

LÜRV-A Klärschlamm 2025: Zusammenfassung

Berichtersteller:
Heidi Müller, Niculina Peica (LfL Freising)
Anja Mannuß (LUFA Speyer)

Der **Länderübergreifende Ringversuch Klärschlamm nach Fachmodul Abfall** (LÜRV-A Klärschlamm 2025) fand auf Basis der Klärschlammverordnung (AbfKlärV) vom 27.09.2017 und dem im Mai 2023 herausgegebenen Fachmodul Abfall (FMA) statt.

1 Zeitplan

Tabelle 1: Zeitplan LÜRV-A Klärschlamm 2025

Termine	Thema
23.10.2024	Treffen der Ringversuchsveranstalter und Notifizierungsstellen
01.2025	Ausschreibung und Ankündigung des LÜRV-A 2025 in allen Bundesländern über die Notifizierungsstellen mit direkten Anschreiben oder im Internet
27.03.2025	Ende der Anmeldefrist
ab 28.04.2025	Versendung der Klärschlammproben mit Festsetzung des Termins für die Rücksendung der Analysenergebnisse
07.05.2025	Einsendeschluss für die Ergebnisübermittlung des Parameters Ammonium-Stickstoff
10.06.2025	Einsendeschluss für Ergebnisübermittlung aller Parameter
08./09.2025	Mitteilung des Teilnahmeerfolgs und Ergebnisberichts an die Teilnehmer und Notifizierungsstellen

2 Veranstalter und Parametergruppen

Der Ringversuch fand getrennt nach den Teilbereichen Anorganik und Organik statt. Die Teilnehmer im Bereich Anorganik wurden von der **Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)**, Freising betreut. Der Ausrichter für den Bereich Organik war die **Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt** in Speyer.

Jeder Ringversuchsveranstalter hat für seinen Teilnehmer- bzw. Parametergruppenbereich, den Ringversuch hinsichtlich Generierung, Homogenitätstest und Versand der Ringversuchsproben bis hin zur separaten Auswertung der Ergebnisse und Erstellung eines separaten Ringversuchsberichts, eigenständig durchgeführt.

2.1 Teilbereich: Klärschlamm Anorganik

Tabelle 2: Übersicht Parameter Anorganik

Zuständig: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Freising	
FMA 1.2 Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Eisen, Kupfer, Nickel, Thallium, Quecksilber, Zink Chrom (VI) fakultativ	As, Pb, Cd, Cr, Fe, Cu, Ni, Tl, Hg, Zn Cr (VI)
FMA 1.3 Adsorbierte organisch gebundene Halogene	AOX
FMA 1.4 Trockenrückstand, organische Substanz, pH-Wert, basisch wirksame Stoffe, Gesamt-Stickstoff, Ammonium-Stickstoff, Phosphor	TS, Org. Subs., pH, BWS, Ges-N, NH ₄ -N, P

2.2 Teilbereich: Klärschlamm Organik

Tabelle 3: Übersicht Parameter Organik

Zuständig: Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt, Speyer	
FMA 1.5 Polychlorierte Biphenyle	PCB
FMA 1.6 Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane sowie dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (dl-PCB)	PCDD, PCDF und dl-PCB
FMA 1.7 Benzo(a)pyren	B(a)P
FMA 1.8 Polyfluorierte Verbindungen mit den Einzelsubstanzen Perfluorooctansäure und Perfluorooctansulfonsäure	PFC (PFOA+PFOS)

3 Klärschlamm-Anorganik

Im Bereich Klärschlamm-Anorganik wurden alle 85 Teilnehmer von der LfL Freising betreut.

3.1 Teilnehmer und Erfolgsquoten im Überblick

Wie sich die Erfolgsquoten seit Beginn des LÜRV-A 2011 entwickelt haben, zeigt folgende Tabelle:

Tabelle 4: Prozentualer Anteil erfolgreicher Teilnahmen im Bereich Klärschlamm Anorganik

Jahr	Labore insgesamt	FMA 1.2	FMA 1.3	FMA 1.4
2011	156	84%	96%	80%
2012	145	83%	94%	82%
2013	145	84%	93%	83%
2014	130	85%	94%	86%
2015	132	87%	89%	83%
2016	118	89%	87%	84%
2017	118	82%	86%	80%
2018*	105	89%	85%	84%
2019*	93	86%	76%	81%
2020*	92	85%	84%	73%
2021*	89	88%	83%	75%
2022*	80	89%	85%	80%
2023*	86	86%	91%	79%
2024*	83	90%	86%	74%
2025*	85	90%	78%	76%

* Nach Revision der Klärschlammverordnung (AbfKlärV) vom 27.09.2017 und Änderung des Fachmoduls Abfalls (FMA).

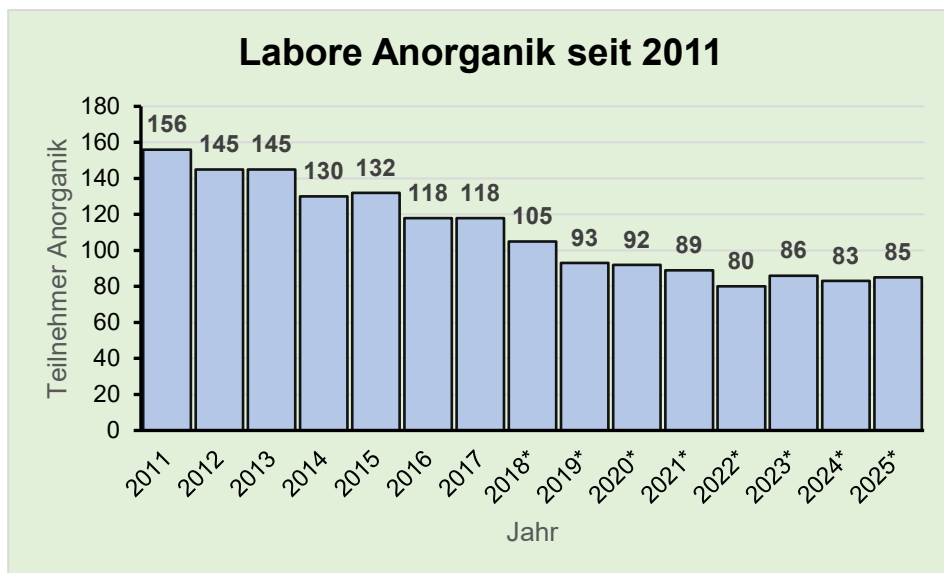


Abbildung 1: Teilnehmer Anorganik seit 2011

Im Jahr 2025 lag die Teilnehmerzahl bei 85 Laboren.

Von der Gesamtheit der teilnehmenden Labore haben im Ringversuch LÜRV-A Klärschlamm 90% (FMA 1.2), 78% (FMA 1.3) und 76% (FMA 1.4) den Ringversuch erfolgreich abgeschlossen.

3.2 FMA 1.2

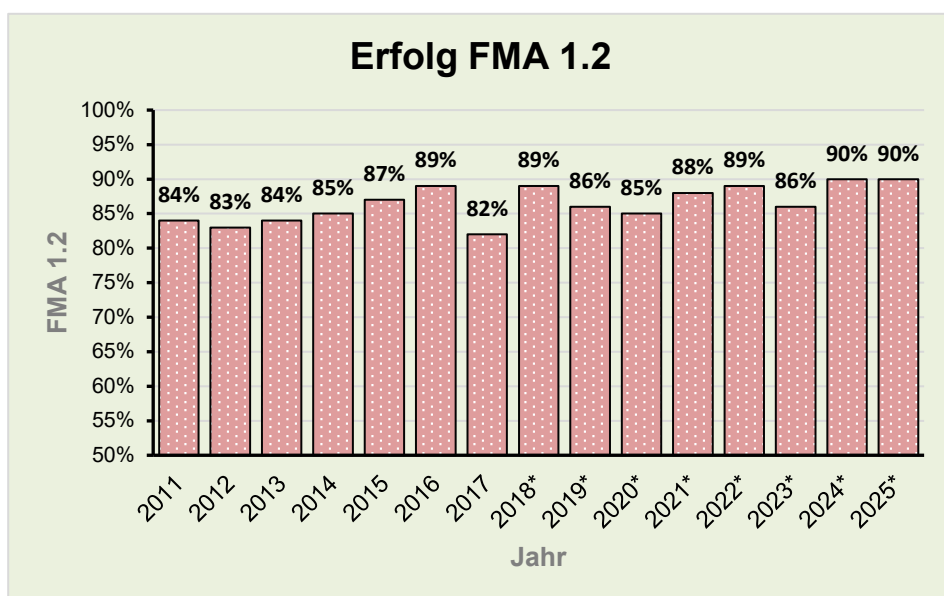


Abbildung 2: Erfolg FMA 1.2 seit 2011

In der Parametergruppe FMA 1.2 werden im Ringversuch die Parameter Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Eisen, Kupfer, Nickel, Thallium, Quecksilber und Zink abgefragt.

Messverfahren sind Methoden der Instrumentellen Analytik z. B.: ICP-MS, ICP-OES oder AAS.

Die Erfolgsquoten der Parametergruppe FMA 1.2 lagen über die Jahre stabil hoch bei über 80%. Heuer konnte die hohe Erfolgsquote von 90%, vom vergangenen Jahr, wiederholt werden.

Erfolgreich in dieser Gruppe kann nur ein Teilnehmer sein, der folgende Kriterien einhält:

FMA 1.2 (Schwermetalle):			
Parameter:	10 Parameter > davon 80%: 8,0	→ 2 Fehler toleriert	
Analysen:	20 Analysen > davon 80%: 16,0	→ 4 Fehler toleriert	

3.3 FMA 1.3

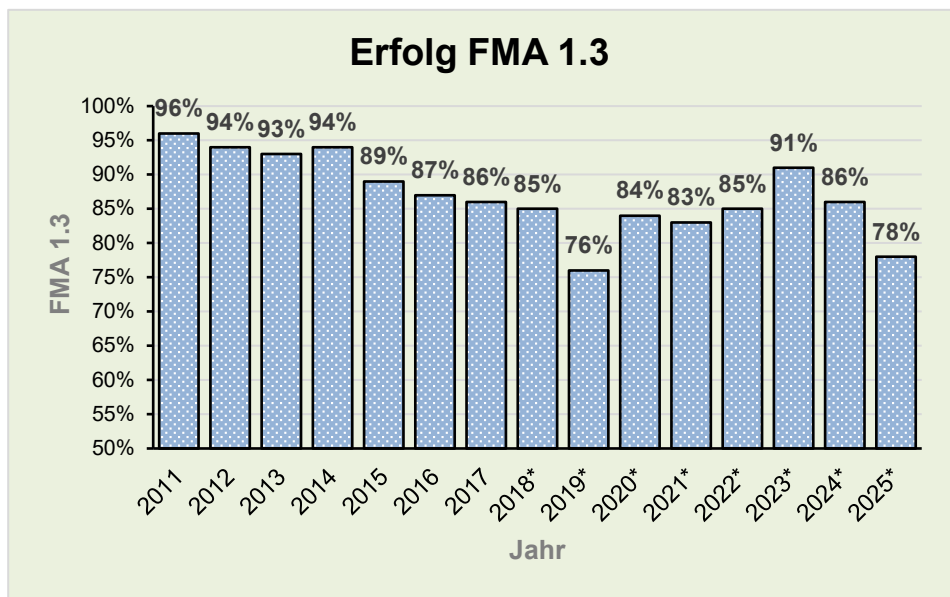


Abbildung 3: Erfolg FMA 1.3 seit 2011

* Nach Revision der Klärschlammverordnung (AbfKlärV) vom 27.09.2017 und Änderung des Fachmoduls Abfalls (FMA).

In der Parametergruppe FMA 1.3 wird im Ringversuch nur der Parameter AOX (Adsorbierte organisch gebundene Halogene) abgefragt.

Erfolgreich in dieser Gruppe kann nur ein Teilnehmer sein, der folgende Kriterien einhält:

FMA 1.3 (AOX):			
Parameter:	1 Parameter > davon 80%: 0,8	→ 0 Fehler toleriert	
Analysen:	2 Analysen > davon 80%: 1,6	→ 0 Fehler toleriert	

Seit dem Jahr 2015 wird die DIN 38402 A 45 konsequent umgesetzt, es gilt die Null-Fehler-Toleranz.

In diesem Jahr beendeten die Untersuchungsstellen, ähnlich wie 2019 den Parameter AOX mit einer niedrigen Erfolgsquote von 78%.

3.4 FMA 1.4

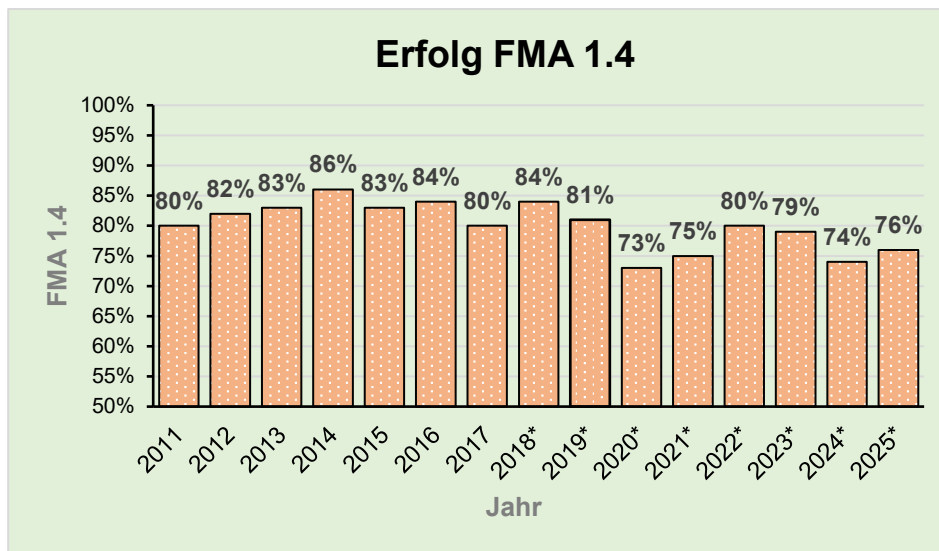


Abbildung 4: Erfolg FMA 1.4 seit 2011

* Nach Revision der Klärschlammverordnung (AbfKlärV) vom 27.09.2017 und Änderung des Fachmoduls Abfalls (FMA).

In der Parametergruppe FMA 1.4 werden im Ringversuch die Parameter Trockenrückstand, organische Substanz, pH-Wert, basisch wirksame Stoffe, Gesamt-Stickstoff, Ammonium-Stickstoff und Phosphor abgefragt.

Erfolgreich in dieser Gruppe kann nur ein Teilnehmer sein, der folgende Kriterien einhält:

FMA 1.4 (Nährstoffe und physikalische Parameter):

Parameter: 7 Parameter > davon 80%: 5,6 → 1 Fehler toleriert

Analysen: 14 Analysen > davon 80%: 11,2 → 2 Fehler toleriert

Bezüglich der Erfolgsquoten, ist für die Parametergruppe FMA 1.4 (Nährstoffe und physikalische Parameter) zu berücksichtigen, dass hier immer die größten Lücken in der Ergebnisabgabe zu verzeichnen sind. Da nicht abgegebene Werte als Fehler in der Ringversuchsauswertung anzusehen sind, hat dies auch einen direkten Einfluss auf die Gesamtbewertung und damit auf die Erfolgsquoten.

Im Jahr 2025 (80 Teilnehmer - 7 Parameter - 2 Proben) war ein Eingang von 1120 Werten zu erwarten. 72 Werte wurden in dieser Gruppe nicht eingereicht, dies entspricht 6% der Werte.

3.5 Kreisdiagramme

Folgende Diagramme zeigen die Erfolgsquoten nach Parametergruppen für den Teilbereich Klärschlamm-Anorganik:

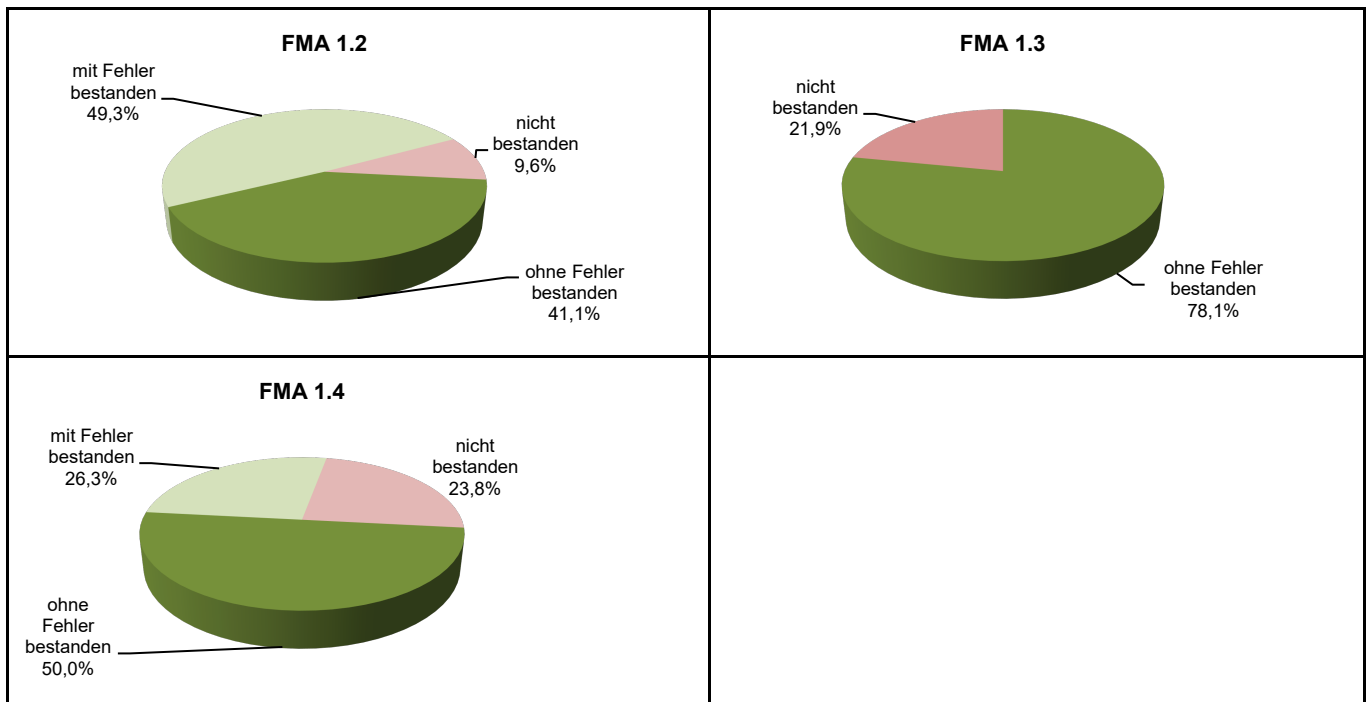


Abbildung 5: Erfolg FMA 1.2, 1.3 und 1.4 Jahr 2025

3.6 Neue Analysenmethoden FMA 05/2023

Tabelle 5: Nutzung der neuen Analysenmethoden aus FMA Mai 2023 (LÜR-A Klärschlamm Anorganik)

Parameter	Analysemmethode	Inhalt	Teilnehmer	Teilnahme an neuen Analysenmethoden	
				2024	2025
Königswasseraufschluss	DIN EN ISO 54321:2021-04	z. B. Heizblock	85	4	10
AOX	DIN EN 16166:2022-04		62	3	5
org.Subs.	DIN EN 15169:2007-05		80	0	0
org.Subs.	DIN EN 15935:2021-10	Kombination: EN 15935:2012 / EN 15169	80	56	60
pH-Wert	DIN EN ISO 10390:2022-08	Ersatz für DIN ISO 10390 / DIN EN 159363	76	7	11
Ammonium-N	DIN ISO 14255:1998-11	FIA	71	0	1
Ammonium-N	DIN EN ISO 11732:2005-05	FIA, CFA	71	2	0
Ammonium-N	DIN EN 14671:2006-09	Extraktion mit KCl	71	1	0
Gesamt-N	DIN EN 13654- 1:2002-01	Kjeldahl	71	0	0

3.7 Chrom(VI)

Im Ringversuch LÜRV-A Klärschlamm 2025 wurde die Bestimmung des Parameters Chrom(VI) fakultativ angeboten.

Nachdem in den vergangenen Jahren mit Feuchtproben keine Auswertung möglich war, da die Werte unterhalb der Bestimmungsgrenze lagen, wurden in diesem Jahr zwei Ascheproben eingesetzt.

Eine trockene Matrix hat den Vorteil, dass hier nur unwesentliche Reduktionsprozesse, im Gegensatz zu Feuchtproben, stattfinden.

Auch in der DIN EN 16318:2016-07 wird im Anhang A ein Ringversuch auf der Basis von Holzasche zitiert.

Die Ascheproben enthielten Chrom(IV), somit war eine Auswertung möglich.

Aus dem Teilnehmerkreis kam zudem der Wunsch, für diesen Parameter auch die eingesetzten Methoden darzustellen, dies wurde im Ringversuchsbericht berücksichtigt.

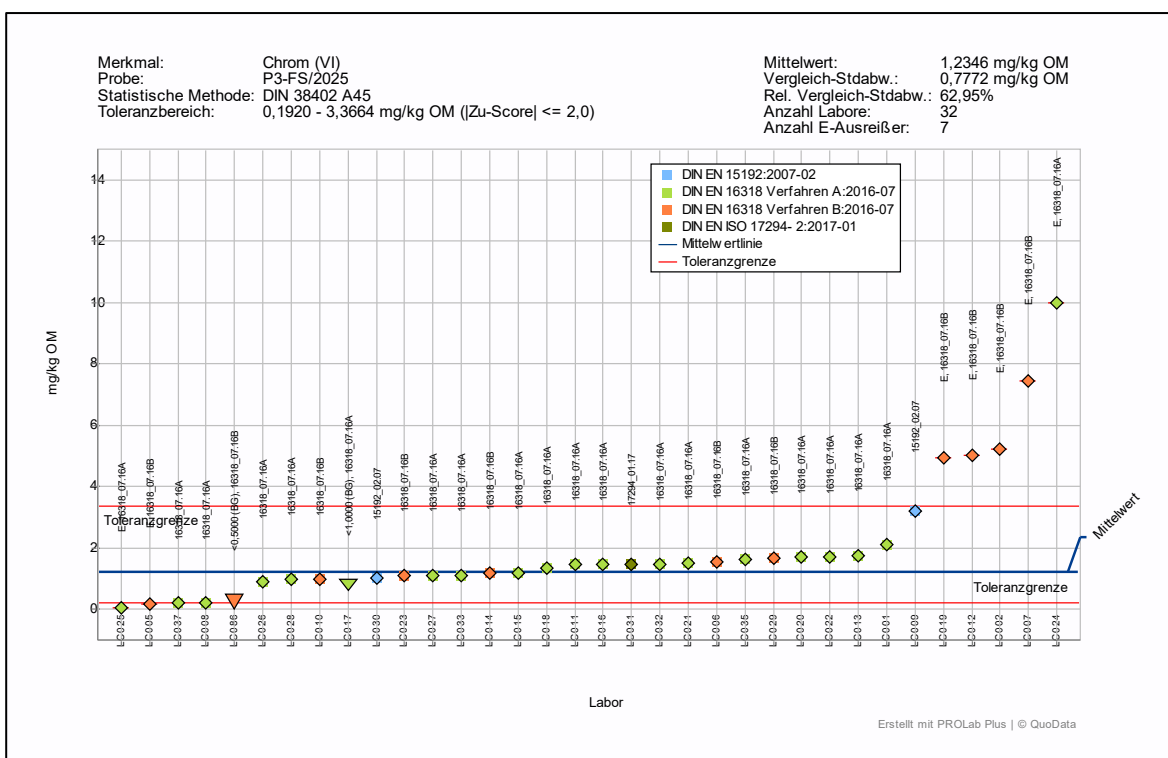


Abbildung 6: Probe 3 aus LÜERV-A Klärschlamm 2025

Mehrheitlich wurde von Teilnehmern die DIN EN 16318:2016-07 mit den Verfahren A und B eingesetzt. Verfahren A steht für eine Extraktion in Wasser mit anschließender Färbung und photometrischer Messung. Verfahren B steht für alkalischen Aufschluss und Ionenchromatographie mit spektrometrischer Detektion.

Tabelle 6: Häufigkeit angewandte Analysenmethoden Chrom(VI)

	Häufigkeit der Anwendung
DIN EN 16318 Verfahren A:2016-07	20
DIN EN 16318 Verfahren B:2016-07	11
DIN EN 15192:2007-02	2
DIN EN ISO 17294- 2:2017-01	1

4 Klärschlamm-Organik

Im Bereich Klärschlamm-Organik wurden alle 50 Teilnehmer von der LUFA Speyer betreut.

Auch in diesem Jahr konnten nicht alle Proben-Parameter-Kombinationen bewertet werden. Dies lag bspw. daran, dass die Bewertung eines Parameters nur dann erfolgt, wenn mindestens 75% der abgegebenen Werte quantifizierbar sind (DIN38402-45).

Einzelheiten hierzu sind dem Ergebnisbericht LÜRV-A Organik 2025 zu entnehmen.

4.1 Teilnehmer und Erfolgsquoten

Folgende Tabelle zeigt die Erfolgsquoten seit 2011:

Tabelle 7: Prozentualer Anteil erfolgreicher Teilnahmen im Bereich Klärschlamm Organik

Jahr	Labore insgesamt	FMA 1.5 PCB	FMA 1.6 PCDD, PCDF	B(a)P	PFC	dl-PCB
2011	121	86%	92%	95%	92%	-
2012	96	81%	86%	97%	91%	-
2013	96	87%	87%	93%	95%	-
2014	87	83%	91%	98%	83%	76%
2015	84	84%	79%	83%	73%	75%
2016	82	81%	77%	91%	87%	67%
2017	77	77%	90%	78%	85%	75%
Jahr	Labore insgesamt	FMA 1.5 PCB	FMA 1.6 PCDD, PCDF und dl-PCB	FMA 1.7 B(a)P	FMA 1.8 PFC	
2018*	71	84%	85%	91%	72%	
2019*	70	82%	76%	92%	82%	
2020*	59	89%	92%	87%	92%	
2021*	56	79%	78%	84%	83%	
2022*	57	81%	100%	84%	nicht bewertet	
2023*	58	89%	81%	90%	83%	
2024*	49	77%	78%	92%	87%	
2025*	50	78%	93%	80%	87%	

* Nach Revision der Klärschlammverordnung (AbfKlärV) vom 27.09.2017 und Änderung des Fachmoduls Abfalls (FMA).

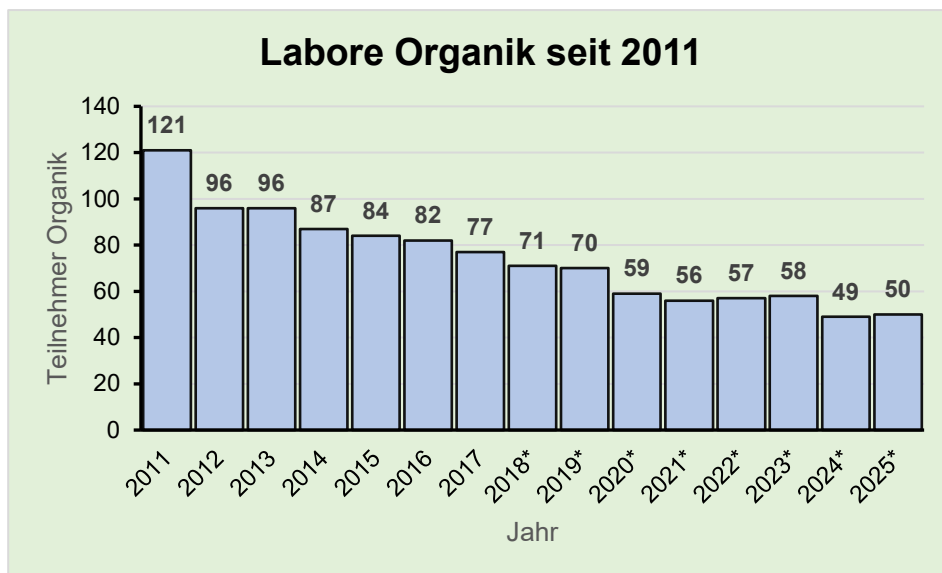


Abbildung 8: Teilnehmer Organik seit 2011

* Nach Revision der Klärschlammverordnung (AbfKlärV) vom 27.09.2017 und Änderung des Fachmoduls Abfalls (FMA).
Mit 50 Teilnehmern 2025 ist die Teilnehmerzahl im Vergleich zum Vorjahr stabil geblieben.

4.2 FMA 1.5

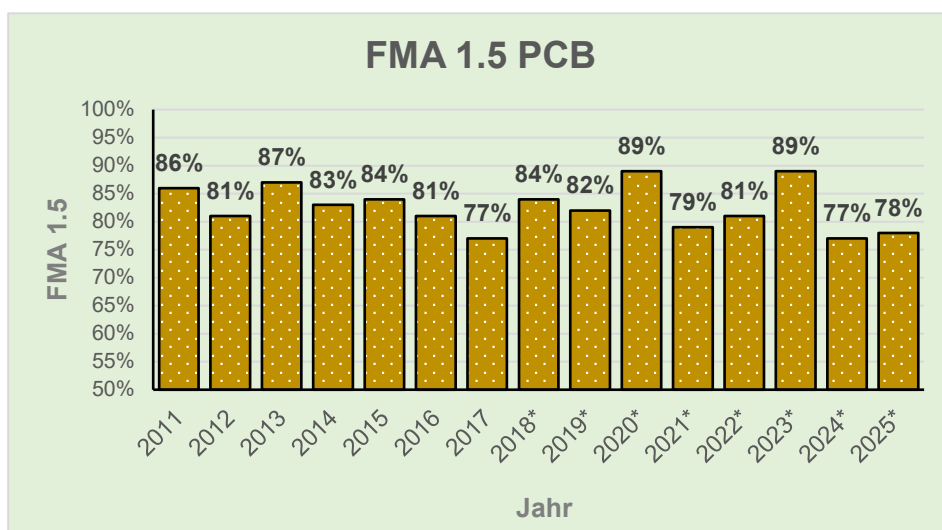


Abbildung 9: Erfolg FMA 1.5 seit 2011

* Nach Revision der Klärschlammverordnung (AbfKlärV) vom 27.09.2017 und Änderung des Fachmoduls Abfalls (FMA).

Erfolgreich in dieser Gruppe kann nur ein Teilnehmer sein, der folgende Kriterien einhält:

FMA 1.5 Analysen: 12 → davon 80 %: 9,6 → 2 Fehler erlaubt Parameter: 6 → davon 80 %: 4,8 → 1 Fehler erlaubt

Polychlorierte Biphenyle (PCB): PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 138, PCB 153, PCB 180

Die durchschnittliche Erfolgsquote von 2011-2025 liegt bei 83%. Damit ist die Erfolgsquote über die Jahre insgesamt immer auf hohem Niveau geblieben.

4.3 FMA 1.6

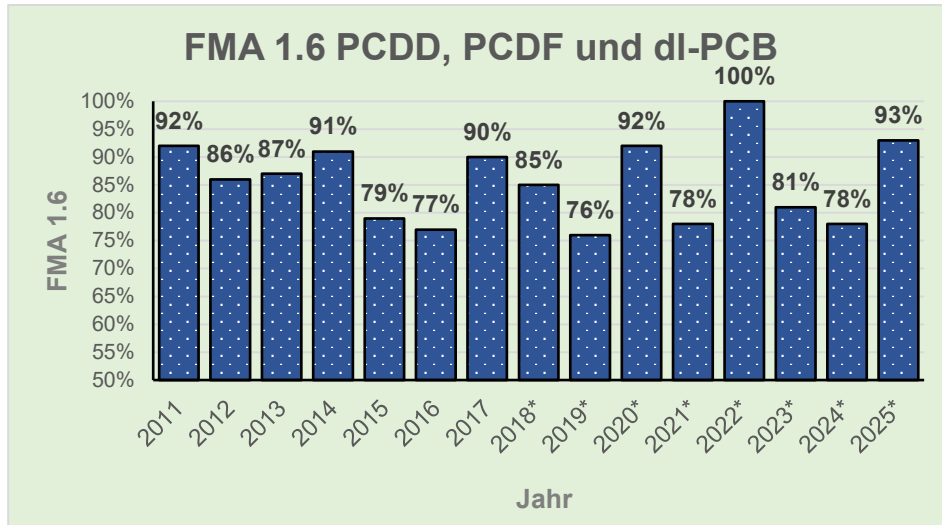


Abbildung 10: Erfolg FMA 1.6 seit 2011

FMA 1.6

Analysen: 59 → davon 80 %: 47,2 → 11 Fehler erlaubt

Parameter: 30 → davon 80 %: 24 → 6 Fehler erlaubt

4.4 FMA 1.7

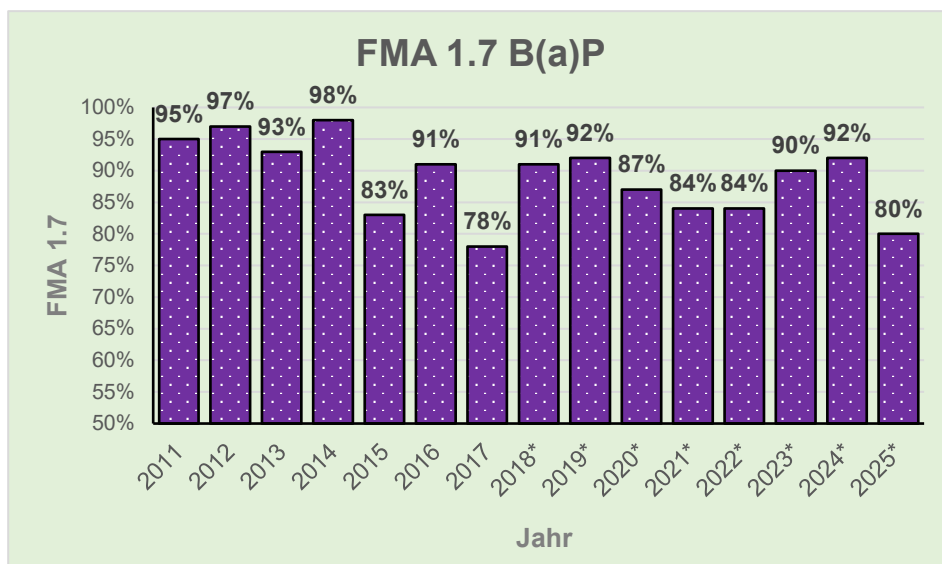


Abbildung 11: Erfolg FMA 1.7 seit 2011

* Nach Revision der Klärschlammverordnung (AbfKlärV) vom 27.09.2017 und Änderung des Fachmoduls Abfalls (FMA).

Erfolgreich in dieser Gruppe kann nur ein Teilnehmer sein, der folgende Kriterien einhält:

FMA 1.7

Analysen: 2 Analysen → 0 Fehler toleriert

Parameter: 1 Parameter → 0 Fehler toleriert

In der Parametergruppe FMA 1.7 wird nur der Parameter B(a)P abgefragt.

Sehr gute durchschnittliche Erfolgsquote für den Zeitraum 2011-2025 von 89%.

4.5 FMA 1.8

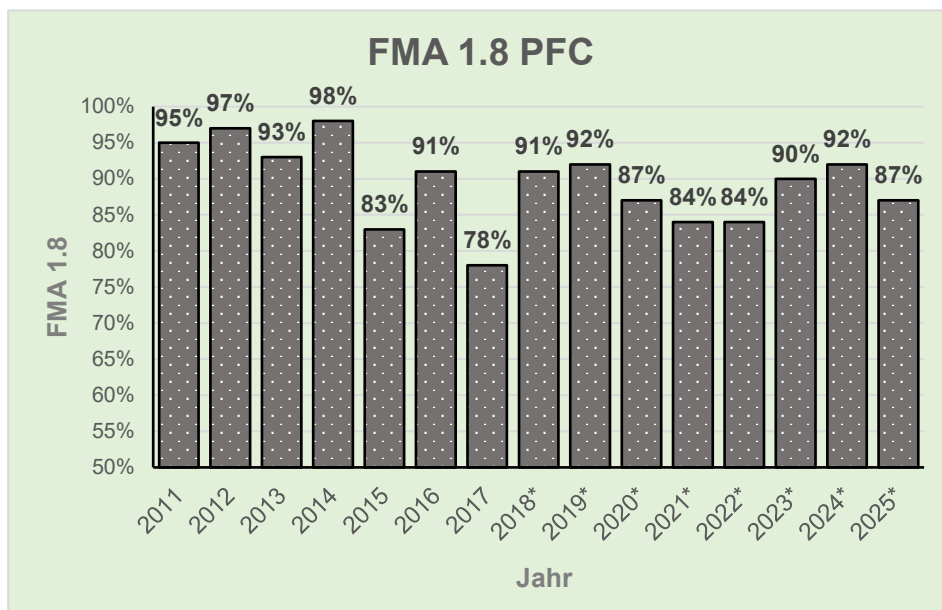


Abbildung 11: Erfolg FMA 1.7 seit 2011

FMA 1.8

Analysen: 6 Analysen > davon 80%: 4,8 → 1 Fehler toleriert

Parameter: 3 Parameter > davon 80%: 2,4 → 0 Fehler toleriert

4.6 Kreisdiagramme Organik

Erfolgsquoten nach Parametergruppen im Bereich Klärschlamm-Organik:

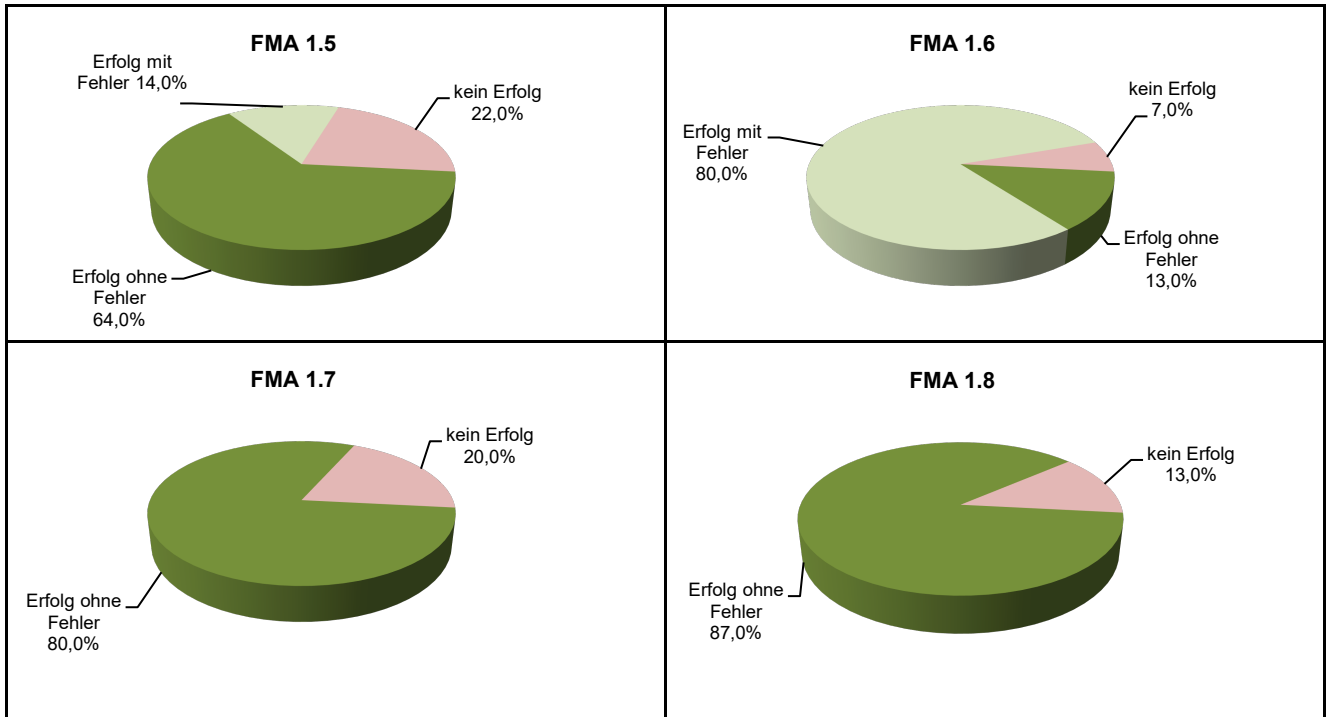


Abbildung 12: Erfolg FMA 1.5, 1.6, 1.7 und 1.8

5 Zusammenfassung

Die beiden Teilringversuche des LÜRV-A-Klärschlamm 2025 verliefen ohne nennenswerte Vorkommnisse.

Einzig musste der zunächst am 19.08.25 versandte Bericht des Teilbereichs Anorganik nochmals berichtigt werden, um dann in der endgültigen Fassung am 21.08.25 den Laboren zur Verfügung gestellt werden zu können.

Die Erstellung der Ergebnisberichte konnte bis Anfang September 2025 abgeschlossen werden. Zum Abschluss des Ringversuchs erhielten die Labore von den Veranstaltern die Teilnahmebescheinigungen und individuelle Laborbewertungen zugesandt. Zudem wurde den Notifizierungsstellen die Ergebnisberichte, die Laborbewertungen sowie eine Auflistung der angewandten Verfahren übermittelt.