

## PRÜFBERICHT

### Untersuchungen zum AFS63-Rückhaltevermögen an einem Lamellenklärer ViaTub III R3

**Auftraggeber:** Mall GmbH  
Hüfinger Str. 39-45, 78166 Donaueschingen

**Bearbeitung:** IKT – Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH  
Exterbruch 1, 45886 Gelsenkirchen

**Prüfbericht Nr.:** 20240215-D01455-01

**Datum:** 01. März 2024

---

ANSPRECHPARTNER AUFTRAGGEBER:

Herr Dipl.-Ing. Clemens Mauz Tel.: 0771 8005-160

ANSPRECHPARTNER BEARBEITUNG:

Herr Marcel Goerke, M.Sc. Tel.: 0209 17806-34

*Dieses Dokument besteht aus elf Seiten.*

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Der Prüfbericht darf auszugsweise nur mit schriftlicher Genehmigung des IKT – Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH vervielfältigt werden.*

---



Marcel Goerke, M.Sc.  
Leiter Prüfstelle für Durchflussmessung



Dipl.-Ing. (FH) Frank Bersuck  
stellv. Leiter Prüfstelle für Durchflussmessung

**Inhaltsverzeichnis**

1	Beschreibung der untersuchten Anlage und Prüfumfang .....	3
2	Prüfregenspenden .....	5
3	Ermittlung des Rückhalts feinkörniger, mineralischer AFS63 .....	5
4	Ergebnis für den AFS63-Rückhalt .....	7
5	Zusammenfassung der labortechnischen Untersuchungen.....	9

## 1 Beschreibung der untersuchten Anlage und Prüfumfang

Der Auftraggeber hat das IKT mit der Überprüfung einer dezentralen Niederschlagswasserbehandlungsanlage ViaTub III R3 (technische Zeichnung im Anhang) beauftragt. Bei der untersuchten Anlage handelt es sich um einen Lamellenklärer zur dezentralen Behandlung von Niederschlagswasser. In der Anlage ist an der Trennwand zwischen Zulauf- und Ablaufkammer eine kreisrunde Öffnung (DN250) mit einer Blende in Höhe von 7 cm (siehe Abb. 2) montiert. Diese lässt es zu, dass Volumenströme bis 3,0 l/s durch die Lamelleneinheit strömen und Teilströme bei größeren Volumenströmen ohne Durchströmung der Lamelleneinheit in die Ablaufkammer gelangen können. Laut Herstellerangaben kann an der Anlage eine Fläche bis zu 1.300 m<sup>2</sup> angeschlossen werden. Die Sedimentationsanlage besteht aus einem Betonschacht mit einem Volumen von 5,9 m<sup>3</sup>.

Die Anlage wurde bei dem Auftraggeber in der Versuchshalle in Donaueschingen in Begleitung von IKT-Personal geprüft. Die Zudosierung des Prüfmediums (Millisil W4) und der Durchfluss wurden durch IKT-Referenzmessgeräte kontrolliert. Das verwendete Millisil W4 wurde durch das IKT zur Verfügung gestellt und die Korngrößenfraktion bei 63 µm kontrolliert.

Mit der beauftragten Untersuchung soll eine Aussagekraft zum Rückhaltevermögen in Bezug auf den Parameter AFS63 erzielt werden. Der Nachweis der Reinigungsleistung gemäß DWA-A102 [1] für den Einleitungspfad in Oberflächengewässer stand hierbei im Fokus. Laut diesem Arbeitsblatt müssen dezentrale Niederschlagswasserbehandlungsanlagen einen spezifischen Rückhalt von AFS63 leisten um entsprechend eingesetzt zu werden.

Für Anlagen ohne bauaufsichtliche Zulassung soll die Reinigungsleistung im Rahmen einer mit dem DIBt-Prüfverfahren vergleichbarer Prüfung festgestellt werden. Dies erfolgte mit der beauftragten Prüfleistung. Die Untersuchungen wurden angelehnt an das Forschungsvorhaben „Entwicklung eines Laborprüfverfahrens zum Rückhalt von partikulären Stoffen in dezentralen Niederschlagsbehandlungsanlagen bei Einleitung in Oberflächengewässer“ [2], [3] durchgeführt. Dieses Prüfverfahren kann laut DWA A102-2 von den zuständigen Wasserbehörden herangezogen werden, zur Beurteilung, ob eine entsprechende Reinigungsleistung vorliegt.

In der Abbildung 1 ist die aufgebaute Anlage während der Prüfungen zu sehen.



Abb. 1: Blick auf den Versuchsaufbau mit Zulauf (links oben), Lamellenklärer (Mitte) und Probenahme und Ablauf aus der Behandlungsanlage (KG-Rohr, rechts im Bild).



Abb. 2: Bypassöffnung in der Trennwand zwischen Zulauf- und Ablaufkammer der Behandlungsanlage.

## 2 Prüfrengspenden

Die Festlegung der Prüfungsrandbedingungen erfolgte unter Einbeziehung der vom Hersteller angegebenen angeschlossenen Flächen von 1.300 m<sup>2</sup> und der Annahme, dass der Anlage immer der gesamte Niederschlagsvolumenstrom zufließt (Vollstrombehandlung). Da der Anlage somit nicht nur Teilströme zufließen, wird der Spülstoß nicht auf eine maximalen Zuflussrate des Herstellers reduziert und es ergeben sich bei Prüfrengspenden von 2,5 l/(s\*ha), 6,0 l/(s\*ha), 25 l/(s\*ha), 100 l/(s\*ha) die in Tabelle 1 dargestellten Werte.

**Tabelle 1: Prüfrengspenden und Volumenströme für die geprüfte Anlage.**

Teilprüfung [Nr.]	Regenintensität [l/s*ha]	Zuflussrate [l/s]
Beladung 1	6,0	0,780
1	2,5	0,325
2	6,0	0,780
3	25,0	3,250
Beladung 2	6,0	0,780
4	100,0	13,00

## 3 Ermittlung des Rückhalts feinkörniger, mineralischer AFS63

In Anlehnung an das Forschungsvorhaben „Entwicklung eines Laborprüfverfahrens zum Rückhalt von partikulären Stoffen in dezentralen Niederschlagsbehandlungsanlagen bei Einleitung in Oberflächengewässer“ [3] wurde der Rückhalt von AFS63 (feinkörnige, mineralische, abfiltrierbare Stoffen mit Korngröße von 63 µm) mit einer Jahresfracht in Höhe von 760 kg/(ha\* a) – Verschmutzung gemäß Kategorie III des DWA 102-2, durch die Aufbringung eines Quarzmehls (MILLISIL W4) der Quarzwerke GmbH, dies entspricht 150 g Millisil/m<sup>2</sup> angeschlossener Fläche ermittelt unter der Annahme, dass dieses einen Korngrößenbereich < 63 µm von 49 % besitzt.

Die verbleibende Halbjahresfracht wurde dem Beschickungsvolumenstrom in drei Teilprüfungen im Verhältnis 1:1:1 und die restliche Fracht als „Beladung“ mittels eines Schneckendosierers zugegeben (vgl. Tabelle 2) und decken einen Korngrößenbereich von 0 bis 200 µm (Anteil < 63 µm 49 %) ab. Im Rahmen des vierten Teilversuchs wurde untersucht, inwieweit die zurückgehaltenen feinkörnigen mineralischen AFS ausgespült werden.

**Tabelle 2: Versuchsp Parameter zur Ermittlung des Rückhaltes feinkörniger, mineralischer, abfiltrierbarer Stoffe (AFS63)**

Teilprüfung [Nr.]	Regenintensität [l/s*ha]	Volumenstrom [l/s] *1	Quarzmehl		Prüfdauer [min]	Proben [Anzahl]
			[kg]*3	[g/l]		
Vorbeladung	6,0	0,780	100,82	5,18	462	10
1	2,5	0,325	16,80	1,80	480	10
2	6,0	0,780	16,80	1,80	200	10
3	25,0	3,250	16,80	1,80	48	10
Rest- beladung	6,0	0,780	50,41	4,49	240	10
4	100,0	13,00	0,00	0,00	15	15
			<u>Summe*2:</u>	<u>201,63</u>		<u>85</u>

\*1 berechnet aus Multiplikation der maximal anzuschließenden Fläche (1.300 m<sup>2</sup>) mit der jeweiligen Prüfrege-  
spende

\*2 entspricht einer Jahresfracht bei 760 kg / (ha \* a) an AFS63

\*3 gerundete Werte

Die Teilprüfungen wurden an vier Tagen hintereinander hängend geprüft. Wobei zwi-  
schen der Restbeladung und der Teilprüfung 4 eine Ruhephase von 17 Stunden lag.

In der Vorbeladung und in den Teilprüfungen 1-3 sowie die Restbeladung wurden  
nach der jeweiligen Vorlaufzeit 5-mal in gleichen Abständen über die Prüfzeit verteilt  
Proben entnommen. Bei der Teilprüfung 3 setzt sich die erste Teilprobe aus fünf Ein-  
zelproben zu je 200 ml zusammen, die nach 2, 4, 6, 8, und 10 Minuten genommen  
werden. Während Teilprüfung 4 wurden nach einer Einlaufzeit von 30 Sekunden  
minütlich Proben genommen.

Zu jedem Zeitpunkt wurden zwei Proben entnommen. Die Proben wurden nach der  
Versuchsdurchführung zunächst über ein 63 µm-Sieb (Metall; Durchmesser 10 cm)  
gegeben und der Siebdurchgang mittels Unterdruck-Membranfiltration (0,45 µm, Cel-  
lulosenitrat) filtriert (vgl. [4]). Eingesetzt wurden Filter mit einer Maschenweite von  
0,45 µm mit einem Durchmesser von 50 mm. Diese so gewonnene Fraktion ent-  
spricht dem AFS<sub>63</sub>-Anteil der gesamten Feststoffmenge (Jahresfracht in Höhe von  
150 g/m<sup>2</sup> angeschlossener Fläche).

Die Beurteilung des Rückhalts für beide Parameter erfolgte durch den Vergleich zwi-  
schen der zugegebenen Konzentration im Zulauf (Zugabekonzentration) und der im  
Ablauf ermittelten Konzentration (Auslaufkonzentration). Zur Ermittlung der Auslauf-  
konzentration wurde die in [3] angegebene Formel zur Berechnung herangezogen.  
Dazu wird das während der Teilprüfungen 1 bis 3 tatsächlich eingestellte Beschi-  
ckungsvolumen ( $V_{Pr,n}$ ) mit der gemittelten Ablaufkonzentration ( $C_n$ ) multipliziert. Der

Ausspülversuch (Teilprüfung 4) wird in dieser Berechnungsform mit einem Faktor von 1,0 berücksichtigt. Die jeweils ermittelten Frachten ( $B_{1-4}$ ) der Teilprüfungen werden anschließend zu einer Gesamtfracht  $B_{\text{ges}}$  aufsummiert.

#### 4 Ergebnis für den AFS63-Rückhalt

Der aktuell durchgeführte Versuch zeigt, dass bei einer Schmutzfracht von 760 kg / (ha \* a), dies entspricht 155,1 g/m<sup>2</sup> Anschlussfläche eine Rückhalteleistung von 68,46 % für den Parameter AFS<sub>63</sub> gegeben ist. Dieser Wert gilt, wenn der komplette Volumenstrom durch die Anlage geführt wird. Dieser Wert ist größer als die geforderten 63,2 % aus dem Arbeitsblatt für die Mindestreinigung der Kategorie 3. Für die Kategorie 3 ist jedoch zu beachten, dass nach gewählter Flächenkategorie und Schutzbedürftigkeit des Oberflächengewässers eine weitergehende Behandlung nötig sein kann. Die Ergebnisse der Teilprüfungen ist in Tabelle 3 zu sehen. Die Einzelergebnisse der Proben sind Tabelle 4 zu sehen.

**Tabelle 3: Zu- und Ablaufkonzentrationen während der Teilprüfungen.**

Teilprüfung		1	2	3	4
Tatsächlicher Volumenstrom	[l/s]	0,325	0,780	3,250	13,00
Tatsächliche Versuchsdauer	[min]	480	200	48	15
Volumen	[l]	9360	9360	9360	11700
Zugabekonzentration Millisil i. M. $C_E$ [g/l]		1,8	1,8	1,8	0
Zugabekonzentration AFS63 i. M. $C_E$ [g/l]		0,88	0,88	0,88	0
Auslaufkonzentration AFS63 i. M. $C_A$ [g/l]		0,16	0,18	0,45	0,11
Rückhalt jeder Teilprüfung i. M. [%]		81,32	79,87	48,58	-1,47
Rückhalt (AFS63) gem. Formel UBA [%]				68,46	

**Tabelle 4: Einzelergebnisse der AFS63-Proben.**

Teilprüfung	Zugabe in kg	Nr.	A-Probe in mg/l	B-Probe in mg/l	Ablaufkonzentration in mg/l	Austrag AFS63 in g	
1	16,8	1	157	154	C <sub>1</sub> = 164	B <sub>1</sub> = 1538	
		2	194	192			
		3	171	167			
		4	148	160			
		5	149	151			
		Mittelwerte	164	165			
	gesamt						
2	16,8	1	96	95	C <sub>2</sub> = 177	B <sub>2</sub> = 1658	
		2	146	147			
		3	190	189			
		4	224	223			
		5	231	229			
		Mittelwerte	178	177			
	gesamt						
3	16,8	1	325	335	C <sub>3</sub> = 452	B <sub>3</sub> = 4233	
		2	420	415			
		3	481	474			
		4	520	508			
		5	524	521			
		Mittelwerte	454	451			
	gesamt						
4	0	1	212		C <sub>4</sub> = 107	B <sub>4</sub> = 1449	
		2	138				
		3	159				
		4	157				
		5	145				
		6	129				
		7	121				
		8	101				
		9	87				
		10	84				
		11	71				
		12	62				
		13	53				
		14	48				
		15	41				
			Mittelwerte				107
			gesamt				
<b>Gesamtergebnis</b>					<b>C<sub>ges</sub> =</b> 225	<b>B<sub>ges</sub> =</b> 8878	



## 5 Zusammenfassung der labortechnischen Untersuchungen

**Anlagenbezeichnung:** ViaTub III R3

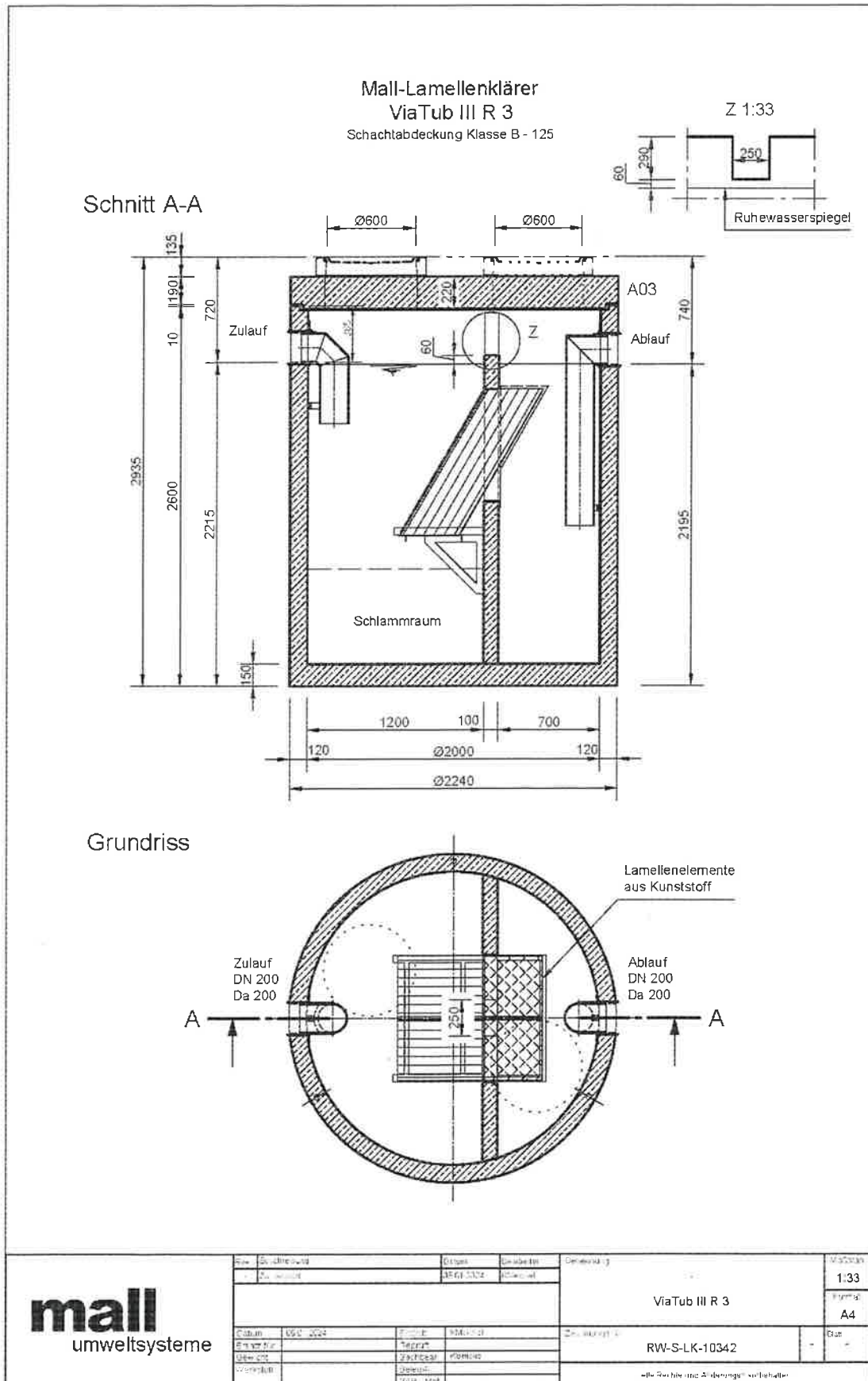
**Hersteller:** Mall GmbH

**Stoffrückhalt bei einer angeschlossenen Fläche von 1.300 m<sup>2</sup> (Vollstrombehandlung)**

***Feinkörnige, mineralische abfiltrierbare Stoffe < 63 µm (AFS<sub>63</sub>)***

Gesamtergebnis: 68,46 %

Anhang



## Literatur

[1] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA): DWA-A/M 102 / BWK-A/M 3 „Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer“, Teil 2: „Emissionsbezogene Bewertungen und Regelungen für Regenwetterabflüsse in Siedlungen“, Dezember 2020.

[2] Dierschke M.; Hähnlein, Ch.: Entwicklung eines Laborprüfverfahrens zum Rückhalt von partikulären Stoffen in dezentralen Niederschlagsbehandlungsanlagen bei Einleitung in Oberflächengewässer; UBA Forschungskennzahl 3720 22 302 0; unveröffentlicht.

[3] Dierschke, M.; Goerke, M.; Hähnlein, Ch.: Prüfverfahren für dezentrale Niederschlagswasserbehandlungsanlagen. in Wasser und Abfall 5/2023, ISSN: 1436-9095.

[4] Dierschke, M.; Welker, A.: Bestimmung von Feststoffen in Niederschlagsabflüssen in gwf-Wasser | Abwasser, Heft 4/2015.