



LfL

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Landwirtschaftliche Verwertung von Klärschlamm



LfL-Information

Impressum

- Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
Vöttinger Straße 38, 85354 Freising-Weihenstephan
Internet: www.LfL.bayern.de
- Redaktion: Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz
Lange Point 12, 85354 Freising-Weihenstephan
E-Mail: Agraroeekologie@LfL.bayern.de
Telefon: 08161 8640-3649
- Bildnachweis: Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Bild von Gregor Schmitt-Rechlin
Bildarchiv MR Dienstleistungs AG, 89335 Ichenhausen, Landkreis Günzburg
Emter GmbH
- 3., geänderte Auflage: April 2021, Erscheinung als PDF zum Web-Download
© LfL, alle Rechte beim Herausgeber

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1	Einleitung 5
2	Düngemitteltypen mit Klärschlamm 6
3	Nährstoffgehalte im Klärschlamm 7
4	Maximale Ausbringungsmengen 7
5	Nährstoffansatz..... 8
6	Probenuntersuchung..... 9
6.1	Bodenproben 9
6.2	Klärschlammproben 12
7	Anzeige und Lieferschein..... 15
7.1	Anzeige..... 15
7.2	Lieferschein 15
8	Bereitstellung von Klärschlamm, Feldrandlagerung..... 15
9	Aufbringungsverbote und Beschränkungen 16
9.1	Beschränkungen nach AbfKlärV 16
9.2	Zusätzliche düngerechtliche und -fachliche Beschränkungen 16
10	Vorschriften für Ausbringung und Einarbeitung 17
11	Vermischen von Klärschlämmen 18
12	Klärschlamm Entschädigungsfonds 18
13	Richtlinien, Verordnungen 19

1 Einleitung

Im Rahmen der Neuorientierung der Agrarpolitik soll Klärschlamm aus der Kreislaufwirtschaft herausgenommen werden. Die Bayerische Staatsregierung hat dazu beschlossen, dass das Ausbringen von Klärschlamm in der Landwirtschaft im Interesse eines nachhaltigen Verbraucherschutzes und aus Gründen des vorsorgenden Boden- und Gewässerschutzes mittelfristig beendet werden soll.

Klärschlamm stellt eine Schadstoffsенке für unerwünschte Abwasserinhaltsstoffe aus Haushalten, Gewerbe und diffusen Quellen dar, über deren Umweltrelevanz und Wirkung noch wenig bekannt ist. Die damit einhergehende mögliche Schadstoffbelastung von Boden, Pflanze, Wasser oder Luft ist zum Teil nur schwer einschätzbar. Zu Schwermetallen und den organischen Schadstoffen PCB, PAK und Dioxinen liegen Kenntnisse zum Langzeitverhalten im System Boden-Pflanze-Tier-Mensch vor. Zum Abbau von Arzneimittelrückständen und endokrinen Wirkstoffen (hormonähnliche Substanzen) im Boden und möglichen Belastungen der Nahrungskette gibt es kaum Untersuchungen. Dazu kommt die mit der Klärschlammausbringung verbundene Gefahr der Verbreitung von Krankheitserregern und resistenten Keimen.

Die Verbraucher stehen aus diesen und weiteren Gründen Lebensmitteln von klärschlammgedüngten Flächen mehrheitlich skeptisch bis ablehnend gegenüber.

Bis zur hinreichenden Klärung der noch offenen Fragen ist die derzeitige Form der landwirtschaftlichen Verwertung von Klärschlamm kritisch zu beurteilen. Rechtlich ist die landwirtschaftliche Klärschlammverwertung unter bestimmten Bedingungen jedoch weiterhin zulässig.

Für den Klärschlamm als gut untersuchten und regelmäßig kontrollierten Sekundärrohstoffdünger spricht, dass die enthaltenen Nährstoffe einen Teil des Bedarfs von landwirtschaftlich genutzten Flächen abdecken können. Insbesondere Phosphor ist aufgrund seiner essenziellen Bedeutung eine wichtige, jedoch nur endlich verfügbare Ressource. Zudem sind die Förderung von Rohphosphat in den Herkunftsländern und die Verarbeitung zu Mineraldünger mit erheblichen Umweltbelastungen und einem hohen Energieaufwand verbunden. Unter dem Aspekt der Ressourceneffizienz ist daher auch zukünftig die Nutzung des im kommunalen Klärschlamm enthaltenen Phosphors geboten. In Anbetracht der bereits erwähnten Akzeptanzprobleme und der rückläufigen Entwicklung bei der bodenbezogenen Klärschlammverwertung verpflichtet die Neufassung der Klärschlammverordnung 2017 die Betreiber größerer Kläranlagen (> 50.000 Einwohnerwerte [EW]) nach einer gestaffelten Übergangsfrist von zwölf (> 100.000 EW) bzw. fünfzehn (> 50.000 EW) Jahren nach Inkrafttreten der Verordnung zur Phosphorrückgewinnung aus Klärschlämmen. Weil die Nutzung zu Düngezwecken im Vordergrund stehen soll ist es notwendig, dass der zurückgewonnene Phosphor in Form von pflanzenverfügbarem und schadstoffarmem Phosphat vorliegt oder vor der Nutzung entsprechend aufbereitet wird. Mit dem Einstieg in die Rückgewinnung von Phosphor und anderen Nährstoffen aus Klärschlämmen will die Klärschlammverordnung 2017 die Beendigung der bodenbezogenen Klärschlammdüngung rechtlich verankern.

Das vorliegende Merkblatt fasst die wichtigsten Bestimmungen und fachlichen Vorgaben, insbesondere die Wirkung der im Klärschlamm enthaltenen Nährstoffe, zusammen.

2 Düngemitteltypen mit Klärschlamm

Vorgaben der Düngemittelverordnung für Düngemittel mit Klärschlamm

Düngemittel, die Klärschlamm enthalten, müssen einem in der Düngemittelverordnung zugelassenen Düngemitteltyp und weiteren Bedingungen entsprechen. Jede in den Verkehr gebrachte Partie muss mit einer düngemittelrechtlichen Kennzeichnung (Deklaration) versehen sein.

Die Angabe der Typenbezeichnung ist abhängig von den Gehalten an den Nährstoffen Gesamtstickstoff, Gesamtphosphat und Gesamtkaliumoxid, von der eventuellen Zugabe mineralischer Stoffe und vom Trockenmassegehalt. Die Düngemitteltypen mit Klärschlamm reichen vom organischen bzw. organisch-mineralischen N-Dünger über den organischen bzw. organisch-mineralischen P-, K-, NP-, NK-, PK-Dünger bis zum NPK-Dünger.

Bis zu einem Trockenmassegehalt von 15 % TM ¹⁾ handelt es sich um flüssige Düngemittel – dementsprechend ist die Typenbezeichnung bei solchen Düngemitteln, um das Wort „flüssig“ zu ergänzen.

In Düngemitteln enthaltener Klärschlamm muss die Anforderungen der Klärschlammverordnung an die stoffliche Zusammensetzung und Behandlung erfüllen.

Seit dem 04.12.2007 dürfen zur Aufbereitung keine Mineralöle mehr und seit dem 04.12.2013 keine Polyacrylamide mehr verwendet werden.

Seit dem 04.12.2007 dürfen auch nur noch Klärschlämme aus der Behandlung von Abwässern in kommunalen Kläranlagen verwendet werden; Mischungen von Klärschlämmen verschiedener Betreiber sind verboten.

Der Anwendungsbereich der Klärschlammverordnung 2017 beinhaltet neben Klärschlamm nun auch Klärschlammgemische und Klärschlammkomposte:

- Klärschlammgemisch: Ein Gemisch aus Klärschlamm und anderen Materialien nach Anlage 2 Tabelle 7 und 8 der Düngemittelverordnung (DüMV); kein Klärschlammgemisch ist ein Gemisch aus verschiedenen Klärschlämmen; Mischungen von Klärschlämmen verschiedener Betreiber sind verboten.
- Klärschlammkompost: Ein Stoff, der durch den gesteuerten biologischen Abbau der organischen Substanz eines Klärschlammgemischs unter aeroben Bedingungen entsteht.

1) TM = Trockenmasse

In der Kennzeichnung müssen unter anderem die Typenbezeichnung, die als Ausgangsstoffe verwendeten Stoffe, die Nährstoffgehalte, der Gehalt an organischer Substanz und ggf. die Gehalte an weiteren Stoffen angegeben sein. Daneben ist das jeweilige Gewicht jeder abgegebenen Partie, der verantwortliche Inverkehrbringer sowie weitere Hinweise zur sachgerechten Lagerung und Anwendung und in jedem Fall der Hinweis „Bei einer Aufbringung auf landwirtschaftlichen Flächen sind Anwendungs- und Mengenbeschränkungen aus abfallrechtlichen Vorschriften (AbfKlärV, BioAbfV) zu beachten“ anzugeben.

Nähere Hinweise und Unterlagen (Merkblätter, Gesetzes- und Verordnungstexte, Prüflisten) finden Sie auch im Internet unter www.lfl.bayern.de → Pflanzenbau → Verkehrs- und Betriebskontrollen → Düngemittelverkehrskontrolle.

3 Nährstoffgehalte im Klärschlamm

Klärschlamm weist, abhängig vom Entwässerungsgrad und der Herkunft, unterschiedliche Gehalte an Nährstoffen auf. Zum Beispiel enthält Nassschlamm mit 5 % TM durchschnittlich etwa 180 kg Stickstoff (N), davon 18 kg Ammonium-N, 160 kg Phosphat (P_2O_5) und 20 kg Kali (K_2O) je 5 Tonnen TS.

Bei der Düngung mit Klärschlamm müssen die tatsächlichen Nährstoffgehalte berücksichtigt und bei der Düngebedarfsermittlung und der Nährstoffsaldierung (Stoffstrombilanz) verwendet werden. Diese weichen oft stark von mittleren Gehaltsangaben ab. Die tatsächlichen Nährstoffgehalte und das tatsächliche Gewicht einer Partie sind dem düngemittelrechtlichen Begleitpapier (Deklaration) zu entnehmen, welches jeder Partie beigelegt sein muss.

4 Maximale Ausbringungsmengen

Nach Klärschlammverordnung dürfen innerhalb von drei Jahren maximal 5 t Klärschlamm-TS je Hektar ausgebracht werden. Dieser Menge entsprechen z. B. 100 m³ Klärschlamm mit 5 % TS (Nassschlamm). Findet keine Klärschlammausbringung statt, dürfen im genannten Zeitraum Klärschlammgemische oder Klärschlammkomposte mit einem Klärschlammanteil von nicht mehr als 5 t TS je Hektar ausgebracht werden; Im Fall von Klärschlammkompost besteht auch die Möglichkeit, bis zu 10 t Klärschlamm-TS je Hektar innerhalb von sechs Jahren auszubringen (§ 14 Abs. 2 AbfKlärV).

In dem genannten Dreijahreszeitraum dürfen auf derselben Fläche neben den Düngemitteln mit Klärschlamm keine Düngemittel mit Bioabfällen aufgebracht werden (§ 8 BioAbfV).

Der Landwirt hat die Ausbringungsmenge auf dem Lieferschein zu bestätigen. Dabei ist auf die Mengenbegrenzung und auf das Kombinationsverbot zu achten.

5 Nährstoffansatz

Die Anwendung der mit Klärschlamm ausgebrachten Nährstoffe unterliegt der Düngeverordnung. Für die Einhaltung dieser Regelungen ist der Bewirtschafter der Flächen verantwortlich.

Klärschlamm als Nährstofflieferant kann nur in viehlosen oder vieharm wirtschaftenden Betrieben in Betracht kommen. In viehhaltenden Betrieben müssen zuerst die mit Wirtschaftsdüngern anfallenden Nährstoffe verwertet werden, sodass hier oft kein Nährstoffbedarf mehr vorliegt. Aus diesem Grund ist die Aufbringung von Klärschlamm in Betrieben mit einem Viehbesatz von mehr als 2 GV/ha nicht mehr möglich.

Die Düngebedarfsermittlung ist ein bedeutender Bestandteil der Düngeverordnung; Sie zielt auf eine bedarfsgerechte, dem Standort und der Ertragsersparnis angepasste Nährstoffversorgung ab und damit einhergehend auch auf eine möglichst geringe Gewässerbelastung. Der bei der Düngebedarfsermittlung berechnete Stickstoffdüngbedarf stellt die standort- und kulturbezogene Obergrenze dar. Bei der Berechnung der Stickstoffmengen der geplanten organischen oder organisch-mineralischen Düngung für das aktuelle Berechnungsjahr ist die Mindestwirksamkeit nach DüV anzusetzen: bei flüssigem Klärschlamm (< 15 % TM) 30 %, bei festem Klärschlamm (\geq 15 % TM) 25 % des Gesamtstickstoffgehaltes, bzw. der ermittelte Prozentsatz an Ammoniumstickstoff, wenn dieser höher ist. Die organische oder organisch-mineralische Düngung im Vorjahr geht mit 10 % des ausgebrachten Gesamtstickstoffs in die Berechnung ein. In den Berechnungsprogrammen „LfL Düngebedarf“ erfolgt die beschriebene Berechnung automatisch.

Die Wirkung des Ammonium-N ist vergleichbar mit Mineraldünger-N. Zur Vermeidung von Ammoniakverlusten ist Klärschlamm nach der Ausbringung auf unbestelltem Ackerland unverzüglich, jedoch spätestens innerhalb von 4 Stunden (ab 01. Februar 2015 nach 1 Stunde) einzuarbeiten.

Der restliche, organisch gebundene Stickstoff wirkt wie Humus-N (ca. 3 % Nachlieferung pro Jahr) und reichert sich bei wiederholter Anwendung an. Vom Gesamtbedarf an Stickstoff sollten 25 % der Mineraldüngung zur Feinsteuerung vorbehalten bleiben (unter Beachtung der N-Rücklieferung aus anderer organischer Düngung). In die Nährstoffsaldierung (Stoffstrombilanz) geht der Gesamtstickstoffgehalt des Klärschlammes ein, Ausbringungsverluste werden nicht berücksichtigt.

Phosphat und Kali aus Klärschlamm sind in ihrer Wirkung Mineraldüngern gleichwertig. Phosphat muss in der Bilanz voll berücksichtigt werden. Klärschlämme enthalten relativ viel Phosphat. Mit 5 t TS/ha in 3 Jahren wird oft schon die Phosphat-Abfuhr der gesamten Fruchtfolge abgedeckt.

6 Probenuntersuchung

Die Probenuntersuchung umfasst Probenahmen, Probenvorbereitungen und Probenanalysen für alle nach AbfKlärV erforderlichen Untersuchungen von Boden, Klärschlamm, Klärschlammgemisch und Klärschlammkompost. Diese Untersuchungen erfolgen auf Veranlassung und zu Lasten der Kläranlage, die eine unabhängige und notifizierte Untersuchungsstelle nach § 33 AbfKlärV damit zu beauftragen hat. Die Probenuntersuchung ist gemäß den aktuell gültigen und anerkannten Analysemethoden durchzuführen. Der Nachweis, dass die geforderten Analysen ordnungsgemäß durchgeführt wurden, ist durch die beauftragte Untersuchungsstelle zu erbringen und vom Kläranlagenbetreiber vorzulegen.

6.1 Bodenproben

Klärschlamm darf nur auf Böden aufgebracht werden, die rechtzeitig vorher untersucht wurden und bei denen die Vorsorgewerte bei den zu untersuchenden Schwermetallen und organischen Stoffen nicht überschritten werden. Für die Probenahme ist der Zeitraum nach der Ernte bis zur nächsten Klärschlammaufbringung zu wählen. Von jedem einheitlich bewirtschafteten Boden, z.B. Schlag, ist bei der Größe bis zu einem Hektar mindestens eine Mischprobe, bestehend aus 15 bis 25 Einzeleinstichen, zu ziehen. Auf größeren Flächen sind Proben aus Teilen von ca. einem Hektar, bei einheitlicher Bodenbeschaffenheit und gleicher Bewirtschaftung aus Teilen bis zu drei Hektar zu nehmen, je eine Mischprobe entsprechend den Beprobungstiefen. Die Bodenuntersuchung umfasst die Bestimmung der Bodenart, sowie die Untersuchung auf den pH-Wert, den Phosphatgehalt und die in Anhang 2 Nummer 4.1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung genannten Schwermetalle Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink. Zudem muss seit dem 04.04.2018 der Gehalt des Bodens an polychlorierten Biphenylen (PCB6) und Benzo(a)pyren (B(a)p) untersucht werden. Sofern im Einzelfall Anhaltspunkte für überhöhte Gehalte anderer Schadstoffe im Boden bestehen, kann die Untersuchung auf diese Inhaltsstoffe ausgeweitet werden.

Die Bodenuntersuchungen sind im Regelfall mindestens alle zehn Jahren zu wiederholen; Für die Untersuchung auf den pH-Wert und den Phosphatgehalt gilt ein verkürzter Abstand von drei Jahren vor einer neuen Beschlämmung.

Bei Kläranlagen mit einer genehmigten Ausbaugröße von weniger als 1.000 Einwohnerwerten (EW) können nach Zustimmung der zuständigen Behörden die Wiederholungsuntersuchungen entfallen.

Bei der Ausbringung von Klärschlamm aus der eigenen Kleinkläranlage eines landwirtschaftlichen Betriebs auf selbst bewirtschaftete, betriebseigene Ackerflächen sind die Bodenuntersuchungen nicht erforderlich, mit Ausnahme derer auf polychlorierte Biphenyle (PCB6) und Benzo(a)pyren (B(a)p).

Die Informationen zu den erforderlichen Bodenuntersuchungen sind in Tabelle 1 kompakt zusammengefasst, in den Tabellen 2 und 3 sind die einzuhaltenen Bodengrenzwerte (Vorsorgewerte) dargestellt.

Tab. 1: **Bodenuntersuchungen**

Erstmalig/Termin	Umfang	Pflicht	Stoffe	Alternativen	Wiederholung	Ausnahmen
Neue Auf- oder Einbringungsfläche	Bodenart nach DIN 19682-2 Teil 2	Klärschlamm-zeu-ger, Gemischhersteller, Komposthersteller	Bodenarten: Ton, Lehm/Schluff oder Sand	Bodenunter-suchung nach Bioab-fallverordnung, wenn weniger als 10 Jahre, bei pH-Wert, Phosphat und Bodenart we-niger als 3 Jahre alt	alle 10 Jahre	§ 4 (6) Kleinkläranlagen mit Eigenverwertung: keine Untersuchungen
	Bodenunter-suchung nach § 4 (1) i.V.m. Anhang 2 Nr. 4.1 BBodSchV plus evtl. weitere Stoffe / Parameter [§ 4 (3)]		pH-Wert, Phos-phat P ₂ O ₅		alle 3 Jahre	Behördenanordnung: § 4 (3) mögliche Untersuchungsanordnung bei Verdacht auf überhöhte Gehalte anderer Schad-stoffe
			Cadmium Cd, Blei Pb, Chrom Cr, Kupfer Cu, Quecksilber Hg, Nickel Ni und Zink Zn		alle 10 Jahre	§ 4 (5) Fristverkürzung, Stoffbeschränkung § 4 (6) Kleinkläranlagen mit Eigenverwertung: keine Untersuchungen § 4 (7) Anlagen < 1.000 EW Entfall der Wiederholungs-messung bei Zu-stimmung der Geneh-migungsbehörde
ab 04.04.2018; erstmalig	§ 4 (2) i.V.m. Anhang 2 Nr. 4.2 BBodSchV		polychlorierte Biphenyle PCB ¹⁾ und Benzo(a)pyren B(a)P		alle 10 Jahre	§ 4 (6) Kleinkläranlagen mit Eigenverwertung: keine Untersuchungen § 4 (7) Anlagen < 1.000 EW Entfall der Wiederholungs-messung bei Zu-stimmung der Geneh-migungsbehörde

1) Summe der polychlorierten Biphenyle; 6 Kongenere nach Ballschmiter (Nr. 28, Nr. 52, Nr. 101, Nr. 138, Nr. 153, Nr. 180)

Bodengrenzwerte (Anhang 2 der BBodSchV)

Tab. 2: **Vorsorgewerte¹⁾ für Metalle** (in mg/kg Trockenmasse, Feinboden, Königswasseraufschluss) Anhang 2 Nr. 4.1

Böden ²⁾	Cadmium	Blei ³⁾	Chrom ³⁾	Kupfer ³⁾	Quecksilber ³⁾	Nickel ³⁾	Zink ³⁾
Bodenart Ton	1,5	100	100	60	1	70	200
Bodenart Lehm/Schluff	1	70	60	40	0,5	50	150
Bodenart Sand	0,4	40	30	20	0,1	15	60
Böden mit naturbedingt und großflächig siedlungsbedingt erhöhten Hintergrundgehalten	unbedenklich, soweit eine Freisetzung der Schadstoffe oder zusätzliche Einträge nach § 9 Abs. 2 und 3 dieser Verordnung keine nachteiligen Auswirkungen auf die Bodenfunktionen erwarten lassen						

Tab. 3: **Vorsorgewerte¹⁾ für organische Stoffe** (in mg/kg Trockenmasse, Feinboden) Anhang 2 Nr. 4.2

Böden	Polychlorierte Biphenyle (PCB ₆)	Benzo(a)pyren	Polycycl. Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK ₁₆) ⁴⁾
Humusgehalt > 8 %	0,1	1	10
Humusgehalt ≤ 8 %	0,05	0,3	3

- 1) keine pauschalen Abzüge wegen möglicher Analysefehler oder Messtoleranzen (§ 10 AbfKlärV)
- 2) Bei kleinräumig wechselnden Bodenarten kann die zuständige Behörde im Einvernehmen mit der zuständigen landwirtschaftlichen Fachbehörde, auf Antrag des Erzeugers die Anwendung der Vorsorgewerte nach Absatz 1 nach der überwiegenden Bodenart festlegen (§ 7 (2) AbfKlärV).
- 3) Bei geogen erhöhten Schwermetall-Hintergrundwerten kann auf Antrag eine Ausnahme (nicht Cd) erteilt werden, wenn zuständige Behörde und landwirtschaftliche Fachbehörde zustimmen und Auf- oder Einbringungsfläche sowie Sitz der Abwasserbehandlungsanlage im Bereich dieser Behörde liegen.
- 4) keine Untersuchungspflicht nach AbfKlärV

Anwendung der in den Tabellen 2 und 3 genannten Vorsorgewerte

- Die Vorsorgewerte werden nach den Hauptbodenarten gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung unterschieden; sie berücksichtigen den vorsorgenden Schutz der Bodenfunktionen bei empfindlichen Nutzungen. Für die landwirtschaftliche Bodennutzung gilt § 17 Abs. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes.
- Stark schluffige Sande sind entsprechend der Bodenart Lehm/Schluff zu bewerten.
- Bei den Vorsorgewerten der Tabelle 2 ist der Säuregrad der Böden wie folgt zu berücksichtigen:
 - Bei Böden der Bodenart Ton mit einem pH-Wert von $< 6,0$ gelten für Cadmium, Nickel und Zink die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff.
 - Bei Böden der Bodenart Lehm/Schluff mit einem pH-Wert von $< 6,0$ gelten für Cadmium, Nickel und Zink die Vorsorgewerte der Bodenart Sand.
 - Bei Böden mit einem pH-Wert von $< 5,0$ sind die Vorsorgewerte für Blei entsprechend den ersten beiden Anstrichen herabzusetzen.

Bewertungsgrundlage ist der in der aktuellen Bodenuntersuchung ausgewiesene pH-Wert. Eine Kalkung mit Branntkalk unmittelbar vor der Klärschlammausbringung zur Anhebung des pH-Werts nach Kenntnis des Bodenuntersuchungsergebnisses führt nicht zu einer geänderten Einstufung nach den Vorsorgewerten. Der im Klärschlamm enthaltene Kalkanteil darf nicht zur (rechnerischen) Anhebung des pH-Werts angesetzt werden.

- Die Vorsorgewerte der Tabelle 2 finden für Böden und Bodenhorizonte mit einem Humusgehalt $> 8 \%$ keine Anwendung. Für diese Böden können die zuständigen Behörden ggf. gebietsbezogene Festsetzungen treffen.

6.2 Klärschlammproben

Vor der Abgabe des Klärschlammes muss dieser auf eine Reihe von Parametern untersucht werden. Eine Zusammenstellung der erforderlichen Klärschlammuntersuchungen einschließlich der vorgeschriebenen Untersuchungsintervalle ist in Tabelle 4 zu finden. Sofern im Einzelfall Anhaltspunkte für erhöhte Gehalte anderer Schadstoffe im Klärschlamm bestehen, kann die Untersuchung auf diese Inhaltsstoffe ausgeweitet werden. Außerdem besteht bei bestimmten organischen Schadstoffen die Möglichkeit, den Abstand zwischen den Untersuchungen zu verkürzen.

Klärschlamm darf nur dann als Düngemittel verwertet werden, wenn die Schadstoffgehalte unterhalb der Grenzwerte liegen, die in den Tabellen 5 und 6 angeführten sind. Problematisch können die Gehalte an anorganischen und organischen Schadstoffen sowie Krankheitserregern im Klärschlamm sein. Schwermetalle reichern sich im Boden an, organische Schadstoffe werden unterschiedlich schnell um- und abgebaut. Durch die Begrenzung der Ausbringmengen und die Festlegung von Grenzwerten soll der Boden vor schneller Anreicherung von Schadstoffen geschützt werden.

Das Verbot der Aufbringung von Klärschlamm auf Grünland, Gemüse und Obstanbauflächen und die Einarbeitungspflicht vor dem Anbau von Futterpflanzen soll hygienischen Bedenken vorbeugen.

Tab. 4: Klärschlammuntersuchungen

Erstmalig/Termin	Umfang	Pflicht	Stoffe	Alternativen	Wiederholung	Ausnahmen
Vor der KS-Abgabe an den KS-Nutzer	§ 5 (1) Schwermetalle, Organik, basisch wirksame Stoffe, pH-Wert	Klärschlammherzeuger	Arsen As, Blei Pb, Cadmium Cd, Chrom Cr, Chrom(VI) Cr ^{VI} , Kupfer Cu, Nickel Ni, Quecksilber Hg, Thallium Tl und Zink Zn, AOX, Gesamtstickstoff Gesamt-N, Ammonium NH ⁴⁺ -N, Phosphor P, Trockenrückstand TR, organische Substanz, basisch wirksame Stoffe als Calciumoxid CaO, Eisen Fe, pH-Wert	Abwasserbehandlungsanlage erzeugt > 750 t TM KS	Je 250 t TM KS, höchstens einmal monatlich ¹⁾	§ 6 (1) Kleinkläranlagen mit Eigenverwertung: einmalige Untersuchung Behördenanordnung: § 5 (5) mögliche Untersuchungsanordnung bei Verdacht auf überhöhte Gehalte anderer Schadstoffe § 6 (2) Anlagen < 1.000 EW: Fristvarianten: mindestens 6 und maximal 48 Monate
				Abwasserbehandlungsanlage erzeugt ≤ 750 t TM KS	Mindestens alle 3 Monate	
	§ 6 (2) Bezug auf § 5 (1) 1	Klärschlammherzeuger kleiner 1.000 EW		Mindestens alle 2 Jahre		
Vor der Gemisch-/Kompostabgabe an den KS-Nutzer	§ 5 (3), bezogen auf § 5 (1)	Gemischerhersteller, Komposterhersteller		KS von Abwasserbehandlungsanlage, die > 750 t TM KS erzeugt	Je 500 t TM KS, höchstens einmal monatlich ¹⁾	
				KS von Abwasserbehandlungsanlage, die ≤ 750 t TM KS erzeugt	Mindestens alle 3 Monate	
Vor der Abgabe an den KS-Nutzer	§ 5 (2) organische Stoffe	Klärschlammherzeuger, Gemischerhersteller, Komposterhersteller	polychlorierte Biphenyle PCB ²⁾ , polychlorierte Dibenzodioxine und Dibenzofurane inkl. dioxinähnlicher polychlorierter Biphenyle PCDD/F ³⁾ , Benzo(a)pyren B(a)P und Perfluorooctansäure und Perfluorooctansulfonsäure (Summe PFOA und PFOS)		alle 2 Jahre ¹⁾	
Vor der Abgabe an den KS-Nutzer	§ 11 Seuchen- und Phytohygiene	Klärschlammherzeuger, Gemischerhersteller, Komposterhersteller	Derzeit nur Salmonellen ⁴⁾	Zugelassen, wenn § 5 (3) DüMV zutrifft		

1) Für qualitätsgesicherte Stoffe gilt nach § 31 AbfKlärV: Die Untersuchung eines KS ist je angefangene 500 t TM KS, höchstens alle zwei Monate durchzuführen. Die Untersuchung der KS-Komposte oder –Gemische ist je angefangene 1.000 t TM durchzuführen Die Untersuchung der organischen Stoffe ist alle drei Jahre durchzuführen
 2) 6 Kongenere nach Ballschmiter (Nr. 28, Nr. 52, Nr. 101, Nr. 138, Nr. 153, Nr. 180)
 3) Summe der Verbindungen nach Anhang 2 Nr.2 Tabelle 3 AbfKlärV
 4) Möglich nach DüMV auch: in RL 2000/29/EG genannte Schadorganismen, thermoresistenten Viren (z.B. Tobamovirus), pilzliche Erreger mit widerstandsfähigen Dauerorganen, insbesondere Synchytrium endobioticum, Sclerotinia-Arten, Rhizoctonia solani, Plasmodiophora brassicae

Klärschlammgrenzwerte

Tab. 5: Grenzwerte ¹⁾ für Metalle

Schwermetall	Grenzwert (mg/kg TM)	Alternativen	Rechtsgrundlage
Arsen As	40		Anlage 2 Tab. 1.4 Nr. 1.4.1 DüMV
Blei Pb	150		Anlage 2 Tab. 1.4 Nr. 1.4.2 DüMV
Cadmium Cd	1,5	Cadmium für Düngemittel ab 5 % P ₂ O ₅ (FM): 50 mg/kg P ₂ O ₅	Anlage 2 Tab. 1.4 Nr. 1.4.3 DüMV
Chrom Cr	(900)		AbfKlärV 1992
Chrom VI Cr ^{VI}	2		Anlage 2 Tab. 1.4 Nr. 1.4.5 DüMV
Kupfer Cu	900		Anlage 1 Abschnitt 4.1 Nr. 4.1.1 DüMV
Nickel Ni	80		Anlage 2 Tab. 1.4 Nr. 1.4.6 DüMV
Quecksilber Hg	1		Anlage 2 Tab. 1.4 Nr. 1.4.7 DüMV
Thallium Tl	1		Anlage 2 Tab. 1.4 Nr. 1.4.8 DüMV
Zink Zn	4.000		Anlage 1 AbfKlärV

Tab. 6: Grenzwerte ¹⁾ für Organische Verbindungen

Verbindung	Grenzwert (mg/kg TM)	Details	Rechtsgrundlage
AOX	400		Anlage 1 AbfKlärV
Benzo(a)pyren B(a)P	1		Anlage 1 AbfKlärV
Polychlorierte Biphenyle PCB ²⁾	0,1	jeweils pro Verbindung	Anlage 1 AbfKlärV
Perfluorierte Tenside PFT	0,1	Σ PFOA + PFOS	Anlage 2 Tab. 1.4 Nr. 1.4.9 DüMV
Summe der Dioxine und dl-PCB ³⁾	30	ng TE/kg TM	Anlage 2 Tab. 1.4 Nr. 1.4.10 DüMV

1) keine pauschalen Abzüge wegen möglicher Analysefehler oder Messtoleranzen (§ 10 AbfKlärV)

2) 6 Kongenere nach Ballschmiter (Nr. 28, Nr. 52, Nr. 101, Nr. 138, Nr. 153, Nr. 180)

3) Summe der Verbindungen nach Anlage 2 Nr. 2 Tabelle 3 AbfKlärV

7 Anzeige und Lieferschein

7.1 Anzeige

Der Landwirt hat dem Kläranlagenbetreiber die genaue Flächenbezeichnung (Feldstück-Nr., Feldstückname, Gemarkung, Gemarkungsnummer, Flur, Flurstücksnummer; alternativ: Flächenidentifikator [FID]) und die Feldstücksgröße sowie die derzeitige und nächste beabsichtigte Bodennutzung mitzuteilen. Die beabsichtigte Ausbringung muss von der Kläranlage spätestens/mindestens drei Wochen vorher gegenüber der Kreisverwaltungsbehörde (KVB) und dem Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AELF) angezeigt werden. Eine Änderung bezüglich des ursprünglich geplanten Ausbringungszeitpunkts oder der Ausbringungsfläche ist den zuständigen Behörden unverzüglich mitzuteilen.

7.2 Lieferschein

Die Anlieferung und das Aufbringen des Klärschlammes müssen vom Landwirt auf dem Lieferschein mit Datum und Unterschrift bestätigt werden. Der Landwirt, der Transporteur, die KVB und das AELF erhalten spätestens innerhalb von drei Wochen eine Kopie des vollständig ausgefüllten und mit den notwendigen Unterschriften versehenen Lieferscheines. Das Original verbleibt beim Kläranlagenbetreiber und muss 12 Jahre aufbewahrt werden.

8 Bereitstellung von Klärschlamm, Feldrandlagerung

Klärschlamm, Klärschlammgemisch oder Klärschlammkompost darf nur wie folgt bereitgestellt werden:

1. nur auf der geplanten Ausbringungs- oder einer angrenzenden Ackerfläche,
2. nur in der benötigten Menge und
3. längstens für einen Zeitraum von einer Woche vor der Ausbringung.

Ein oberflächiger Abfluss des Klärschlammes, Klärschlammgemischs oder Klärschlammkomposts muss ausgeschlossen sein.

Eine Überschreitung der einwöchigen Frist ist nur zulässig, sofern zum geplanten Zeitpunkt aufgrund einer nicht vorhersehbaren Unbefahrbarkeit des Bodens eine Ausbringung unmöglich ist.

9 Aufbringungsverbote und Beschränkungen

9.1 Beschränkungen nach AbfKlärV

Die Ausbringung von Klärschlamm aus einer Kläranlage, in der Abwasser aus der industriellen Kartoffelverarbeitung behandelt wurde, ist unzulässig (ausführliche Beschreibung: s. Auslegungshilfe zu § 15 Abs. 4 AbfKlärV des BMUB – Referat WR II 4 vom 12.10.20).

Klärschlamm darf auf folgenden Flächen nicht ausgebracht werden:

- Grünland und Dauergrünland, Ackerfutteranbauflächen
- Anbauflächen für Mais, sofern keine Einarbeitung des Klärschlammes vor der Saat erfolgt; ausgenommen sind Körnernutzung und die Verwendung zur Biogaserzeugung
- Auf Anbauflächen für Zuckerrüben, deren Blätter verfüttert werden sollen, ist eine Aufbringung von Klärschlamm nur vor der Aussaat mit anschließender tiefwendender Einarbeitung oder bei direkter Einbringung des Klärschlammes in den Boden zulässig. Auf Flächen, die auch zum Anbau von Feldgemüse genutzt werden, muss zwischen der letzten Beschlämmung und dem nächsten Anbau von Feldgemüse ein zeitlicher Abstand von mindestens 24 Monaten eingehalten werden. Obwohl nicht verboten, sollte auf die Ausbringung von Klärschlamm in Fruchtfolgen mit Feldgemüse und Kartoffeln aus phytosanitären Gründen (z. B. Kartoffelschleimkrankheit) verzichtet werden.
- Anbauflächen für Gemüse, Obst oder Hopfen, Flächen von Haus-, Nutz- oder Kleingärten, Forstflächen, Rebflächen, Streuobstbestände, Spargel und Frühkartoffeln.
- Auf Flächen mit Baumschulen, Christbaumkulturen und Tabak ist eine Aufbringung möglich.
- in Wasserschutzgebieten (Zonen I, II und III)
- Brachland- und Naturschutzflächen, Naturschutzgebieten, Nationalparks, nationalen Naturmonumenten, Naturdenkmälern, geschützten Landschaftsbestandteilen und gesetzlich geschützten Biotopen.

9.2 Zusätzliche düngerechtliche und -fachliche Beschränkungen

Neben den hier aufgeführten Beschränkungen sind auch die Auflagen nach der aktuellen Düngeverordnung und den Vorgaben für die roten Gebiete, die Regelungen des KULAP, die Richtlinien des ökologischen Landbaus, aktuelle Bestimmungen des Förderrechts und andere Vereinbarungen mit Dritten, insbesondere der abnehmenden Hand zu beachten.

- Das der Anzeige zugrunde liegende Bodenuntersuchungsergebnis auf den pH-Wert und Phosphat (P_2O_5) darf nicht älter als 3 Jahre sein. Maßgeblich ist das Probenahmedatum.
- Eine Ausbringung auf Flächen mit einer Bodenversorgung von mehr als 30 mg $P_2O_5/100$ g Boden (Gehaltsklassen E [sehr hoch]) ist nicht zulässig. Bei mehreren Untersuchungsergebnissen (Teilflächen) je Feldstück ist der Mittelwert maßgeblich.
- Eine Ausbringung von mehr als 240 kg P_2O_5/ha mit einer Einzelgabe innerhalb der Fruchtfolge (Dreijahreszeitraum) ist unzulässig.
- Zu den jeweils zulässigen Kulturen dürfen im Frühjahr max. 170 kg Gesamt-N/ha ausgebracht werden, im Herbst max. 60 kg Gesamt-N/ha oder max. 30 kg/ha NH_4-N/ha . Dies gilt gleichermaßen für flüssige und feste Klärschlämme.

- Die Gewässerabstände, auf „nitratgefährdeten“ Feldstücken („rote“ Flächen) die erhöhten Abstände, sind einzuhalten.

Auf Pachtflächen darf nur nach ausdrücklicher Genehmigung des Verpächters Klärschlamm aufgebracht werden.

Im Rahmen von Qualitätssicherungsprogrammen ist die Klärschlammasbringung in vielen Fällen verboten.

10 Vorschriften für Ausbringung und Einarbeitung

- Stickstoff- und phosphathaltige Düngemittel dürfen nur ausgebracht werden, wenn der Boden nicht überschwemmt, wassergesättigt, gefroren oder schneebedeckt ist.
- Zur Vermeidung von Ammoniakverlusten ist Klärschlamm, ebenso wie Gülle, auf unbestelltem Ackerland unverzüglich, jedoch spätestens innerhalb von 4 Stunden (1 Stunde ab 2025) einzuarbeiten. Bei Ausbringung mit Schleppschauch- oder Schleppschuhverteiler wird der flüssige organische Dünger zwar bodennah abgelegt, aber nicht eingearbeitet. Deshalb muss in einem zusätzlichen Arbeitsgang die Einarbeitung erfolgen. Erfolgt die Ausbringung mittels Injektionstechnik oder einem Kombinationsgerät, das sowohl aufbringt als auch direkt einarbeitet, so ist kein weiterer Arbeitsschritt zur Einarbeitung notwendig.
- Auf bestelltem Ackerland ist der Einsatz von bodennaher Ausbringtechnik wie Schleppschauch-, Schleppschuh- und Schlitzverteiler seit dem 01.02.2020 verpflichtend, auf Grünland und mehrschnittigem Feldfutterbau ab dem 01.02.2025. Nach Ernte der letzten Hauptfrucht dürfen bis Beginn der Sperrfrist zu Zwischenfrüchten (einschließlich Ausfallraps, wenn die Entwicklung zu einem ausreichenden, zwischenfruchtartigen Pflanzenbestand zugelassen wird), Winterraps und Feldfutter bei einer Aussaat bis zum 15. September oder zu Wintergerste nach Getreidevorfrucht bei einer Aussaat bis zum 1. Oktober bis zu 30 kg Ammoniumstickstoff oder 60 kg Gesamtstickstoff ausgebracht werden.

In allen Fällen gilt, dass die Düngung zeitnah zum Bedarf zu erfolgen hat. Die Abgeber von Klärschlamm sollten diesen Regelungen durch entsprechend genauer Angaben im Lieferschein zur Vorankündigung der Ausbringung Rechnung tragen, um die Beurteilung durch die Kreisverwaltungsbehörde und das Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten zu erleichtern.

Die Kernsperrfrist für Düngemittel mit wesentlichem Gehalt an Stickstoff (> 1,5 % Gesamt-N in der TM) gilt für alle Klärschlämme (Nass- und Trockenschlamm). Sie beginnt auf Ackerland ab der Ernte der letzten Hauptfrucht, spätestens jedoch ab 1. Oktober, und endet zum Ablauf des 31. Januar. Außerhalb der Sperrfrist ist eine Ausbringung nur zulässig auf aufnahmefähigem Boden. Wenn der Boden überschwemmt, wassergesättigt, gefroren oder schneebedeckt ist, darf keine Ausbringung erfolgen.

11 Vermischen von Klärschlämmen

Klärschlämme aus verschiedenen Kläranlagen dürfen nicht miteinander vermischt werden. Die Vermischung von Klärschlamm mit Wirtschaftsdüngern (z. B. Gülle) ist zulässig. Von dem Gemisch darf aber nur so viel ausgebracht werden, dass der Klärschlammanteil 5 t TS in drei Jahren nicht überschreitet. Wird Klärschlamm in Güllegruben verbracht, so unterliegt das Gülle-Klärschlammgemisch, wie alle anderen Gemische mit Klärschlamm, der Klärschlammverordnung mit allen Beschränkungen. Die Ausbringung ist dann nur nach vorhergehender Boden- und Gemischuntersuchung zulässig. Wenn neben den Gehalten an Nähr- und Schadstoffen im Klärschlamm auch die des Mischungspartners bekannt sind und die Gehalte im Gemisch zweifelsfrei berechnet werden können, kann die Untersuchung des Gemisches unterbleiben. Nicht zulässig ist die Ausbringung des Gemisches auf Grünland und andere Flächen mit Aufbringungsverbot für Klärschlamm.

Soll ein so entstandenes Gemisch an andere abgegeben werden, dann muss dieses einem zugelassenen Düngemitteltyp entsprechen (siehe vorne) und vorschriftsmäßig nach den tatsächlichen Nährstoffgehalten gekennzeichnet sein.

12 Klärschlamm Entschädigungsfonds

Da laut Klärschlammverordnung derzeit nur eine Untersuchungspflicht auf Schwermetalle und ausgewählte organische Stoffe besteht, verbleibt für den Landwirt ein Restrisiko. Um dieses zu begrenzen, wurde ein Klärschlamm-Entschädigungsfonds eingerichtet, der unvorhersehbare Personen- und Sachschäden nach landwirtschaftlicher Verwertung von Klärschlamm im Rahmen der Klärschlammverordnung erstattet. Der Fonds kann Schäden bis zu einem Höchstbetrag von 2,56 Mio. € pro Schadensfall erstatten, abzüglich eines Eigenanteils von 575,20 € bei Sachschäden. Nicht erstattungsfähig sind Vermögensschäden, die nicht auf einem Personen- oder Sachschaden beruhen, z. B. Einkommensverluste durch niedrigere Vermarktungspreise oder das Verbot der Klärschlammmanwendung bei bestimmten Vermarktungsorganisationen.

Gemäß der Verordnung über den Klärschlamm-Entschädigungsfonds ist die BLE neben der Verwaltung des Fondsvermögens, der Erhebung der Beiträge und der Führung des Sekretariats des Beirats zuständig für die Bearbeitung von Anträgen auf Entschädigung aus dem Klärschlamm-Entschädigungsfonds nach § 11 Abs. 1 des Düngegesetzes.

13 Richtlinien, Verordnungen

- [1] Verordnung über die Verwertung von Klärschlamm, Klärschlammgemisch und Klärschlammkompost (Klärschlammverordnung – AbfKlärV) vom 27.09.2017 (BGBl. I, S.3465)
- [2] Verordnung über die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen (Düngeverordnung – DüV) vom 26. Mai 2017 (BGBl. I, S. 1305), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 28. April 2020 (BGBl. I S. 846) geändert worden ist
- [3] Verordnung über besondere Anforderungen an die Düngung und Erleichterungen bei der Düngung (Ausführungsverordnung Düngeverordnung – AVDüV) vom 22.12.2020 (BayMBl. 2020 Nr. 783)
- [4] Verordnung über das Inverkehrbringen von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln (Düngemittelverordnung – DüMV) in der Neufassung vom 05.12.2012 (BGBl. I, S. 2482), zuletzt geändert am 02.10.2019 (BGBl. I, S. 1414)
- [5] Verordnung über die Verwertung von Bioabfällen auf landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich und gärtnerisch genutzten Böden (Bioabfallverordnung – BioAbfV) vom 21.09.1998 in der Fassung der Bekanntmachung vom 4. April 2013 (BGBl. I, S. 658), die zuletzt durch Artikel 3 Absatz 2 der Verordnung vom 27. September 2017 (BGBl. I, S. 3465) geändert worden ist
- [6] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), die zuletzt durch Artikel 126 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist