontrast

Rechn. wurde eingeschaut

Az.: 09-0447.2.3
Datum: 26.05.2020



Prüfbericht

Auftraggeber: VG Bruchmühlbach-Miesau

Projekt: Indirekteinleiterontrolle

Prüfbericht-Nr.: L0051205
Probeneingang: 12.05.2020
Probenummer: L0051205
Probenehmer:
Probenahmedatum: 12.05.2020
Probenahmeort: Absetzbecken Fa. Szaidel
11 x Probenahmezeit: ca. 10:30 Uhr
Probenart: Stichprobe
Bemerkungen:

Parameter		Methode		Prüfergebnis
Tenside, anionenaktiv	MBAS	DIN 38 412-L26	mg/l	2,5
Tenside, kationenaktiv	DSDMAC	DIN 38 412-L26	mg/l	0,46
Tenside, nichtionisch	BIAS	DIN 38 412-L26	mg/l	15
Lipophile Stoffe		DIN 38 409-H17	mg/l	230

Limbach, den 26.05.2020

LGU mbH

Thomas Gusek
 Diplomchemiker

Hinweis:
 Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben.
 Die auszugsweise Vervielfältigung des vorliegenden Berichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung der LGU mbH, Limbach.

Prüfbericht

Auftraggeber: VG Bruchmühlbach-Miesau

Projekt: Indirekteinleiterkontrolle

Prüfbericht-Nr.:	L0052001	L0052002
Probeneingang:	20.05.2020	20.05.2020
Probenummer:	L0052001	L0052002
Probenehmer:		
Probenahmedatum:	20.05.2020	20.05.2020
Probenahmeort:	Fa. Szaidel	Zulauf Miesau
Probenahmezeit:	9:15	
Probenart:	Stichprobe	Stichprobe
Bemerkungen:		

Parameter		Methode		Prüfergebnis	Prüfergebnis
Tenside, anionenaktiv	MBAS	DIN EN 903 - H24	mg/l	4,8	190
Tenside, kationenaktiv	DSDMAC	analog DIN 38 409-H23	mg/l	0,78	1,5
Tenside, nichtionisch	BIAS	analog DIN 38 409-H23	mg/l	2,3	0,66
Lipophile Stoffe		DIN ISO 11349 - H56	mg/l	53	71

Limbach, den 29.05.2020

L G U mbH



Thomas Gusek
Diplomchemiker

Hinweis:

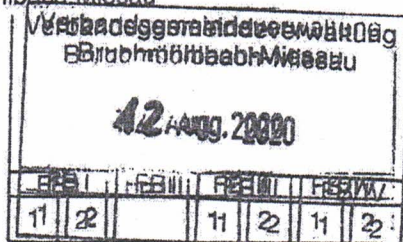
Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben.

Die auszugsweise Vervielfältigung des vorliegenden Berichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung der LGU mbH, Limbach.

Kläranlagenberatung Thomas Stetzer
Grubenstraße 3, 66916 Breitenbach

Verbandsgemeindewerke Bruchmühlbach-Miesau
Kommunale Betriebe
Herr Frisch
Am Rathaus 2

66892 Bruchmühlbach-Miesau



Ihre Referenzen:

Unser Zeichen: st

Aktenzeichen: 20-003

Seitenzahl: 1 von 5

Durchwahl:

Datum: 10.08.2020

Belebtschlammexpertisen im Rahmen des Probetriebes der Kläranlage Miesau

Sehr geehrter Herr Frisch,

wie von der SGD Kaiserslautern ausdrücklich gewünscht, erhalten Sie zusammenfassend unsere ausführliche Bewertung der mikroskopischen Untersuchungen von frischem Belebtschlamm von Juli und August 2020 im Rahmen des Probetriebes der Kläranlage Miesau.

Die Abrechnung der Leistungen erfolgt analog des Angebotes der LGU vom 15.07.2019, jedoch - wie mit Ihnen telefonisch abgesprochen - ohne die Ausweisung der Mehrwertsteuer nach § 19 UstG.

Wir möchten Sie bitten, unsere Bewertung an die SGD und an die anderen Adressen, die mit der Kläranlage zu tun haben, weiter zu leiten.

Wir hoffen, Ihnen gedient zu haben und verbleiben
mit freundlichen Grüßen

Thomas Stetzer
(Geschäftsführer)

Anlage: - Zusammenfassender Bericht und Rechnung für 2 Ortstermine Juli und August 2020 je 2-fach

Expertisen von Schlamm aus der Belebung der Kläranlage Miesau von Juli und August 2020

1 Veranlassung

Die Kläranlage Miesau befindet sich seit dem 10.10.2019 in einem Probetrieb, wobei die kleinere Belebung außer Betrieb genommen wurde. Die Kläranlage wird seit dem mit einem großen Belebungsbecken und zwei unterschiedlich großen Nachklärbecken betrieben.

Die LGU Limbach soll diesen Probetrieb fachlich insbesondere mit mikrobiologischen Schlammmuntersuchungen begleiten. Die nachfolgend beschriebenen routinemäßige Schlammmuntersuchungen wurden am 14.07 und am 04.08.2020 durchgeführt. Eine Fotodokumentation wurde wegen der in den letzten Monaten sich kaum verändernden Biozönose nicht angefertigt. Die Belebtschlammuntersuchungen wurden vor Ort jeweils in Anwesenheit von Herr Altherr (VGW Ramstein-Miesenbach) durchgeführt.

Nachfolgend wird ein zusammenfassender Bericht erstellt, wobei auch die jeweilige Situation der Kläranlage wie Schwimmschlammdecken, Schaumentwicklung, Belastungsverhältnisse oder Kennwerte der Belebungsanlage kurz beschrieben werden.

2 Ergebnis der mikroskopische Belebtschlammuntersuchungen

Da sich die Biozönose seit März bis August 2020 kaum verändert hatte, war es aus fachlicher Sicht nicht notwendig eine Fotodokumentation anzufertigen.

2.1 Untersuchung vom 14.07.2020

Flockenstruktur und Fadenbakterien:

Es zeigte sich die für die Kläranlage Miesau typische kleinteilige und relativ diffuse Flockenstruktur. Es gab wieder viele kleine, aber sehr kompakte Kerne (\varnothing ca. 50 - 150 μm), die in aller Regel rundlich geformt waren. Der Schlammindex hielt sich in den letzten Wochen bei 80 - 90 ml/g.

Das fettliebende "Nocardia"-Fadenbakterium, das durch Flotation an die Oberfläche des Belebungsbeckens eine massive Schaum und Schwimmschlammdecke erzeugt, war unter dem Mikroskop in ähnlicher Fädigkeit wie bei den letzten Kontrollen zu beobachten.

Die anderen Fadenbakterien (Typen 0041/0675, Brückenbildner, und der Typ 1851, zopfartige Strukturen), die als typische Schwachlast-Indikatoren gelten, waren diesmal in geringer Fädigkeit zu sehen.

Biozönose:

Die Biozönose war ähnlich artenreich wie in den Vormonaten und hinsichtlich der Protozoen und Mehrzeller in sich ausgeglichen.

Bärtierchen konnten diesmal nicht beobachtet werden. Das Schlammalter schien etwas zurückgegangen zu sein.

Die festgestellten Spezies und deren Häufigkeit sind in dem Formblatt "Dokumentation des mikroskopischen Schlammbildes für alle Anlagen" im Detail aufgeführt. Zusammenfassend ergab sich folgende Bewertung (s. Formblatt „Schlussfolgerungen aus dem mikroskopischen Schlammbild“):

- C : N : P-Verhältnis im Zulauf zur Biologie einigermaßen ausgeglichen
- prozessstabile Biozönose, Stoßbelastung nicht erkennbar
- Schwimmschlamm/Schaum offensichtlich ("Nocardia" mit Fädigkeit 3!)
- weiterhin niedrige Schlammbelastung und hohes Schlammalter
- weitestgehender Kohlenstoff-Abbau in der Belebung
- ausreichende O₂-Versorgung, kein Sauerstoffmangel!
- stabile und vollständige Nitrifikation

Es handelt sich um eine gesunde und prozessstabile Biozönose aber mit hoher Belastung mit Fetten und Tensiden.

Nach dem mikroskopischen Schlammbild ist immer noch eine schwach belastete Biologie mit hohem Schlammalter festzustellen. Die beabsichtigte Reduzierung des Schlammalters im Probebetrieb war im Juli 2020 noch nicht festzustellen.

2.2 Untersuchung vom 04.08.2020

Flockenstruktur und Fadenbakterien:

Die diffuse Flockenstruktur ähnelte der vom Vormonat. Trotz der insgesamt kleinteiligen Struktur bewegte sich der Schlammindex noch deutlich unter 100 ml/g.

Die Anzahl der fettinduzierten "Nocardia"-Fadenbakterium scheint bei dieser Untersuchung erstmals etwas zurückgegangen zu sein. Das schaumverursachende Fadenbakterium war nicht mehr so dominant wie in den Monaten zuvor, was sich auch an der relativ geringen Dicke der Schwimmschlammsschicht auf dem Belebungsbecken manifestierte.

Die anderen typischen Schwachlast-Fadenbakterien (Typen 0041/0675, Brückenbildner, und der Typ 1851, zopffartige Strukturen) waren wieder häufiger zu beobachten.

Biozönose:

Die Biozönose war merklich artenreicher als in den Vormonaten. Sehr viele und sehr unterschiedliche Protozoen und Mehrzeller waren aktiv bei der Arbeit.

Es waren auch wieder vereinzelt Bärtierchen zu sehen.

Das Schlammalter schien sich in den letzten Wochen wieder erhöht zu haben.

Die festgestellten Spezies und deren Häufigkeit sind in dem Formblatt "Dokumentation des mikroskopischen Schlammbildes für alle Anlagen" im Detail aufgeführt. Zusammenfassend ergab sich folgende Bewertung (s. Formblatt „Schlussfolgerungen aus dem mikroskopischen Schlammbild“):

- C : N : P-Verhältnis im Zulauf zur Biologie einigermaßen ausgeglichen
- in sich stabile und artenreiche Biozönose, Stoßbelastung nicht erkennbar
- Schwimmschlamm/Schaum offensichtlich ("Nocardia" noch mit Fädigkeit 3)
- sehr niedrige Schlammbelastung und für den Probebetrieb sehr hohes Schlammalter
- weitestgehender Kohlenstoff-Abbau in der Belebung
- ausreichende O₂-Versorgung, kein Sauerstoffmangel!
- stabile und vollständige Nitrifikation

Da Schlammbild zeigt eine sehr artenreiche und stabile Biozönose mit sehr hohem Schlammalter und diffuser Flockenstruktur.

Eine Reduzierung des Schlammalters war nicht zu erkennen (s. TS-Gehalt nächster Punkt).

3 Anmerkung zur Situation der Kläranlage in den Monaten Juli und August 2020

Die Schaumdecke auf dem Belebungsbecken war schon im Juli deutlich niedriger geworden. Im August waren schätzungsweise nur noch etwa 10 cm Dicke zu verzeichnen. Ein "Überlauf" des Belebungsbeckens war seit einigen Wochen nicht mehr vorgekommen.

Nach Aussagen der Verbandsgemeindewerke Bruchmühlbach-Miesau hatten inzwischen mehrere ernsthafte Gespräche mit der Firma Szaidel stattgefunden, was die innerbetriebliche Abwasserverreinigung und die generelle Belastung des öffentlichen Kanalnetzes angeht. Diese Gespräche haben offenbar eine merkliche Entspannung der Situation auf der Kläranlage bewirkt.

Ein zeitweises Anwachsen und Zurückgehen der Schwimmschlammdecke im Belebungsbecken war nur noch im Juli 2020 zu beobachten, wobei die TS-Gehalte auch wieder stark zwischen 3,5 und 6,5 g/l schwankten.

Im August waren gleichmäßigere Verhältnisse bei konstant niedriger Schaumdecke auf dem Belebungsbecken zu verzeichnen, wobei aber die Feststoffkonzentration mit 5,3 bis 5,8 g/l generell viel zu hoch gefahren wurden.

So kann ein angestrebtes Schlammalter von unter 20 Tagen nicht erreicht werden.

Die Schwimmschlammsschichten auf beiden Nachklärbecken waren zwar flächendeckend aber generell dünn, so dass ein Abtrieb von Schwimmschlamm in den Kläranlagenablauf nicht zu befürchten war. Die Sichttiefe in den beiden Nachklärbecken hatte sich verbessert.

Über die Zulaufbelastung waren bei beiden Ortsterminen keine genauen Daten zu erhalten.

Eine exakte Ermittlung des Schlammalters bzw. der Schlammbelastung ist bei der Kläranlage Miesau immer noch nicht möglich.

Eine schrittweise Reduzierung des TS-Gehaltes auf etwa 3,2 - 3,5 g/l sollte weiterhin angegangen werden.

Die Situation der Kläranlage war besonders im August als deutlich entspannter zu bewerten als noch zu Anfang dieses Jahres. Die Ablaufwerte - besonders die Stickstoffkonzentrationen - sind mit nur geringen Schwankungen als hervorragend zu beurteilen.

Limbach, den 10. August 2020

LGU mbH



Thomas Stetzer
(Geschäftsführer)

Anhang: - 6 Seiten ausgefüllte Formblätter Mikroskopuntersuchung

Dokumentation des mikroskopischen Bildes von Belebtschlamm für alle Anlagen



Laborgesellschaft für Umweltschutz mbH

Kläranlage:	Miesau	Datum:	14.07.2020
Betreiber:	VSW Brauereibetrieb Miesau		
Probenahmestelle:	Ablauf Belebungs		
Anlass:	Liegekontrolle	Unterschrift:	<i>[Signature]</i>

Festgestellte Organismen	H/F/V	1	2	3	Ø	Flockenbeschaffenheit		
						groß	mittel	starke Struktur
Bakterien/Fadenbakterien								
Gesamtfädigkeit	F	3	3	3	3	X		X
freie Bakterien	V	1	2	1	1	X	klein-biligt	X
Spirochäten	V	1	1	1	1	Ø	mit Fäden vernetzt	
Zoogloea/Monokolonien	V	0	1	0	0	Ø	mit Fäden durchsetzt	X
Schwefelbakterien/Flexibakter	FV	0	0	0	0	Ø	Brückenbildung	
Sphaerotilus natans	F	0	0	0	0		Mikroflocken	
Nocardia	F	3	3	3	3	X	scharfe Ränder	
Microthrix parvicella <i>in Miesau</i>	F	1	1	1	1	X	diffuse Ränder	Ø
Typ 021 N	F	0	0	0	0		rundliche Form	
Typ 0961	F	0	0	0	0		viel suspendierte Biomasse	
Typen 0041/0675	F	1	1	2	1	X	kaum suspendierte Biomasse	
Typ 1851	F	0	0	0	0		<i>insgesamt kleinteilig</i>	
Festsitzende Einzeller								
Carchesium	H	1	1	1	1			
Epistylis	H	2	2	2	2			
Opercularia	H	0	0	0	0			
Stentor	H	0	0	0	0			
Vorticella	H	1	2	2	2			
Sauginfusorien	H	0	0	0	0			
Vasentierchen	H	0	0	0	0			
Freischwimmende Einzeller								
Amphileptiden	H	1	1	1	1			
Aspidisca cicada/lynceus	H	1	1	1	1			
Chilodonella <i>klein</i>	H	1	0	1	1			
Coleps	H	0	0	0	0			
Euplotes	H	0	0	0	0			
Holophryiden <i>klein</i>	H	1	1	1	1			
Paramecium	H	0	0	0	0			
Spirostomum	H	0	0	0	0			
Nacktamöben	H	1	1	1	1			
Schalenamöben <i>angenehm</i>	H	2	2	2	2			
kleine Zooflagellaten	V	0	0	0	0			
farblose Augenflagellaten	H	0	1	1	1			
Mehrzeller								
Pilzfäden	F	0	0	0	0			
Rotaria	H	3	2	3	3			
weitere Rädertiere	H	1	1	1	1			
Bärtierchen/Bauchhärlinge	H	0	0	0	0			
Borstenwürmer/Oligochaeten	H	0	0	0	0			
Nematoden	H	0	0	0	0			

Auffälligkeiten und Bemerkungen

relativ gutes Schlamm-Bild

Sonstige Beobachtungen

Geruch:	Frisch <input checked="" type="checkbox"/> / muffig <input type="checkbox"/>	Abwasserteiche:	Grünfärbung <input type="checkbox"/> / Graufärbung <input type="checkbox"/> / Wasserlinsen <input type="checkbox"/>	Planzenkläranlagen:	Belebungs/SBR-Anlagen:
Farbe:	bräunlich <input checked="" type="checkbox"/> / grau <input type="checkbox"/> / schwarz <input type="checkbox"/>	Tropf-/Tauchkörperanlagen:	Pfützenbildung <input type="checkbox"/> / TK-Fliegen <input type="checkbox"/> / Verstopfungen <input type="checkbox"/> / Ablauf getrübt <input type="checkbox"/>	Pfützenbildung <input type="checkbox"/> / Blattläuse <input type="checkbox"/> / Fremdkräuter <input type="checkbox"/>	Schwimmschlamm <input type="checkbox"/> / Schaum <input type="checkbox"/>
Einschlüsse:	Gasblasen <input type="checkbox"/> / Partikel <input type="checkbox"/> / Fasern <input type="checkbox"/>			Biofiltrationsanlagen:	Schlammablagerung im Becken <input type="checkbox"/> / Feinstflockenabtrieb <input type="checkbox"/> / Schlammabtrieb <input type="checkbox"/>
				Schaum <input type="checkbox"/> / Fontänenbildung <input type="checkbox"/> / Materialaustrag <input type="checkbox"/>	

Häufigkeit H: 1: 1-5 Organismen, 2: 5-10 Organismen, 3: >10 Organismen
 Fädigkeit F: 0: selten, 1: gering, 2: mäßig, 3: stark, 4: sehr stark
 Vork. V: 1: einzeln, 2: einige, 3: häufig, 4: massenhaft
 ©Thomas Stetzer 7/17 LGU mbH

Schlussfolgerungen aus dem mikroskopischen Schlammabbild für alle Belebungs- und SBR-Anlagen

Kläranlage:	Probenahmestelle:		Datum:		Anlass:		Eigenkontrolle									
	Wiesau		14.03.2020		Ablauf Betrieb											
Betreiber:	Wasserversorgung		14.03.2020		Anlass:		Eigenkontrolle									
Allgemeine Betriebsverhältnisse																
Festgestellte Organismen im mikroskopischen Bild	Übertrag Mittel	Zulauf		Betriebsstabilität		C-Abbau		Schlammbelastung		Sauerstoffversorgung		Nitrifikation		Schlammalter		
		reduz.	S-Verb. gestört	C:N:P	stabil	instabil	Hemm. Bläh-Schwimm-Schaum	gut	schlecht	>	<	in der Regel	weitgehend	kaum	hoch	niedrig
H/F/V	Ø				Stoßbel.	Vergift.										
Gesamtfädigkeit	F				3	4										
freie Bakterien	V															
Spirillen / Spirochäten	V															
Zoogloea / Monokolonien	V				4											
Schwebelbakterien	FV				3											
Sphaerotilus natans	F				3											
Nocardia	F				2											
Microthrix parvifolia	F				2											
Typ 021 N	F				2											
Typ 0961	F				3											
Typen 0041/0675	F				3											
Feststehende Einzeller																
Carchesium	H															
Epistylis	H															
Opercularia	H															
Stentor	H															
Vorticella convallaria	H															
Sauginfusorien	H															
Vasentierchen	H															
Freischwimmende Einzeller																
Amphileptiden	H															
Aspidisca cicada/lynceus	H															
Chilodonella	H															
Coleps	H															
Euploies	H															
Hobohyviden	H															
Paramecium	H															
Spirostomum	H															
Nacktaraböben	H															
Schalenamöben	H															
kleine Zooflagellaten	V															
farblose Augentflagellaten	V															
Mehrzeller	H															
Pflanzhyphen	F															
Rotaria	H															
weitere Rädertiere	H															
Bärchen/ Bauchhärlinge	H															
Borstentwürmer	H															
Nematoden	H															
Summe Merkmale:																
ausgeglichenere Zulaufverhältnisse		0	15	0	1	2	2	15	0	0	14	13	0	13	0	14
stabile Biozönose		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
geschädigte Biozönose		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stoßbelastungen erkennbar		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stoßbelastungen nicht erkennbar		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
erhöhte Fettbelastung		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hemmung/Vergiftung		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
chronischer Kohlenstoffmangel		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamtbewertung:																
ausgeglichenere Zulaufverhältnisse		<input checked="" type="checkbox"/>														
C:N:P-Verhältnis ungewöhnlich		<input checked="" type="checkbox"/>														
leicht abbaubare C-Verbindungen		<input checked="" type="checkbox"/>														
Blähschlamm möglich		<input checked="" type="checkbox"/>														
Schwimmerschlamm/Schaum		<input checked="" type="checkbox"/>														
keine Schlammprobleme		<input checked="" type="checkbox"/>														
schlechte Sichttiefe		<input checked="" type="checkbox"/>														
Datum:										14.03.2020						
Unterschrift:																

Schlussfolgerungen aus dem mikroskopischen Schlammabbild für alle Belebungs- und SBR-Anlagen

Kläranlage: Wasserwerk - Biosol **Probenahmestelle:** Abbau, Biosol **Anlass:** Eigenkontrolle

Betreiber: Wasserwerk - Biosol **Datum:** 05.08.2020

Festgestellte Organismen im mikroskopischen Bild	Übertrag Mittel	Zulauf		Allgemeine Betriebsverhältnisse		C-Abbau		Schlammbelastung		Sauerstoffversorgung		Nitrifikation		Schlammalter	
		reduz. S-Verb.	C:N:P gestört	instabil	Hemm. Stoßbel.	Bläh-Schwamm	schlecht	gut	>	<	in der Regel	weitgehend	kaum oder keine	hoch	niedrig
Gesamtfädigkeit	F				3	4									
freie Bakterien	V														
Spirillen / Spirochäten	V														
Zoogloea / Monokolonien	V														
Schwebelbakterien	FV														
Sphaerotilus natans	F														
Nocardia	F														
Microthrix parvicella	F														
Typ 021 N	F														
Typ 0961	F														
Typen 0041/0675	F														
Typ 1851	F														
Festlebende Einzeller															
Carchesium	H														
Epistylis	H														
Opercularia	H														
Stentor	H														
Vorticella convallaria	H														
Sauginfusorien	H														
Vasentierchen	H														
Freilebende Einzeller															
Amphileptiden	H														
Aspidisca cicada/lynceus	H														
Chilodonella	H														
Coleps	H														
Euploies	H														
Holophryiden	H														
Paramecium	H														
Spirostomum	H														
Nacktarmböden	H														
Schalenarmböden	H														
kleine Zooflagellaten	V														
farblose Augenflagellaten	H														
Mehrzeller															
Pilzhyphen	F														
Rotaria	H														
weitere Flädertiere	H														
Bärtierchen/ Bauchhärlinge	H														
Borstentwürmer	H														
Nematoden	H														
Summe Merkmale:		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamtbewertung:															
Betrieb stabil	<input checked="" type="checkbox"/>	ausgeglichene Zulaufverhältnisse													
Betrieb instabil	<input type="checkbox"/>	C:N:P-Verhältnis ungewöhnlich													
Biozönose besser	<input checked="" type="checkbox"/>	leicht abbaubare C-Verbindungen													
Biozönose schlechter	<input type="checkbox"/>	Blähschlamm möglich													
Biozönose gleich gut	<input type="checkbox"/>	keine Schlammprobleme													
Biozönose gleich schlecht	<input type="checkbox"/>	schlechte Sichttiefe													
		guter C-Abbau													
		mäßiger C-Abbau													
		schlechter C-Abbau													
		BTS normal													
		BTS hoch													
		BTS niedrig													
		BTS zu niedrig													
		gute O2-Versorgung													
		ungenügende O2-Versorgung													
		Nitrifikation stabil													
		keine Nitrifikation/Teilnitrifikation													
		hohes Schlammalter													
		niedriges Schlammalter													
		Datum: 04.08.2020													
		Unterschrift													

Schlussfolgerungen aus dem mikroskopischen Schlammbild für alle Belebungs- und SBR-Anlagen

Kläranlage: Ute Sch Probenahmestelle: Abfahrbahn, Bielefeld Anlass: Eigenkontrolle

Betreiber: Ute Sch Datum: 05.10.2020

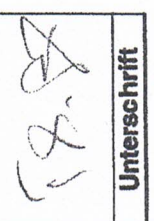
Festgestellte Organismen im mikroskopischen Bild	Übertrag Mittel	Zulauf reduz. C:N:P S-Verb. gestört	Allgemeine Betriebsverhältnisse		C-Abbau		Schlammbelastung		Sauerstoffversorgung		Nitrifikation		Schlammalter	
			instabil	Hemm. Stoffbel. Vergift.	Bläh-Schwimm-Schlamm	gut	schlecht	schlecht	schlecht	gut	schlecht	weitgehend	kaum oder keine	hoch
Gesamtfädigkeit	F	3		3	2									
freie Bakterien	V	4		4										
Spirillen / Spirochäten	V	3		4										
Zoogloea / Monokolonien	V	3		4										
Schwefelbakterien	FV	1		2										
Sphaerotilus natans	F	1		2										
Nocardia	F	3		3										
Microthrix parvicella	F	2		2										
Typ 021 N	F	1		2										
Typ 0961	F	1		2										
Typen 0041/0675	F	3		3										
Typ 1851	F	3		3										

Festsitzende Einzeller	Betriebsstabilität		Schlammprobleme		C-Abbau		Schlammbelastung		Sauerstoffversorgung		Nitrifikation		Schlammalter	
	instabil	Hemm. Stoffbel. Vergift.	Bläh-Schwimm-Schlamm	gut	schlecht	schlecht	schlecht	schlecht	gut	schlecht	weitgehend	kaum oder keine	hoch	niedrig
Carchesium														
Epistylis														
Opercularia														
Stentor														
Vorticella convallaria														
Sauginfusorien														
Vasentierchen														

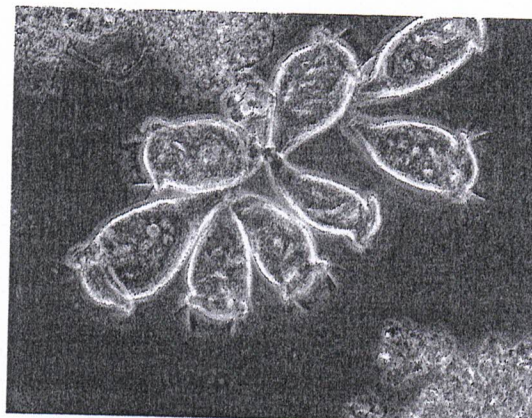
Freilebende Einzeller	Betriebsstabilität		Schlammprobleme		C-Abbau		Schlammbelastung		Sauerstoffversorgung		Nitrifikation		Schlammalter	
	instabil	Hemm. Stoffbel. Vergift.	Bläh-Schwimm-Schlamm	gut	schlecht	schlecht	schlecht	schlecht	gut	schlecht	weitgehend	kaum oder keine	hoch	niedrig
Amphileptiden														
Aspidisca cicada/lynceus														
Chilodonella														
Coleps														
Euploes														
Holophryiden														
Paramoecium														
Spirostomum														
Nackttamöben														
Schalenamöben														
kleine Zooflagellaten														
farblose Augenflagellaten														

Mehrzeller	Betriebsstabilität		Schlammprobleme		C-Abbau		Schlammbelastung		Sauerstoffversorgung		Nitrifikation		Schlammalter	
	instabil	Hemm. Stoffbel. Vergift.	Bläh-Schwimm-Schlamm	gut	schlecht	schlecht	schlecht	schlecht	gut	schlecht	weitgehend	kaum oder keine	hoch	niedrig
Pilznymphen														
Rotaria														
weitere Flädertiere														
Bärtlerchen/ Bauchhärlinge														
Borstentwürmer														
Nematoden														

Gesamtbewertung:	ausgeglichene Zulaufverhältnisse		stabile Biozönose		guter C-Abbau		gute O2-Versorgung		Datum:		
	C:N:P-Verhältnis ungewöhnlich	leicht abbaubare C-Verbindungen	geschädigte Biozönose	Stoßbelastungen erkennbar	mäßiger C-Abbau	schlechter C-Abbau	ungenügende O2-Versorgung	Nitrifikation stabil	keine Nitrifikation/Teilnitrifikation	hohes Schlammalter	niedriges Schlammalter
<input checked="" type="checkbox"/> Betrieb stabil											
<input checked="" type="checkbox"/> Betrieb instabil											
<input checked="" type="checkbox"/> Biozönose besser											
<input checked="" type="checkbox"/> Biozönose schlechter											
<input checked="" type="checkbox"/> Biozönose gleich gut											
<input checked="" type="checkbox"/> Biozönose gleich schlecht											

04.08.2020

 Unterschrift

Abdruck



Kläranlagenberatung Thomas Stetzer
Grubenstraße 3, 66916 Breitenbach

Verbandsgemeindewerke Bruchmühlbach-Miesau

Kommunale Betriebe

Herr Frisch

Am Rathaus 2

Verbandsgemeindeverwaltung
Bruchmühlbach-Miesau
17. Dez. 2020

66892 Bruchmühlbach-Miesau

FB I		FB II		FB III		FB/IV	
1	2			1	2	1	2

Mein Zeichen: st

Aktenzeichen: 20-003

Seitenzahl: 1 von 5

Datum: 11.12.2020

Belebtschlammexpertisen im Rahmen des Probetriebes der Kläranlage Miesau

Sehr geehrter Herr Frisch,

wie von der SGD Kaiserslautern ausdrücklich gewünscht, erhalten Sie zusammenfassend unsere ausführliche Bewertung der mikroskopischen Untersuchungen von frischem Belebtschlamm von September und Oktober 2020 im Rahmen des Probetriebes der Kläranlage Miesau.

Die Abrechnung der Leistungen erfolgt analog des Angebotes der LGU vom 15.07.2019, jedoch - wie mit Ihnen telefonisch abgesprochen - ohne die Ausweisung der Mehrwertsteuer nach § 19 UstG.

Ich möchte Sie bitten, unsere Bewertung an die SGD und an die anderen Adressaten, die mit der Kläranlage zu tun haben, weiter zu leiten.

Den zusammenfassende Bericht über die Ortstermine vom November und Dezember 2020 erhalten sie zu Beginn des neuen Jahres.

Ich hoffe, Ihnen gedient zu haben und verbleibe mit freundlichen Grüßen

Thomas Stetzer

Anlage: - Zusammenfassender Bericht und Rechnung für 2 Ortstermine September und Oktober 2020 je 2-fach

Expertisen von Schlamm aus der Belebung der Kläranlage Miesau von September und Oktober 2020

1 Veranlassung

Die Kläranlage Miesau befindet sich seit dem 10.10.2019 in einem Probetrieb, wobei die kleinere Belebung außer Betrieb genommen wurde. Die Kläranlage wird seit dem mit einem (großen) Belebungsbecken und zwei unterschiedlich großen Nachklärbecken betrieben. Der Probetrieb soll Energieeffizienz der Anlage erhöhen.

Die LGU Limbach soll diesen Probetrieb fachlich insbesondere mit mikrobiologischen Schlammmuntersuchungen begleiten. Die nachfolgend beschriebenen routinemäßige Schlammmuntersuchungen wurden am 15.09 und am 13.10.2020 durchgeführt. Eine Fotodokumentation wurde wegen der in den letzten Monaten sich kaum verändernden Biozönose nicht angefertigt. Die Belebtschlammuntersuchungen wurden vor Ort jeweils in Anwesenheit von Frau Buhl (VGW Bruchmühlbach-Miesau) bzw. Herrn Weber (VGW Ramstein-Miesenbach) durchgeführt.

Nachfolgend wird ein zusammenfassender Bericht erstellt, wobei auch die jeweilige Situation der Kläranlage wie Schwimmschlammdecken, Schaumentwicklung, Belastungsverhältnisse oder Kennwerte der Belebungsanlage kurz beschrieben werden.

2 Ergebnis der mikroskopische Belebtschlammuntersuchungen

Da sich die Biozönose seit März bis zum Herbst 2020 kaum verändert hatte, war es aus fachlicher Sicht nicht notwendig eine Fotodokumentation anzufertigen.

2.1 Untersuchung vom 15.09.2020

Flockenstruktur und Fadenbakterien:

Es zeigte sich wieder die typische kleinteilige und relativ diffuse Flockenstruktur. Viele kleine, aber kompakte Kerne (\varnothing ca. 50 - 150 μm) mit scharf abgegrenzten Rändern bildeten lockere Flockenverbände. Der Schlammindex schwankte sich in den letzten Wochen zwischen 80 - 110 ml/g.

Das fettliebende "Nocardia"-Fadenbakterium, das durch Flotation an die Oberfläche des Belebungsbeckens eine geschlossene Schaum und Schwimmschlammdecke erzeugt, war unter dem Mikroskop in etwas geringerer Fädigkeit als noch zu Anfang dieses Jahres zu finden.

Die anderen Fadenbakterien (Typen 0041/0675, Brückenbildner, und der Typ 1851, zopfartige Strukturen), die beide als typische Schwachlast-Indikatoren gelten, waren diesmal in mittlerer Fädigkeit zu sehen.

Biozönose:

Die Biozönose war artenreich und hinsichtlich der Protozoen und Mehrzeller als Leitindikatoren in sich ausgeglichen.

Im September konnten wieder viele Bärtierchen beobachtet werden! Das Schlammalter scheint wieder (oder immer noch) sehr hoch zu sein.

Die festgestellten Spezies und deren Häufigkeit sind in dem Formblatt "Dokumentation des mikroskopischen Schlammbildes für alle Anlagen" im Detail aufgeführt. Zusammenfassend ergab sich folgende Bewertung (s. Formblatt „Schlussfolgerungen aus dem mikroskopischen Schlammbild“):

- C : N : P-Verhältnis im Zulauf zur Biologie einigermaßen ausgeglichen
- prozessstabile Biozönose, Stoßbelastung nicht erkennbar
- Schwimmschlamm/Schaum offensichtlich ("Nocardia" mit Fädigkeit 2)
- zu hohe Fettbelastung der Biologie
- sehr niedrige Schlammbelastung und Schlammalter > 25 Tage
- weitestgehender Kohlenstoff-Abbau in der Belebung
- ausreichende O₂-Versorgung, kein Sauerstoffmangel!
- stabile und vollständige Nitrifikation

Es handelt sich um eine gesunde und prozessstabile Biozönose jedoch mit hoher Belastung mit Fetten und Tensiden.

Nach dem mikroskopischen Schlammbild liegt immer noch eine generell schwach belastete Biologie mit einem Schlammalter von deutlich über 25 Tagen vor! Die beabsichtigte Reduzierung des Schlammalters im Probetrieb war unter dem Mikroskop im September 2020 nicht festzustellen.

2.2 Untersuchung vom 13.10.2020

Flockenstruktur und Fadenbakterien:

Die lockere und kleinteilige Flockenstruktur ähnelte der vom Vormonat. Trotz der insgesamt kleinteiligen Struktur bewegte sich der Schlammindex bei Werten um 100 ml/g.

In den Aufzeichnungen der Betriebsdaten sind ungewöhnlich große Schwankungen beim TS-Gehalt, Schlammvolumen und Schlammindex zu erkennen, die bei stabil laufenden Belebungsanlagen eigentlich untypisch sind.

Die Anzahl der fettinduzierten "Nocardia"-Fadenbakterium war gegenüber dem Vormonat wieder etwas angestiegen.

Die Zahl der anderen typischen Schwachlast-Fadenbakterien (Typen 0041/0675, Brückenbildner, und der Typ 1851, zopfartige Strukturen) waren ebenfalls leicht angestiegen.

Biozönose:

Die Biozönose war noch etwas artenreicher als im Vormonat. Eine Vielzahl unterschiedlicher Protozoen und Mehrzeller waren aktiv bei der Arbeit.

Die Anzahl der Bärtierchen in der Biozönose bleibt auf einem hohen Niveau.

Die festgestellten Spezies und deren Häufigkeit sind in dem Formblatt "Dokumentation des mikroskopischen Schlammbildes für alle Anlagen" im Detail aufgeführt. Zusammenfassend ergab sich folgende Bewertung (s. Formblatt „Schlussfolgerungen aus dem mikroskopischen Schlammbild“):

- C : N : P-Verhältnis im Zulauf zur Biologie einigermaßen ausgeglichen
- in sich stabile und sehr artenreiche Biozönose
- Stoßbelastung nicht erkennbar
- Schwimmschlamm/Schaum offensichtlich ("Nocardia" wieder mit Fädigkeit 3)
- zu hohe Fettbelastung der Biologie
- sehr niedrige Schlammbelastung und für einen Probetrieb zu hohes Schlammalter
- weitestgehender Kohlenstoff-Abbau in der Belebung
- ausreichende O₂-Versorgung, kein Sauerstoffmangel!
- stabile und vollständige Nitrifikation

Da Schlammbild zeigt eine sehr artenreiche und stabile Biozönose bei weiterhin sehr hohem Schlammalter und immer noch zu hoher Fettbelastung.

3 **Anmerkung zur Situation der Kläranlage in den Monaten September und Oktober 2020**

Die Schaumdecke auf dem Belebungsbecken war dicht geschlossen. Die Oberkante der Schwimmschlammsschicht bewegte sich etwa 50 - 60 cm unter der Betonoberkante des Belebungsbeckens.

Die Dicke der flotierten Schlammsschicht war in letzter Zeit nach Aussagen des Klärwerkspersonals in etwa gleich geblieben. Ein "Überlauf" des Belebungsbeckens war nicht mehr zu verzeichnen.

Die Gespräche der Verbandsgemeindewerke Bruchmühlbach-Miesau mit der Firma Szaidel hatten offenbar zu einer gewissen Entspannung auf der Kläranlage geführt.

Beide Nachklärbecken wiesen eine flächendeckende aber dünne Schwimmschlammsschicht auf. Schlammabtrieb war nicht zu verzeichnen, was sich auch an den konstant niedrigen Ablaufwerten zeigt.

Sowohl im September als auch im Oktober 2020 wurden nach unserer Auffassung in der Belebungsanlage generell zu hohe Feststoffkonzentration um 5 g/l gefahren, so dass ein Schlammalter von unter 20 Tagen nicht erreicht werden kann. Vom Schlammalter aus gesehen befindet sich die Kläranlage Miesau noch nicht in dem geplanten Probetrieb.

Eine exakte Ermittlung des Schlammalters bzw. der Schlammbelastung ist bei der Kläranlage Miesau immer noch nicht möglich, da zu wenige Daten über Feststoffkonzentrationen des Überschussschlammes vorliegen.

Eine schrittweise Reduzierung des TS-Gehaltes auf etwa 2,5 - 3,0 g/l sollte konsequent angegangen werden.

Die Situation der Kläranlage war in den Herbstmonaten September und Oktober 2020 als entspannter zu bewerten als noch zu Anfang dieses Jahres.

Die Ablaufwerte - besonders die Stickstoffkonzentrationen - sind mit nur geringen Schwankungen als hervorragend zu beurteilen.

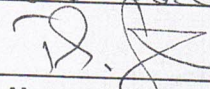
Breitenbach, den 11. Dezember 2020



Thomas Stetzer

Anhang: - 6 Seiten ausgefüllte Formblätter Mikroskopuntersuchung

Dokumentation des mikroskopischen Bildes von Belebtschlamm für alle Anlagen

Kläranlage: Müssem **Datum:** 15.09.2020
Betreiber: VWA Bruchmühlbach-Miesau
Probenahmestelle: Anlauf Belebungs 
Anlass: Eigenkontrolle **Unterschrift:**

Festgestellte Organismen	H/F/V	1	2	3	Ø	Flockenbeschaffenheit
Bakterien/Fadenbakterien						<input checked="" type="checkbox"/> groß <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> klein <input checked="" type="checkbox"/> mit Fäden vernetzt <input checked="" type="checkbox"/> mit Fäden durchsetzt <input checked="" type="checkbox"/> Brückenbildung <input checked="" type="checkbox"/> Mikroflocken <input checked="" type="checkbox"/> scharfe Ränder <input checked="" type="checkbox"/> diffuse Ränder <input checked="" type="checkbox"/> rundliche Form <input checked="" type="checkbox"/> viel suspendierte Biomasse <input checked="" type="checkbox"/> kaum suspendierte Biomasse
Gesamtfädigkeit	F	3	3	3	3	<input checked="" type="checkbox"/> starke Struktur
freie Bakterien	V	0	0	0	0	<input checked="" type="checkbox"/> mittlere Struktur
Spirochäten	V	1	1	1	1	<input checked="" type="checkbox"/> schwache Struktur
Zoogloea/Monokolonien	V	0	0	0	0	<input checked="" type="checkbox"/> kompakte Kerne klein
Schwefelbakterien/Flexibakter	F/V	0	0	0	0	<input checked="" type="checkbox"/> aufgelöst
Sphaerotilus natans	F	0	0	0	0	<input checked="" type="checkbox"/> zopfartige Strukturen
Nocardia	F	2	3	2	2	<input checked="" type="checkbox"/> voluminöse Strukturen
Microthrix parvicella	F	1	1	1	1	<input checked="" type="checkbox"/> bandartige Strukturen
Typ 021 N	F	0	0	0	0	<input checked="" type="checkbox"/> pelletartig / granular
Typ 0961	F	0	0	0	0	
Typen 0041/0675	F	2	2	1	2	
Typ 1851	F	2	2	2	2	

Festsitzende Einzeller					
Carchesium	H	0	0	0	0
Epistylis	H	0	0	0	0
Opercularia	H	0	0	0	0
Stentor	H	0	0	0	0
Vorticella	H	1	0	1	0
Sauginfusorien	H	0	0	0	0
Vasentierchen	H	0	0	0	0

Freischwimmende Einzeller					
Amphileptiden	H	1	1	1	1
Aspidisca cicada/lynceus	H	2	3	2	2
Chilodonella <i>idem</i>	H	1	1	0	1
Coleps	H	0	0	0	0
Euplotes	H	0	0	0	0
Holophryiden	H	0	0	0	0
Paramecium	H	0	0	0	0
Spirostomum	H	0	0	0	0
Nacktamöben	H	1	0	0	0
Schalnamöben <i>anglypha</i>	H	2	3	2	2
kleine Zooflagellaten	V	1	0	1	1
farblose Augenflagellaten	H	0	0	0	0

Mehrzeller					
Pilzfäden	F	0	1	1	1
Rotaria	H	1	2	2	2
weitere Rädertiere	H	1	0	1	1
Bärtierchen/Bauchhärlinge	H	2	2	2	2
Borstenwürmer/Oligochaeten	H	0	0	0	0
Nematoden	H	0	1	1	1

aus Kennal!

Auffälligkeiten und Bemerkungen

Wieder viele Biotücher! zu hoher TS Gehalt und zu hoher Schlammalters!
 Ansonsten gut!

Sonstige Beobachtungen					
Geruch: Frisch muffig	<input checked="" type="checkbox"/>	Abwasserteiche: normal	Grünfärbung Graufärbung Wasserlinsen	Planzenkläranlagen: Pflützenbildung Blattläuse Fremdkräuter	Belebungs/SBR-Anlagen: Schwimmschlamm Schaum
Farbe: bräunlich grau schwarz	<input checked="" type="checkbox"/>				
Einschlüsse: Gasblasen Partikel Fasern		Tropf-/Tauchkörperanlagen:	Pflützenbildung TK-Fliegen Verstopfungen Ablauf getrübt	Biofiltrationsanlagen: Schaum Fontänenbildung Materialaustrag	Schlammablagerung im Becken Feinstflockenabtrieb Schlammabtrieb

Häufigkeit H: 1: 1-5 Organismen, 2: 5-10 Organismen, 3: >10 Organismen
 Fädigkeit F: 0: selten, 1: gering, 2: mäßig, 3: stark, 4: sehr stark
 Vork. V: 1: einzeln, 2: einige, 3: häufig, 4: massenhaft
 ©Thomas Stetzer 7/17

Dokumentation des mikroskopischen Bildes von Belebtschlamm für alle Anlagen

Kläranlage:	M&Sew	Datum:	13.10.2020
Betreiber:	U6W Bruchm - Mierau		Unterschrift
Probenahmestelle:	Ablauf Belebungs		
Anlass:	Eigenkontrolle		

Festgestellte Organismen	H/F/V	1	2	3	Ø	Flockenbeschaffenheit	
Bakterien/Fadenbakterien						groß	starke Struktur
Gesamtfädigkeit	F	3	3	3	3	<input checked="" type="checkbox"/> mittel	<input checked="" type="checkbox"/> mittlere Struktur
freie Bakterien	V	0	0	0	0	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input checked="" type="checkbox"/> schwache Struktur
Spirochäten	V	1	1	1	1	<input checked="" type="checkbox"/> mit Fäden vernetzt	kompakt
Zoogloea/Monokolonien	V	1	2	1	1	<input checked="" type="checkbox"/> mit Fäden durchsetzt	<input checked="" type="checkbox"/> kompakte Kerne (klein)
Schwefelbakterien/Flexibakter	F/V	0	0	0	0	<input checked="" type="checkbox"/> Brückenbildung	aufgelöst
Sphaerotilus natans	F	0	0	0	0	Mikroflocken	zopfartige Strukturen
Nocardia	F	3	3	3	3	<input checked="" type="checkbox"/> scharfe Ränder	voluminöse Strukturen
Microthrix parvicella	F	1	1	0	1	diffuse Ränder	bandartige Strukturen
Typ 021 N	F	0	0	0	0	<input checked="" type="checkbox"/> rundliche Form	pelletartig / granular
Typ 0961	F	0	0	0	0	viel suspendierte Biomasse	
Typen 0041/0675	F	2	2	2	2	<input checked="" type="checkbox"/> kaum suspendierte Biomasse	
Typ 1851	F	1	1	1	1	insgesamt kleinteilige Strukturen	

Festsitzende Einzeller					
Carchesium	H	0	0	0	0
Epistylis	H	3	3	3	3
Opercularia	H	1	1	1	1
Stentor	H	0	0	0	0
Vorticella	H	2	2	1	2
Sauginfusorien	H	0	0	0	0
Vasentierchen	H	0	0	0	0

Freischwimmende Einzeller					
Amphileptiden	H	1	1	1	1
Aspidisca cicada/lynceus	H	2	2	2	2
Chilodonella <i>klein</i>	H	1	1	1	1
Coleps	H	0	0	0	0
Euplotes	H	0	0	0	0
Holophryiden	H	1	1	1	1
Paramecium	H	0	0	0	0
Spirostomum	H	0	0	0	0
Nacktamöben	H	0	0	0	0
Schalnamöben <i>sehl.</i>	H	2	2	2	2
kleine Zooflagellaten	V	0	0	0	0
farblose Augenflagellaten	H	1	1	0	1

Mehrzeller					
Pilzfäden	F	(1)	1	1	1
Rotaria	H	1	1	1	1
weitere Rädertiere	H	0	0	0	0
Bärtierchen/Bauchhärlinge	H	2	2	2	2
Borstenwürmer/Oligochaeten	H	0	0	0	0
Nematoden	H	1	1	0	1

Auffälligkeiten und Bemerkungen

immer noch zu hohe TS!

Sonstige Beobachtungen							
Geruch:	Frisch	<input checked="" type="checkbox"/>	Abwasserteiche:	Grünfärbung	Planzenkläranlagen:	Belebungs/SBR-Anlagen:	
	muffig	<input type="checkbox"/>		Graufärbung	Pfützenbildung		
Farbe:	bräunlich	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>herud</i>	Wasserinseln	Blattläuse	Schwimmschlamm	
	grau	<input type="checkbox"/>			Fremdkräuter	Schaum	
	schwarz	<input type="checkbox"/>	Tropf-/Tauchkörperanlagen:	Pfützenbildung	Biofiltrationsanlagen:	Schlammablagerung	
Einschlüsse:	Gasblasen	<input type="checkbox"/>		TK-Fliegen	Schaum	im Becken	
	Partikel	<input type="checkbox"/>		Verstopfungen	Fontänenbildung	Feinstflockenabtrieb	
	Fasern	<input type="checkbox"/>		Ablauf getrübt	Materialaustrag	Schlammabtrieb	

Häufigkeit H: 1: 1-5 Organismen, 2: 5-10 Organismen, 3: >10 Organismen
 Fädigkeit F: 0: selten, 1: gering, 2: mäßig, 3: stark, 4: sehr stark
 Vork. V: 1: einzeln, 2: einige, 3: häufig, 4: massenhaft
 ©Thomas Stetzer 7/17

Schlussfolgerungen aus dem mikroskopischen Schlammbild für alle Belebungs- und SBR-Anlagen

Kläranlage: Müsen Probenahmestelle: Hydrolysebelebungsanlage Eigenkontrolle:

Betreiber: NBS Bruchmannsbach-Wasser Datum: 13.10.2020

Festgestellte Organismen im mikroskopischen Bild	Übertrag		Zulauf		Allgemeine Betriebsverhältnisse		C-Abbau		Schlammbelastung		Sauerstoffversorgung		Nitrifikation		Schlammalter	
	H/F/V	Ø	reduz. S-Verb.	C:N:P gestört	instabil	Stoßbel.	Hemm. Vergift.	Bläh-Schwimm-Schaum	schlecht	gut	schlecht	gut	weitgehend	kaum oder keine	hoch	niedrig
Gesamtfähigkeit	F	3			3	4										
freie Bakterien	V	0														
Spirillen / Spirochäten	V	1														
Zoogloea / Monokolonien	V	1	3		2	2		2								
Schwefelbakterien	FV	0	1		2	2										
Sphaerotilus natans	F	3														
Nocardia	F	0														
Microthrix parvicella	F	0														
Typ 021 N	F	2														
Typ 0961	F	1														
Typen 0041/0675	F	1														
Typ 1851	F	1														

Festsitzende Einzeller	Betriebsstabilität		Zulauf		Allgemeine Betriebsverhältnisse		C-Abbau		Schlammbelastung		Sauerstoffversorgung		Nitrifikation		Schlammalter	
	H	Ø	instabil	Stoßbel.	Hemm. Vergift.	Bläh-Schwimm-Schaum	schlecht	gut	schlecht	gut	schlecht	gut	weitgehend	kaum oder keine	hoch	niedrig
Carchesium	H	0	1													
Epistylis	H	3														
Opercularia	H	1														
Stentor	H	1														
Vorticella convallaria	H	2														
Saugintusorien	H	0														
Vasentierchen	H	0														

Frischwimmende Einzeller	Betriebsstabilität		Zulauf		Allgemeine Betriebsverhältnisse		C-Abbau		Schlammbelastung		Sauerstoffversorgung		Nitrifikation		Schlammalter	
	H	Ø	instabil	Stoßbel.	Hemm. Vergift.	Bläh-Schwimm-Schaum	schlecht	gut	schlecht	gut	schlecht	gut	weitgehend	kaum oder keine	hoch	niedrig
Amphileptiden	H	1														
Aspidisca cicada/lynceus	H	2														
Chilodonella	H	1														
Coleps	H	0														
Euploes	H	0														
Holophryiden	H	0														
Paramecium	H	0														
Spirostomum	H	0														
Nacktamöben	H	0														
Schalenamöben	H	0														
kleine Zooflagellaten	V	0														
farblose Augenflagellaten	H	1														

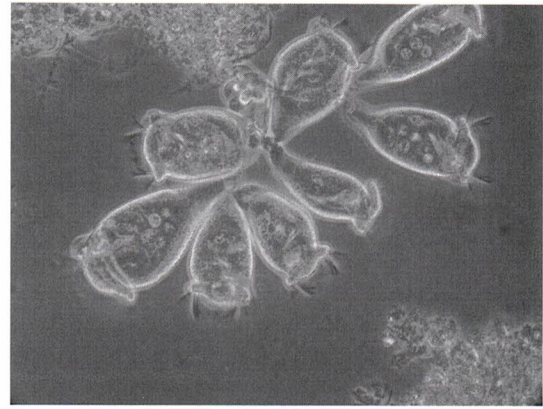
Mehrzeller	Betriebsstabilität		Zulauf		Allgemeine Betriebsverhältnisse		C-Abbau		Schlammbelastung		Sauerstoffversorgung		Nitrifikation		Schlammalter	
	F	Ø	instabil	Stoßbel.	Hemm. Vergift.	Bläh-Schwimm-Schaum	schlecht	gut	schlecht	gut	schlecht	gut	weitgehend	kaum oder keine	hoch	niedrig
Pilzhyphe	F	1														
Rotaria	H	2														
weitere Rädertiere	H	0														
Bärtchen/ Bauchhärlinge	H	0														
Borstwürmer	H	0														
Nematoden	H	1														

Gesamtbewertung:	Ausgewogene Zulaufverhältnisse		stabile Biozönose		gute O2-Versorgung		Datum:	
	C:N:P-Verhältnis ungewöhnlich	leicht abbaubare C-Verbindungen	geschädigte Biozönose	Stoßbelastungen erkennbar	Stoßbelastung nicht erkennbar	erhöhte Fettbelastung	Hemmung/Vergiftung	chronischer Kohlenstoffmangel
<input checked="" type="checkbox"/> Betrieb stabil	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	13.10.2020
<input checked="" type="checkbox"/> Betrieb instabil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Biozönose besser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Biozönose schlechter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/> Biozönose gleich gut	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Biozönose gleich schlecht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

[Handwritten Signature]

Unterschrift

⇒ Info
KA Buchholz



Kläranlagenberatung Thomas Stetzer
Grubenstraße 3, 66916 Breitenbach

Verbandsgemeindewerke Bruchmühlbach-Miesau
Kommunale Betriebe
Herr Frisch
Am Rathaus 2

Verbandsgemeindeverwaltung Bruchmühlbach-Miesau							
16. Feb. 2021							
FB I		FB II		FB III		FB IV	
1	2			1	2	1	2

66892 Bruchmühlbach-Miesau

Mein Zeichen: st
Aktenzeichen: 20-003
Seitenzahl: 1 von 5
Datum: 13.02.2021

Belebtschlammexpertisen im Rahmen des Probetriebes der Kläranlage Miesau

Sehr geehrter Herr Frisch,
wie von der SGD Kaiserslautern gewünscht, erhalten Sie zusammenfassend unsere ausführliche Bewertung der mikroskopischen Untersuchungen von frischem Belebtschlamm von November und Dezember 2020 im Rahmen des Probetriebes der Kläranlage Miesau.

Die Abrechnung der Leistungen erfolgt analog des Angebotes der LGU vom 15.07.2019, jedoch - wie mit Ihnen telefonisch abgesprochen - ohne die Ausweisung der Mehrwertsteuer nach § 19 UstG.

Ich möchte Sie bitten, unsere Bewertung an die SGD und an die anderen Adressaten, die mit der Kläranlage zu tun haben, weiter zu leiten.

Rechnung
eingescannt
B.-U.

Ich hoffe, Ihnen gedient zu haben und verbleibe
mit freundlichen Grüßen

Thomas Stetzer

Anlage: - Zusammenfassender Bericht und Rechnung für 2 Ortstermine November und Dezember 2020 alles 2-fach

Expertisen von Schlamm aus der Belebung der Kläranlage Miesau von November und Dezember 2020

1 Veranlassung

Die Kläranlage Miesau befindet sich seit dem 10.10.2019 in einem Probetrieb, wobei die kleinere Belebung (Kombibecken) außer Betrieb genommen wurde. Die Kläranlage wird seitdem mit einem (großen) Belebungsbecken und zwei unterschiedlich großen Nachklärbecken betrieben.

Der Probetrieb soll die Energieeffizienz der Anlage erhöhen, indem das Belebungsvolumen reduziert und das Schlammalter drastisch verringert wird. Der dann nicht mehr aerob stabilisierte Schlamm soll eingedickt zur Kläranlage Kaiserslautern zur Weiterbehandlung transportiert werden. Die LGU Limbach soll diesen Probetrieb fachlich insbesondere mit mikrobiologischen Schlammmuntersuchungen begleiten.

Die nachfolgend beschriebenen routinemäßigen Schlammmuntersuchungen wurden am 12.11. und am 03.12.2020 durchgeführt. Die Belebtschlammuntersuchungen wurden vor Ort jeweils in Anwesenheit von Frau Buhl (VGW Bruchmühlbach-Miesau) bzw. Herrn Weber (VGW Ramstein-Miesbach) durchgeführt.

Nachfolgend wird ein zusammenfassender Bericht erstellt, wobei auch die jeweilige Situation der Kläranlage wie Schwimmschlammdecken, Schaumentwicklung, Belastungsverhältnisse oder Kennwerte der Belebungsanlage kurz beschrieben werden.

2 Ergebnis der mikroskopischen Belebtschlammuntersuchungen

Da sich die Biozönose seit März bis in die Wintermonate 2020 kaum verändert hat, war es aus fachlicher Sicht nicht notwendig, eine Fotodokumentation anzufertigen.

2.1 Untersuchung vom 12.11.2020

Flockenstruktur und Fadenbakterien:

Es war die seit Monaten gleichbleibende kleinteilige und relativ diffuse Flockenstruktur zu sehen. Viele kleine, aber kompakte Kerne (\varnothing ca. 50 - 150 μm) mit scharf abgegrenzten Rändern bildeten lockere Flockenverbände. Der Schlammindex bewegte sich in den letzten Wochen bei konstant guten Werten zwischen 90 und 100 ml/g.

Die Zahl der fettliebenden "Nocardia"-Fadenbakterien, die durch Flotation an die Oberfläche des Belebungsbeckens einen geschlossenen Schaum und Schwimmschlammdecke bewirken, war gemessen an den Vormonaten relativ gering.

Die anderen Fadenbakterien (Typen 0041/0675, Brückenbildner, und der Typ 1851, zopfartige Strukturen), waren diesmal wieder in mittlerer Fädigkeit zu sehen.

Biozönose:

Die Biozönose war diesmal artenreicher als sonst. Unterschiedliche freischwimmende und festsitzende Wimperntierchen waren zahlreich vorhanden.

Im November 2020 waren wieder sehr viele Bärtierchen zu finden, was ein immer noch viel zu hohes Schlammalter bedeutet.

Die festgestellten Spezies und deren Häufigkeit sind in dem Formblatt "Dokumentation des mikroskopischen Schlammbildes für alle Anlagen" im Detail aufgeführt. Zusammenfassend ergab sich folgende Bewertung (s. Formblatt „Schlussfolgerungen aus dem mikroskopischen Schlammbild“):

- C : N : P-Verhältnis im Zulauf zur Biologie einigermaßen ausgeglichen
- im Prinzip prozessstabile Biozönose
- organische oder toxische Stoßbelastungen nicht erkennbar
- Schwimmschlamm/Schaum offensichtlich, "Nocardia" mit Fädigkeit 2
- immer noch hohe Fettbelastung der Biologie
- sehr niedrige Schlammbelastung und übermäßig hohes Schlammalter
- weitestgehender Kohlenstoff-Abbau in der Belebung
- ausreichende O₂-Versorgung, kein Sauerstoffmangel
- stabile und vollständige Nitrifikation

Es handelt sich um eine ausgeglichene und prozessstabile Biozönose mit hoher Fettbelastung und sehr hohem Schlammalter.

Die Menge des Überschussschlammabzuges betrug in der Regel 65 m³/d. Das im Probebetrieb angestrebte Schlammalter von unter 15 Tagen war im November 2020 nicht vorhanden.

2.2 Untersuchung vom 03.12.2020

Flockenstruktur und Fadenbakterien:

Die lockere und kleinteilige Flockenstruktur ähnelte der vom November. Trotz der insgesamt kleinteiligen Struktur bewegte sich der Schlammindex bei Werten um 90 ml/g.

In den Aufzeichnungen der Betriebsdaten sind ungewöhnlich große Schwankungen beim TS-Gehalt, Schlammvolumen und Schlammindex zu erkennen, die bei stabil laufenden Belebungsanlagen eigentlich untypisch sind.

Die Anzahl der fettinduzierten "Nocardia"-Fadenbakterien war gegenüber dem Vormonat wieder deutlich angestiegen.

Die anderen Schwachlast-Fadenbakterien (Typen 0041/0675, Brückenbildner, und der Typ 1851, zopfartige Strukturen) hatten sich auch wieder vermehrt.

Biozönose:

Die Biozönose war artenreich und hinsichtlich der festsitzenden und freischwimmenden Protozoen ausgeglichen. Es waren unter dem Mikroskop nur wenige freie Bakterien oder Mikroflochten zu sehen, was eine relativ gute Sichttiefe in den Nachklärbecken und niedrige CSB-Werte im Ablauf bedeutet.

Die Anzahl der Bärtierchen im Belebtschlamm war im Vergleich zum November wieder etwas zurückgegangen.

Die festgestellten Spezies und deren Häufigkeit sind in dem Formblatt "Dokumentation des mikroskopischen Schlammbildes für alle Anlagen" im Detail aufgeführt. Zusammenfassend ergab sich folgende Bewertung (s. Formblatt „Schlussfolgerungen aus dem mikroskopischen Schlammbild“):

- C : N : P-Verhältnis im Zulauf zur Biologie ausgeglichen
- in sich stabile und artenreiche Biozönose
- Stoßbelastung nicht erkennbar
- Schwimmschlamm/Schaum offensichtlich ("Nocardia" mit Fädigkeit 3)
- zu hohe Fettbelastung der Biologie
- sehr niedrige Schlammbelastung und für den Probebetrieb zu hohes Schlammalter
- weitestgehender Kohlenstoff-Abbau in der Belebung
- ausreichende O₂-Versorgung, kein Sauerstoffmangel
- stabile und vollständige Nitrifikation

Da Schlammbild zeigt eine stabile Biozönose bei weiterhin sehr hohem Schlammalter und immer noch zu hoher Fettbelastung.

3 **Anmerkung zur Situation der Kläranlage in den Monaten November und Dezember 2020**

Die Schaumdecke auf dem Belebungsbecken war in den Monaten November und Dezember 2020 dicht geschlossen. Die Oberkante der Schwimmschlammschicht bewegte sich jeweils ca. 50 - 60 cm unter der Betonoberkante des Belebungsbeckens.

Die Dicke der flotierten Schlammschicht war in letzter Zeit nach Aussagen des Klärwerkspersonals in etwa gleich geblieben.

Nach unseren Informationen ist die Firma Szaidel mit Nachdruck dabei, eine dem Stand der Technik entsprechende Vorbehandlungsanlage zu installieren.

Beide Nachklärbecken wiesen eine flächendeckende aber dünne Schwimmschlammschicht auf, die sich in den letzten Monaten offenbar nicht mehr angereichert hatte.

Schlammabtrieb war nicht zu verzeichnen, was sich auch an den durchweg niedrigen Ablaufwerten zeigt.

Sowohl im November als auch im Dezember 2020 wurden nach unserer Auffassung in der Belebungsanlage immer noch zu hohe Feststoffkonzentration mit teilweise deutlich über 5 g/l gefahren. Eine überschlägliche Ermittlung mit Daten vom September 2020 ergab ein Schlammalter von über 30 Tagen.

Vom Schlammalter aus gesehen befindet sich die Kläranlage Miesau bei weitem nicht in dem geplanten Probebetrieb.

Eine exakte Ermittlung des Schlammalters bzw. der Schlammbelastung ist bei der Kläranlage Miesau schwer möglich, da immer noch zu wenige Daten über Feststoffkonzentrationen des Überschussschlammes vorliegen.

Wir empfehlen, zweimal pro Woche den TS-Gehalt des Überschussschlammes vor der mechanischen Überschussschlamm-Eindickung zu bestimmen. Verlässliche Daten über das Schlammalter sind nur als Monatsmittelwerte zu erhalten.

Das Schlammalter sollte jeden Monat aus den Daten des Vormonats ermittelt und im Betriebstagebuch dokumentiert werden.

Eine schrittweise Reduzierung des TS-Gehaltes auf etwa 2,5 - 3,0 g/l sollte weiter angestrebt werden.

Die Situation der Kläranlage war in den letzten beiden Monaten des Jahres 2020 hinsichtlich der Schaumproblematik als entspannt zu bezeichnen.

Die Ablaufwerte - besonders die Stickstoffkonzentrationen - sind mit nur geringen Schwankungen als hervorragend zu beurteilen.

Breitenbach, den 13. Februar 2021



Thomas Stetzer

Anhang: - 4 Seiten ausgefüllte Formblätter Mikroskopuntersuchung

Dokumentation des mikroskopischen Bildes von Belebtschlamm für alle Anlagen

Kläranlage:	Miesau	Datum:	12.11.2020
Betreiber:	VGW Brudermühlb.-Miesau		
Probenahmestelle:	Ablauf Belebungs		
Anlass:	Eigenkontrolle	Unterschrift	

Festgestellte Organismen	H/F/V	1	2	3	Ø	Flockenbeschaffenheit	
Bakterien/Fadenbakterien						groß	starke Struktur
Gesamtfädigkeit	F	3	3	3	3	<input checked="" type="checkbox"/> mittel	<input checked="" type="checkbox"/> mittlere Struktur
freie Bakterien	V	1	1	0	1	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input checked="" type="checkbox"/> schwache Struktur
Spirochäten	V	1	2	2	2	<input checked="" type="checkbox"/> mit Fäden vernetzt	kompakt
Zoogloea/Monokolonien	V	1	0	1	1	<input checked="" type="checkbox"/> mit Fäden durchsetzt	<input checked="" type="checkbox"/> kompakte Kerne <i>sehr klein</i>
Schwefelbakterien/Flexibakter	FV	0	0	0	0	<input checked="" type="checkbox"/> Brückenbildung	aufgelöst
Sphaerotilus natans	F	0	0	0	0	Mikroflocken	zopfartige Strukturen
Nocardia	F	2	1	2	2	<input checked="" type="checkbox"/> scharfe Ränder	voluminöse Strukturen
Microthrix parvicella <i>auf</i>	F	1	1	1	1	<input checked="" type="checkbox"/> diffuse Ränder	<input checked="" type="checkbox"/> bandartige Strukturen
Typ 021 N	F	0	0	0	0	<input checked="" type="checkbox"/> rundliche Form	pelletartig / granular
Typ 0961	F	0	0	0	0	viel suspendierte Biomasse	
Typen 0041/0675	F	2	2	2	2	<input checked="" type="checkbox"/> kaum suspendierte Biomasse	
Typ 1851	F	1	2	2	2	<i>insgesamt kleinteilige Strukturen</i>	

Festsitzende Einzeller	H	1	2	3	Ø
Carchesium	H	0	0	0	0
Epistylis	H	2	2	2	2
Opercularia	H	0	1	1	1
Stentor	H	0	0	0	0
Vorticella	H	1	1	2	1
Sauginfusorien	H	0	0	0	0
Vasentierchen	H	0	0	0	0

Freischwimmende Einzeller	H	1	2	3	Ø
Amphileptiden	H	2	2	2	2
Aspidisca cicada/lynceus	H	1	1	1	1
Chilodonella <i>klein</i>	H	1	0	1	1
Coleps	H	0	0	0	0
Euplotes	H	0	0	0	0
Holophryiden	H	2	3	2	2
Paramecium	H	0	0	0	0
Spirostomum	H	0	0	0	0
Nacktamöben	H	1	1	0	1
Schalenamöben	H	2	2	2	2
kleine Zooflagellaten	V	1	1	1	1
farblose Augenflagellaten	H	0	0	0	0

Mehrzeller	H	1	2	3	Ø
Pilzfäden	F	0	0	0	0
Rotaria	H	1	0	0	0
weitere Rädertiere	H	0	0	0	0
Bärtierchen/Bauchhärlinge	H	3	3	3	3
Borstenwürmer/Oligochaeten	H	0	0	0	0
Nematoden	H	1	0	0	0

Auffälligkeiten und Bemerkungen

immer noch zu hohes Schlammalter!

Sonstige Beobachtungen					
Geruch:	Frisch	<input checked="" type="checkbox"/>	Abwasserteiche:	Grünfärbung	Planzenkläranlagen:
	muffig			Graufärbung	Pfützenbildung
Farbe:	bräunlich	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>normal</i>	Wasserlinsen	Blattläuse
	grau				Fremdkräuter
	schwarz		Tropf-/Tauchkörperanlagen:	Pfützenbildung	Biofiltrationsanlagen:
Einschlüsse:	Gasblasen			TK-Fliegen	Schaum
	Partikel			Verstopfungen	Fontänenbildung
	Fasern			Ablauf getrübt	Materialaustrag

Häufigkeit H: 1: 1-5 Organismen, 2: 5-10 Organismen, 3: >10 Organismen
Fähigkeit F: 0: selten, 1: gering, 2: mäßig, 3: stark, 4: sehr stark **Vork. V:** 1: einzeln, 2: einige, 3: häufig, 4: massenhaft
 ©Thomas Stetzer 7/17

Dokumentation des mikroskopischen Bildes von Belebtschlamm für alle Anlagen

Kläranlage:	Miesau	Datum:	03.12.2020
Betreiber:	VBW Bruchmühlb.-Miesau		
Probenahmestelle:	Ablauf Belebungs		
Anlass:	Eigenkontrolle	Unterschrift	

Festgestellte Organismen	H/F/V	1	2	3	Ø	Flockenbeschaffenheit	
Bakterien/Fadenbakterien						groß	starke Struktur
Gesamtfädigkeit	F	3	3	3	3	mittel	<input checked="" type="checkbox"/> mittlere Struktur
freie Bakterien	V	1	1	1	1	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input checked="" type="checkbox"/> schwache Struktur
Spirochäten	V	1	1	1	1	<input checked="" type="checkbox"/> mit Fäden vernetzt	kompakt
Zoogloea/Monokolonien	V	0	0	0	0	mit Fäden durchsetzt	<input checked="" type="checkbox"/> kompakte Kerne <i>(klein)</i>
Schwefelbakterien/Flexibakter	F/V	0	0	0	0	<input checked="" type="checkbox"/> Brückenbildung	aufgelöst
Sphaerotilus natans	F	0	0	0	0	Mikroflocken	zopfartige Strukturen
Nocardia	F	3	3	3	3	scharfe Ränder	voluminöse Strukturen
Microthrix parvicella <i>i.d. Wpfl.</i>	F	1	1	0	1	<input checked="" type="checkbox"/> diffuse Ränder	<input checked="" type="checkbox"/> bandartige Strukturen
Typ 021 N	F	0	0	0	0	rundliche Form	pelletartig / granular
Typ 0961	F	0	0	0	0	viel suspendierte Biomasse	
Typen 0041/0675	F	2	2	2	2	<input checked="" type="checkbox"/> kaum suspendierte Biomasse	
Typ 1851	F	1	1	1	1	<i>insgesamt kleinteilige Struktur</i>	

Festsitzende Einzeller						
Carchesium	H	0	0	0	0	
Epistylis	H	0	0	0	0	
Opercularia	H	0	0	0	0	
Stentor	H	0	0	0	0	
Vorticella	H	0	0	0	0	
Sauginfusorien	H	0	0	0	0	
Vasentierchen	H	0	0	0	0	

Freischwimmende Einzeller						
Amphileptiden	H	1	1	1	1	
Aspidisca cicada/lynceus	H	1	2	2	2	
Chilodonella	H	0	0	0	0	
Coleps	H	0	0	0	0	
Euplotes	H	0	0	0	0	
Holophryiden	H	0	0	0	0	
Paramecium	H	0	0	0	0	
Spirostomum	H	0	0	0	0	
Nacktamöben <i>klein</i>	H	1	1	2	1	
Schalenamöben <i>alle Arten</i>	H	3	3	3	3	
kleine Zooflagellaten	V	1	1	0	1	
farblose Augenflagellaten	H	0	0	1	0	

Mehrzeller						
Pilzfäden	F	0	0	0	0	
Rotaria	H	1	1	1	1	
weitere Rädertiere	H	0	0	0	0	
Bärtierchen/Bauchhärlinge	H	2	2	2	2	
Borstenwürmer/Oligochaeten	H	0	0	0	0	
Nematoden	H	1	1	1	1	

Auffälligkeiten und Bemerkungen

Schlammalter überschläglic ~ 30 Tage
Schlamm ok - keine Reduzierung für Probebetrieb!

Sonstige Beobachtungen							
Geruch:	Frisch	<input checked="" type="checkbox"/>	Abwasserteiche:	Grünfärbung	Planzenkläranlagen:	Belebungs/SBR-Anlagen:	
	muffig			Graufärbung			Pfützenbildung
Farbe:	bräunlich	<input checked="" type="checkbox"/>	Tropf-/Tauchkörperanlagen:	Wasserlinsen	Fremdkräuter	Schaum	
	grau			Pfützenbildung	Schaum	Schlammablagerung	
Einschlüsse:	Gasblasen		TK-Fliegen	Fontänenbildung	im Becken		
	Partikel		Verstopfungen	Materialaustrag	Feinstflockenabtrieb		
	Fasern		Ablauf getrübt		Schlammabtrieb		

Häufigkeit H: 1: 1-5 Organismen, 2: 5-10 Organismen, 3: >10 Organismen
Fädigkeit F: 0: selten, 1: gering, 2: mäßig, 3: stark, 4: sehr stark
Vork. V: 1: einzeln, 2: einige, 3: häufig, 4: massenhaft
 ©Thomas Stetzer 7/17

Schlussfolgerungen aus dem mikroskopischen Schlammbild für alle Belebungs- und SBR-Anlagen

Kläranlage: Wiesau **Probenahmestelle:** Ablauf Belebungsanlage **Anlass:** X Eigenkontrolle
Betreiber: UG wfbw Schmutzwa. Wiesau **Datum:** 03.12.2020

Festgestellte Organismen im mikroskopischen Bild	Übertrag		Zulauf		Allgemeine Betriebsverhältnisse		C-Abbau		Schlammbelastung		Sauerstoffversorgung		Nitrifikation		Schlammalter		
	H/F/N	Mittel	reduz.	C:N:P	instabil	Hemm. Bläh-Schwimm-Schaum	gut	schlecht	>	<	in der Regel	gut	schlecht	weitgehend	kaum	hoch	niedrig
	Ø	S-Verb. gestört	stabil	Stoßbel. Vergift.	schlamm												
Gesamtfähigkeit	F	3			3	4											
freie Bakterien	V	1															
Sprillen / Spirochäten	V	1															
Zoogloea / Monokolonien	V	1															
Schwefelbakterien	FV	0	1		2	3	1	2		1	1	1	1	1	3	1	
Sphaerotilus natans	F	0	1		2	3											
Nocardia	F	3	1		4	4	1										
Microthrix parvicella	F	1	1		2	2	2				2	2	2	2	2	2	
Typ 021 N	F	1	1		2	2	2				2	2	2	2	2	2	
Typen 0041/0675	F	1	1		3	3	3				3	3	3	3	3	3	
Typ 1851	F	1	1		3	3	3				3	3	3	3	3	3	
Festsitzende Einzeller																	
Carchesium	H	0	1				1			1	1	1	1	1	1	1	
Epistylis	H	1	1				1			1	1	1	1	1	1	1	
Opercularia	H	0	1				1			1	1	1	1	1	1	1	
Stentor	H	0	2				1			1	1	1	1	1	1	1	
Vorticella convallaria	H	0	1				1			1	1	1	1	1	1	1	
Sauginfusorien	H	0	1				1			1	1	1	1	1	1	1	
Vasentierchen	H	0	1				1			1	1	1	1	1	1	1	
Freischwimmende Einzeller																	
Amphileptiden	H	1	1				1			1	1	1	1	1	1	1	
Aspidisca cicada/lynceus	H	1	1				1			1	1	1	1	1	1	1	
Chilodonella	H	0	3	2			1			1	1	1	1	1	1	1	
Coleps	H	0	1				1			1	1	1	1	1	1	1	
Euploes	H	0	1				1			1	1	1	1	1	1	1	
Holophryiden	H	0	1				1			1	1	1	1	1	1	1	
Paramecium	H	0	2				1	4		1	1	1	1	1	1	1	
Spirostomum	H	0	1				1			1	1	1	1	1	1	1	
Nacktamöben	H	1	1		3		1			1	1	1	1	1	1	1	
Schalenamöben	H	3	1				1			1	1	1	1	1	1	1	
kleine Zooflagellaten	V	1	1		3		1			1	1	1	1	1	1	1	
farblose Augenflagellaten	H	0	1				1			1	1	1	1	1	1	1	
Mehrzeller																	
Pilzhypnen	F	0	1				1			1	1	1	1	1	1	1	
Rotaria	H	1	1		2	2	1			1	1	1	1	1	1	1	
weitere Rädertiere	H	0	1				1			1	1	1	1	1	1	1	
Bärtierchen/ Bauchhärlinge	H	0	1				1			1	1	1	1	1	1	1	
Borstenwürmer	H	0	1				1			1	1	1	1	1	1	1	
Nematoden	H	1	1		15	0	1	2	2	15	0	12	0	11	0	12	0
Summe Merkmale:																	
		0	0	0	0	0	0	1	2	2	15	0	0	14	0	12	0

Gesamtbewertung:	ausgeglichene Zulaufverhältnisse		stabile Biozönose		guter C-Abbau		gute O2-Versorgung		ungeneigte O2-Versorgung		Datum:	
	C:N:P-Verhältnis ungewöhnlich	leicht abbaubare C-Verbindungen	geschädigte Biozönose	Stoßbelastungen erkennbar	mäßiger C-Abbau	schlechter C-Abbau	Stoßbelastungen nicht erkennbar	erhöhte Fettbelastung	Hemmung/Vergiftung	chronischer Kohlenstoffmangel	geschädigte Biozönose	Stoßbelastungen nicht erkennbar
<input checked="" type="checkbox"/> Betrieb stabil			<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>					03.12.2020
Betrieb instabil				<input checked="" type="checkbox"/>								
Biozönose besser				<input checked="" type="checkbox"/>								
Biozönose schlechter												
<input checked="" type="checkbox"/> Biozönose gleich gut												
Biozönose gleich schlecht												

(Handwritten signature)

Unterschrift