

Klärschlamm Merkblatt

Stand: 26. Juli 2023

Klärschlamm ist ein Abfall aus der abgeschlossenen Behandlung von Abwasser in Abwasserbehandlungsanlagen. Er besteht aus Wasser, organischen und mineralischen Stoffen. Klärschlamm kann aufgrund seiner hohen Anteile an Haupt- und Spurennährstoff auf landwirtschaftlichen Böden als Dünger eingesetzt werden und verbessert das enthaltene organische Material im Boden. Für **die spätere Verwendung als Düngemittel sind behandelte und stabilisierte, bzw. aufbereitete Klärschlämme, Klärschlammgemische und -komposte**, von Bedeutung. Die Mischungen von Klärschlämmen verschiedener Betreiber ist nicht zulässig.

Geeignete Zielflächen für Klärschlamm

Als Nährstofflieferant wird Klärschlamm hauptsächlich für viehlose oder vieharme wirtschaftende Betriebe in Betracht kommen. In viehhaltenden Betrieben werden erst die mit Wirtschaftsdüngern anfallenden Nährstoffe verwertet werden, sodass hier oft kein Nährstoffbedarf mehr vorliegt und Klärschlamm nicht mehr benötigt wird. Daher ist in Betrieben mit einem Viehbesatz von mehr als etwa 1 GV/ha die Aufbringung von Klärschlamm nicht mehr interessant.

Die Bereitstellung (vorübergehendes Lagern am Feldrand vor Ausbringung) von Klärschlamm, -gemisch oder -kompost erfolgt auf dem zur Ausbringung vorgesehenen Boden oder auf einer angrenzenden Ackerfläche, nur in der benötigten Menge zur Düngung und längstens für einen Zeitraum von einer Woche vor der Ausbringung. Die kurzzeitige Lagerung hat so zu erfolgen, dass ein oberflächiger Abfluss der Produkte ausgeschlossen ist.

Es dürfen innerhalb von drei Kalenderjahren insgesamt bis zu 5 t Klärschlamm-TM je Hektar, auch als Teil eines Klärschlammgemisches oder Klärschlammkompostes, aufgebracht werden. Abweichend davon dürfen Klärschlammkomposte mit einem Klärschlammanteil von bis zu 10 t Klärschlamm-TM je Hektar innerhalb von sechs Kalenderjahren appliziert werden. In mit Nitrat belasteten Gebieten gilt die jährliche Höchstmenge von Höchstmenge von 170 kg Stickstoff je Hektar. Innerhalb von 3 Kalenderjahren dürfen auf Flächen mit Klärschlamm-Applikation keine Bioabfälle und deren Gemische aufgebracht werden.

Von der Klärschlammaufbringung ausgeschlossene Anbauflächen, bzw. Nutzungen sind folgende: Grünland, Dauergrünland, Ackerfutteranbaufläche, Anbaufläche für Mais (ohne vorherige Einarbeitung zur Saat, ausgenommen Körnermais und Biogas-Mais) und Zuckerrüben (mit Blattnutzung und ohne vorherige Einarbeitung zur Saat), Anbauflächen von Gemüse, Obst, Hopfen sowie H-Haus-, Nutz- und Kleingarten und zu forstwirtschaftlichen Zwecken. Damit soll die potentielle Übertragung von Krankheitserregern und weiteren Schadstoffen vermieden werden. Dies betrifft auch die Aufbringung von Klärschlammgemischen bzw. -komposten. Die Aufbringung von ist außerdem unzulässig in Wasserschutzgebieten der Schutzzone I, II und III, in Nationalparks, nationalen Naturmonumenten, Naturdenkmälern, Naturschutzgebieten, geschützten Landschaftsbestandteilen sowie gesetzlich geschützten Biotopen.

Boden- und Klärschlamm-spezifische Untersuchungs- und Nachweispflichten

Die erstmalige Aufbringung von Klärschlamm setzt eine Untersuchung des Bodens voraus, die eine Bestimmung der Bodenart, des pH-Wertes, des P-Gehalts (CAL-Auszug) und von Schwermetallen (Tab. 1) beinhaltet. Zusätzlich wird der Boden auf polychlorierte Biphenyle (PCB6) und Bezo(a)pyren (B(a)p) untersucht. In begründeten Einzelfällen kann es zu Anhaltspunkten für erhöhte Gehalte anderer Schadstoffe im Boden und zu einer Ausweitung der

Untersuchung auf diese Inhaltsstoffe kommen. Diese Bodenuntersuchung ist – mit Ausnahme der Bodenart - alle zehn Jahre zu wiederholen. Als Zeitraum für die Probennahme ist die Zeit nach der Ernte bis zur nächsten Klärschlammaufbringung sinnvoll. Es wird eine Mischprobe von jedem einheitlich bewirtschaftenden Boden (z.B. Schlag), bestehend aus 15-25 Einzelstichen, gezogen. Die Flächengröße beträgt bis zu einem Hektar. Sollten die Flächen größer sein, werden Proben aus Teilen von ca. 1 ha gezogen. Bei einer einheitlichen Bodenbeschaffenheit und gleicher Bewirtschaftung können bis zu 3 ha als Mischprobe zusammengefasst werden. Sollte bereits eine Bodenuntersuchung nach Bioabfallverordnung durchgeführt worden sein, kann dieses Untersuchungsergebnis auch verwendet werden, sofern es nicht älter als zehn Jahre ist.

Tabelle 1: Umweltrichtwerte für Böden, die nicht überschritten werden dürfen. Abgeändert nach § 8 Abs. 2 Nr. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes (Analytik nach Anhang 1). Einheit: in mg/kg Trockenmasse.

Böden	Cadmium	Blei	Chrom	Kupfer	Quecksilber	Nickel	Zink
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 Boden-funktionen erwarten lassen						

Untersuchungen auf den pH-Wert (Analysemethode DIN EN 15933) und den Phosphatgehalt (VDLUFA-Methodenbuch, Band I, Methode A 6.2.1.1, VDLUFA-Methodenbuch, Band I, Methode A 6.2.1.2, DIN EN ISO 10304-1)

Vor dem Inverkehrbringen Klärschlammes hat der Klärschlamm-Erzeuger eine Untersuchung des Klärschlammes auf den Gehalt an Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Chrom(VI), Kupfer, Nickel, Quecksilber, Thallium und Zink, die Summe der organischen Halogenverbindungen als adsorbierte organisch gebundene Halogene, den Gesamt-N und Ammonium-N-Gehalt, den P-Gehalt, den Trockenrückstand, die organische Substanz, den Gehalt an basisch wirksamen Stoffen insgesamt, bewertet als Calciumoxid, den Eisengehalt und den pH-Wert zu veranlassen. Stammt der Klärschlamm aus der eigenen Kleinkläranlage eines landwirtschaftlichen Betriebes und wird auf die eigenen Flächen ausgebracht, ist lediglich eine Analyse auf polychlorierte Biphenyle (PCB6) und Benzo(a)pyren (B(a)p) ist erforderlich. Die Untersuchungsergebnisse sind innerhalb von vier Wochen der zuständigen Behörde (ADD Trier) mitzuteilen. Sollten erhöhte Schadstoffwerte festgestellt werden, ist dies ebenfalls der zuständigen Behörde mitzuteilen, damit über ein weiteres Vorgehen entschieden wird. Bis zur Entscheidung dürfen die untersuchten Klärschlammprodukte nicht ausgebracht werden. Der Klärschlammherzeuger hat der zuständigen Behörde spätestens 3 Wochen vor der beabsichtigten Aufbringung des Klärschlammes, Klärschlammgemischs oder -komposts die Zielfläche unter Angabe der Flächenbezeichnung, Gemarkung, Flur, Feldstück-Nr. und Flächengröße der aktuellen und nächsten geplanten Nutzung anzuzeigen (Lieferscheinverfahren). Auch die derzeitige und nächste beabsichtigte Bodennutzung wird mitgeteilt. Die zu beabsichtigte Ausbringung wird von dem Kläranlagenbetreiber spätestens/mindestens drei Wochen vorher der Kreisverwaltungs-behörde (KVB) und der landwirtschaftlichen Fachbehörde angezeigt. Sollte eine Änderung hinsichtlich des geplanten Ausbringungszeitpunkts oder der -fläche erfolgen, wird dies der zuständigen Behörde unverzüglich mitgeteilt. Die Anlieferung und das Aufbringen des Klärschlammes werden vom Betriebsleiter auf dem Lieferschein mit Datum und Unterschrift bestätigt. Innerhalb von drei Wochen erhalten der Betriebsleiter und zuständige Behörde eine Kopie des Lieferscheines. Dieser muss komplett ausgefüllt und mit den notwendigen Unterschriften versehen sein. Das Original verbleibt beim Kläranlagenbetreiber und wird 12 Jahre aufbewahrt.

Anwendungsbezogene Regelungen gemäß Düngeverordnung

Bei der Düngung mit Klärschlamm müssen die tatsächlichen Nährstoffgehalte berücksichtigt und bei der Düngedarfsermittlung und der Nährstoffsaldierung (Stoffstrombilanz) verwendet werden.

Grundsätzlich sollten die im Lieferschein ausgewiesenen Analyseergebnisse zugrunde gelegt werden. Für Klärschlamm gilt auch die Düngebedarfsermittlung und –dokumentation nach DüV. Spätestens zwei Tage nach Ausbringung wird diese dokumentiert. Im Anwendungsjahr ist bei **flüssigem Klärschlamm** (< 15 % TM) eine **Mindestwirksamkeit in Höhe von 30 %** des Gesamtstickstoffs und bei stichfestem **Klärschlamm** (≥ 15 % TM) eine **Mindestwirksamkeit in Höhe von 25 %** des Gesamtstickstoffs anzusetzen.

Bei der Düngebedarfsermittlung zur Kultur sind im Folgejahr insgesamt 10 % der mit dem Klärschlamm aufgebrauchten Gesamt-N-Menge anzurechnen, im Falle von Klärschlammkompost sind im 1. Folgejahr 4 %, im 2. Folgejahr 3 % und 3. Folgejahr jeweils 3 % der Gesamt-N-Menge anzurechnen. Phosphat und Kalium aus Klärschlamm sind bei der Düngebedarfsermittlung wirkungsgleich zu Mineraldüngern zu betrachten und sind auch vollständig zu bilanzieren. Mit fünf Tonnen Trockenmasse je Hektar innerhalb drei Jahren wird häufig die Phosphat-Abfuhr der gesamten Fruchtfolge abgedeckt. Der im Klärschlamm zurückgewonnene Phosphor sollte pflanzenverfügbar und schadstoffarm vorliegen oder vor der Nutzung entsprechend aufbereitet werden.

Klärschlammkomposte unterliegen den gleichen Sperrfristen wie Komposte und in eutrophierten Gebieten wie Düngemittel mit einem wesentlichen Gehalt an P₂O₅. Bei einer Ausbringung nach der Ernte der Hauptfrucht unterliegen sie nicht der Begrenzung auf 30 kg Ammoniumstickstoff oder 60 kg Gesamtstickstoff je ha. Sie dürfen nach der Ernte der Hauptfrucht unabhängig vom aktuellen Düngebedarf der nachfolgenden Frucht eingesetzt werden. Die maximale Menge hat sich am Düngebedarf für die volle Vegetationsperiode der nächsten Hauptfrucht zu orientieren. Für den Düngebedarf der nachfolgenden Hauptfrucht ist mindestens 5 % der ausgebrachten Gesamt-N-Menge anzurechnen. Dies ist unabhängig davon, ob die Aufbringung nach der Ernte der vorhergehenden Hauptfrucht im Sommer/Herbst oder im Frühjahr erfolgt.

Für Klärschlamm, Klärschlammkompost und –gemisch gelten die Einarbeitungszeiten nach DüV, die weiteren Auflagen in mit Nitrat belasteten Gebieten und das Einhalten der Gewässerabstände nach DüV und LDüV. Diese werden in weiteren Merkblättern ([Link](#)) erläutert.

Nährstoffgehalte

Die Nährstoffgehalte sind abhängig von der Trockenmasse, bzw. dem Entwässerungsgrad, der Ausgangsstoffe und der Aufbereitung. In Tabelle 5 sind beispielhaft Nährstoffgehalte dargestellt.

Tabelle 2: Nährstoffgehalte Klärschlamm nach LWK NRW Ratgeber Pflanzenbau und Pflanzenschutz 2022, S. 162. Gehalte in kg/t.

Dünger	TM %	Gesamt-N	NH ₄ -N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	CaO	Gesamt-N in TM %	Pflanzenverfügbare N in kg/m ³ bzw. t	
									Ackerland	Grünland
Klärschlamm, flüssig	3,5	2,2	0,8	2,3	0,2	0,3	2	6,3	0,8	0,8
Klärschlamm, entwässert	25	12	2,5	20	0,8	2,4	15,6	4,8	3	3
Klärschlamm, kalkkonditioniert	35	8,4	0,9	14,8	0,8	2,9	89,5	2,4	2,1	2,1

Allerdings weichen die tatsächlichen Nährstoffgehalte (düngerechtliches Begleitpapier) oft stark von den mittleren Gehaltsangaben ab und die Löslichkeit an Nährstoffen kann variieren. Um eine Phosphatbelastung der Vorfluter zu vermeiden, muss dieses aus dem Klärwasser entfernt werden. Dies wird durch bestimmte Bakterien erreicht. Jedoch nutzen die meisten Kläranlagen Aluminium- oder/und Eisensalze zur P-Fällung („Entfernung“). Die Fällungsprodukte werden vor einer Aus-

bringung aufs Feld zusammen mit der Festphase im Faulturn vergoren. Da die Fällungsmittel überstöchiometrisch („Überschuss der Fällungsmittel“) zugeführt werden, können diese bei einer Bodenverwertung zur Fällung von im Boden verfügbares Phosphat führen, sodass diese nicht mehr pflanzenverfügbar sind.

Folgendes **Beispiel** soll eine Übersicht über den Stickstoffgehalt geben:

Gesamt-N: 180 kg / 5 TM, davon sind 36 kg N / t TM und ca. 10 % (=3,6 kg / t TM) Ammonium-N

Schwermetallbelastung

Klärschlamm kann eine Schadstoffsene für unerwünschte Inhaltstoffe aus Haushalten, Gewerben und weiteren diffusen Quellen sein. Damit entsteht eine mögliche Schadstoffbelastung von Boden, Pflanze, Wasser oder Luft. Beispiele für Schadstoffe sind Schwermetalle, organische Schadstoffe, Arzneimittelrückstände, Krankheitserreger, Nanopartikel und Mikroplastik. Diese Stoffe können sich im Boden anreichern und über die Pflanze in die Nahrungskette gelangen. Dazu besteht die Gefahr für das Grund- und Oberflächenwasser, sollten Schadstoffe durch Abschwemmung oder Versickerung von Ackerflächen ausgewaschen werden. Auch die Gefahr der Verbreitung von Krankheitserregern und resistenten Keimen besteht.

Verwendete Richtlinien, Verordnungen

Verordnung über die Verwertung von Klärschlamm, Klärschlammgemisch und Klärschlammkompost (Klärschlammverordnung – AbfKlärV) vom 27. September 2017 (BGBl. I S. 3465), die zuletzt durch Artikel 137 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist.

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 zuletzt durch Artikel 97 des Gesetzes vom 10. August 2021 (BGBl. I S. 3436) geändert worden ist.

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)

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.

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 1 der Verordnung vom 28. April 2022 (BGBl. I S. 700) geändert worden ist.

Landesdüngeverordnung Rheinland-Pfalz (LDüVO) vom 10.12.2020 (GVBl. Nr. 46 vom 11.12.2020 S. 684), letzte berücksichtigte Änderung: §§ 1, 2, 5 und 6 geändert sowie Anlagen 1 und 2 neu gefasst durch Verordnung vom 19.12.2022 (GVBl. S. 457).

Datum: 26. Juli 2023

Gez. Ann-Christin Alzer, Abteilung Agrarwirtschaft am DLR R-N-H, Bad Kreuznach