

Praxis der landwirtschaftlichen Aufbringung von Klärschlamm im Burgenland

Stand 3/2023

DI Claudia Winkovitsch

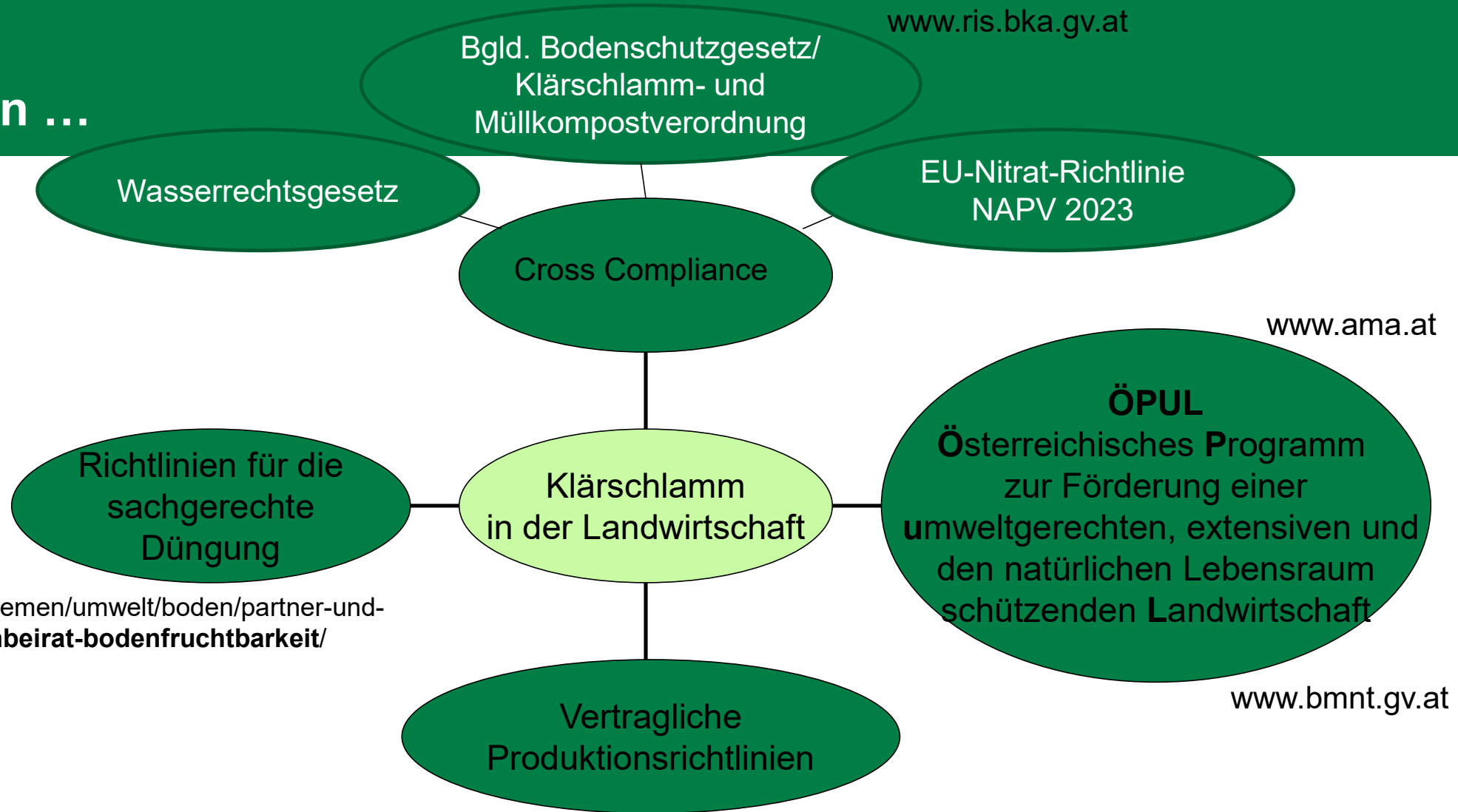
Burgenländische Landwirtschaftskammer

Beraterin für Pflanzenbau, biologischen Landbau und Arbeitskreise

+43 2682 702-604, claudia.winkovitsch@lk-bgld.at



Regeln ...



Bgld. BSG, Bgld. Klärschlamm- und Müllkompostverordnung

- **Untersuchung** des KS durch Untersuchungsanstalt oder Ziviltechniker
 - vor erstmaliger Abgabe und
 - nach EGW/VO festgelegten Zeiträumen
- **Grenzwerte** laut VO
- Zuordnung der Klärschlämme in **Güteklasse I** od. **II** aufgrund von Schadstoffgehalten.
- Auf LW-Flächen nur **stabilisierter KS**
(leicht zersetzbare organische Stoffe sind abgebaut)
- Lieferschein

Beschaffenheit des Klärschlammes

AMA-Gütesiegel-Programm

FRISCHFLEISCH

Produktionsbestimmungen

„Das Ausbringen von Klärschlamm und kompostiertem Klärschlamm ist auf allen Flächen des Betriebes verboten.

Verbot der Lagerung von Klärschlamm am Betrieb.“

RINDERHALTUNG:

Kälberhaltung

Rinder- und Kälbermast

Mutterkuhhaltung

SCHWEINEHALTUNG

für Zucht, Aufzucht und Mast



AMA-Gütesiegel-Programm FRISCHFLEISCH, Milch und Milchprodukte Produktionsbestimmungen

„Das Ausbringen von Klärschlamm und kompostiertem Klärschlamm ist auf allen Flächen des Betriebes verboten.

Verbot der Lagerung von Klärschlamm am Betrieb.“

**HALTUNG VON
SCHAFEN UND ZIEGEN
zur Fleisch- und Milchgewinnung**



AMA-Gütesiegel-Programm

GEFLÜGELFLEISCH

Produktionsbestimmungen

„Das Ausbringen von Klärschlamm und kompostiertem Klärschlamm ist auf allen Flächen des Betriebes verboten.

**HENDLMAST
(HÜHNERMAST)**

**PUTENMAST
(TRUTHÜHNERMAST)**



AMA-Gütesiegel-Programm

AMAG.A.P.

Produktionsbestimmungen

„Die Verwendung von Klärschlamm
sowie von daraus stammenden Produkten ist verboten.“

OBST, GEMÜSE, SPEISEERDÄPFEL



KS-Verbot für Zuckerrübenanbauer

Die Ausbringung von Klärschlamm oder Klärschlammkompost ist auf **sämtlichen Flächen des Rübenbaubetriebes** untersagt.

(§ 5 Ausbringungsverbote;

Branchenvereinbarung zum Verkauf und Lieferung für Zuckerrüben, Fassung 2023)



Vertragsbestimmungen:

Keine Ausbringung von Klärschlamm bzw. Klärschlammprodukten auf dem gesamten Betrieb.



RAPSO

Keine Ausbringung von Klärschlamm oder Klärschlammprodukten auf der gesamten Rapsfläche.

(Produktionsbedingungen für RAPSO-zertifizierte Rapsproduktion 2021/2022, §9)

VERBOT

Ausbringung von Klärschlamm

Wo?

ÖPUL 2023 Maßnahmen mit *KS-Ausbringungs***verbot**

auf der gesamten LN

- Einschränkung ertragssteigernder Betriebsmittel
- Biologische Wirtschaftsweise

von der Förderung betroffene Fläche

- Bewirtschaftung von Bergmähdern
- Almbewirtschaftung
- Naturschutz
- Bewirtschaftung auswaschungsgefährdeter Ackerflächen auf Ackerflächen im Gebiet gemäß Anlage G mit einer durchschnittlichen Ackerzahl ≤ 40 im Rahmen der Maßnahme „Vorbeugender Grundwasserschutz – Acker“ (generelles Düngungsverbot)

Ausbringung von Klärschlamm

Wo?

Bgld. BSG, Bgld. Klärschlamm- und Müllkompostverordnung

JA

- auf **Ackerflächen** nur **vor der Saat**
- auf **Wiesen** und **Weiden** nach **letzter Nutzung** im Herbst
- auf Wiesen auch bei Vegetationsbeginn

NEIN

- auf **Gemüse-, Heilkräuter-** und **Beerenobstkulturen**
- auf **Wiesen** und **Weiden** mindestens vier Wochen vor der ersten Mahd bzw. ihrer Beschickung mit Weidevieh bis zur letzten Nutzung im Herbst
- auf **Feldfutter-** oder Holzgewächsflächen (ausgenommen Energiewald)
- in Naturschutz- und Feuchtgebieten
- auf Böden in Hanglage mit Abschwemmgefahr
- auf gefrorenen, wassergesättigten, schneebedeckten Böden

Beschaffenheit der Aufbringungsfläche

ÖWAV-Regelblatt 17 Landwirtschaftliche Verwertung von Klärschlamm

- **Gründigkeit** mind. 50 cm
- **Bodenschwere** mittelschwer bis schwer
- Wasserverhältnisse **trocken** bis mäßig feucht
- **Grobanteil gering** bis mäßig
- **Humusgehalt** mind. 2% bei 15-25% Ton (Bodenschwere mittel)
- Humusgehalt mind. 2,5% bei >25% Ton (Bodenschwere schwer)
- **pH-Wert** >5,5

Klärschlamm-Anwendungsbestimmungen Bgl. BSG, Bgl. Klärschlamm- und Müllkompostverordnung

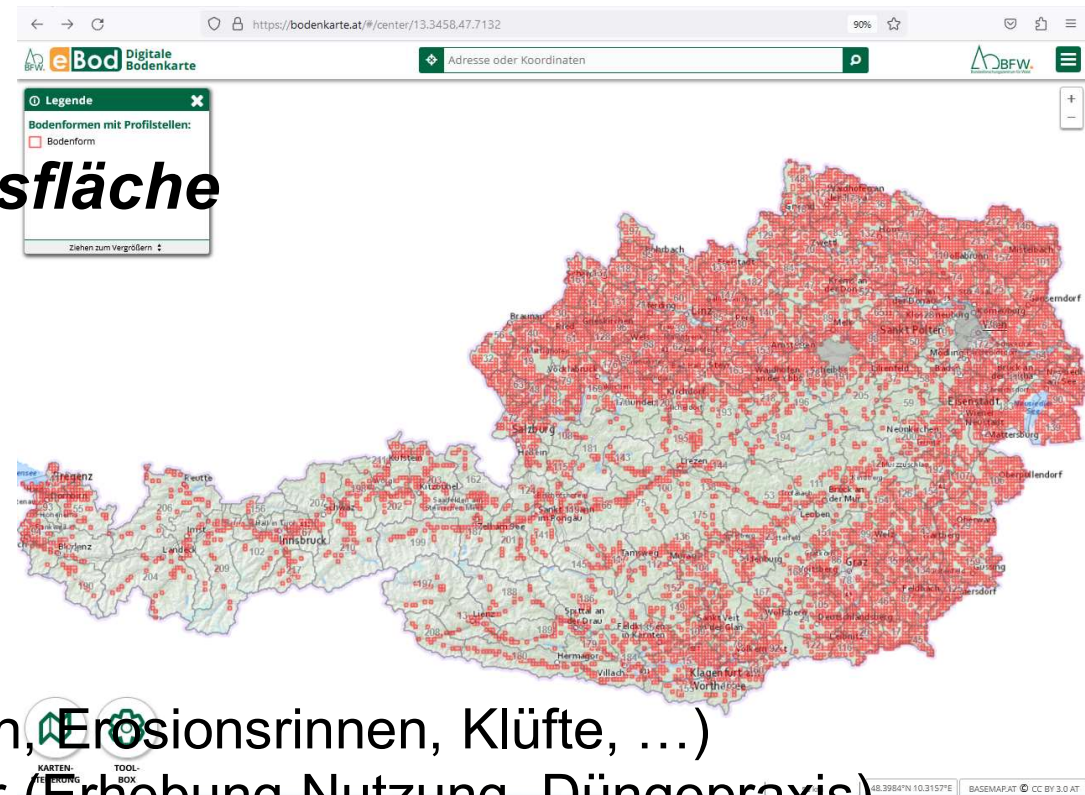
- **Untersuchung** der Aufbringungsfläche durch Untersuchungsanstalt oder Ziviltechniker
 - vor der erstmaligen Aufbringung von KS
 - nach 10 Jahren (Güteklasse II)
 - wenn > 15 t Trockenmasse/ha seit der letzten Bodenuntersuchung aufgebracht wurden (Güteklasse II)
- **Auftrag sowie Kostenübernahme** der Boden- und Klärschlamm-Untersuchung durch Anlagenbetreiber
- **Aufzeichnungspflicht:** Aufbewahrung der Untersuchungszeugnisse mind. 10 Jahre

ÖWAV-Regelblatt 17

Landwirtschaftliche Verwertung von Klärschlamm


Feldbodenkundliche Beurteilung über die Eignung der Aufbringungsfläche Basis Österr. Bodenkartierung

- Gründigkeit
 - Bodenart
 - Bodenschwere
 - Grobanteil
 - Wasserverhältnisse
 - Besondere Merkmale (z.B. Verdichtungen, Erosionsrinnen, Klüfte, ...)
- Felderbegehung mit dem Bewirtschafter (Erhebung Nutzung, Düngepraxis)



Ausbringung von Klärschlamm

Wieviel? Bgld. BSG, Bgld. Klärschlamm- und Müllkompostverordnung

- 
- Nährstoffbedarf der Kultur
 - Nährstoffgehalt des Bodens
 - Ernterückstände, andere Düngemittel
 - Standortbedingungen (Bodenempfindlichkeit)
 - Inhaltsstoffen laut KS-Untersuchung

Konditionalität GLÖZ 10

Kontrolle diffuser Quellen hinsichtlich Phosphate GAP 2023

Sachgerechte und standortangepasste Phosphor-Düngung

- Werden **ausschließlich organische Dünger** (Wirtschaftsdünger, Sekundärrohstoffdünger) am Betrieb eingesetzt, so gelten bei **Einhaltung der N-Vorgaben** auch die Mindeststandards bei P als eingehalten.
- Einsatz von Phosphordünger aus Handelsdünger über 100 kg P₂O₅/ha LN sind betriebsbezogen zu dokumentieren und zu begründen (mittels Beleg durch Bodenuntersuchung - maximal fünf Jahre alt)
- Werden neben Wirtschaftsdüngern auch **P-Mineraldünger** eingesetzt, so ist ein **0-Saldo** bzw. negatives Saldo zu erreichen.

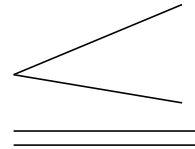
= betrieblicher P-Einsatz < P-Bedarf der Kulturen (SGD)

Ausbringung von Klärschlamm

Wieviel?

NAPV Düngeobergrenzen für Stickstoff

§ 7 sachgerechte Düngung – kulturbezogen (jahreswirksam)



N-Einsatz:

- Wirtschaftsdünger +
- Mineraldünger +
- Sonstige Dünger (Klärschlamm, Biogasgülle, Kompost, ...)

N-Bedarf der Kulturen

abhängig von einer schlüssigen
Einschätzung der Ertragslage

Nitrat Aktionsprogramm Verordnung 2023

§1 Begriffsbestimmungen und Wirksamkeit

Begriffsbestimmungen	Ausbringungsverluste	Jahreswirksamkeit
nicht entwässerter Klärschlamm = leichtlösliche stickstoffhaltige Düngemittel	13 % N feldfallend (N_{ff}) = N gesamt (Analyse) x 0,87	70% Der Faktor der Jahreswirksamkeit (TM-Gehalt < 15%) entspricht dem Faktor für Rindergülle. N jahreswirksam = N_{ff} x 0,7
entwässerter Klärschlamm und Klärschlammkompost = langsam lösliche stickstoffhaltige Düngemittel	9 % N feldfallend (N_{ff}) = N gesamt (Analyse) x 0,87	50% Der Faktor der Jahreswirksamkeit (TM-Gehalt > 15%) entspricht dem Faktor für Stallmist. N jahreswirksam = N_{ff} x 0,5

Nitrat Aktionsprogramm Verordnung 2023

§ 3 und § 7

Verfahren für das Ausbringen auf landwirtschaftl. Nutzflächen

nicht entwässerter Klärschlamm

Einarbeitung

auf LN ohne bodenbeckenden Bewuchs binnen **vier Stunden** bis spätestens zwölf Stunden nach dem Zeitpunkt der Ausbringung

Maximal 60 kg Stickstoff ab Lager je Hektar

1. auf Ackerflächen nach der Ernte der letzten Hauptfrucht bis 31. Oktober, wenn Raps, Gerste oder eine Zwischenfrucht bis 15. Oktober angebaut wird,
2. auf Dauergrünland und Ackerfutterflächen in der Zeit vom 1. Oktober bis 29. November oder
3. nach dem Ende des Verbotszeitraumes auf durch Auftauen am Tag des Aufbringens aufnahmefähige Böden, die nicht wassergesättigt sind und eine lebende Pflanzendecke (Zwischenfrucht) aufweisen.

Wann?

Verbotszeiträume für die N-Düngung Aktionsprogramm 2023

Verbotszeitraum	N-Düngerarten	Betroffene Flächen/Kulturen
keine Düngung Ab 15. Oktober bis 15. Februar	leichtlösliche stickstoffhaltige Düngemittel = Düngemittel mit > 20% Nitrat-, Ammonium- oder Carbamid-N. nicht entwässerter Klärschlamm	Ackerfläche nach der Ernte ohne angebaute Kultur/Folgefrucht/Zwischenfrucht
Ab 15. 1. November bis 15. Februar		Ackerfläche mit Raps, Gerste oder Zwischenfrucht angebaut bis 15. Oktober
Ab 30. November bis 15. Februar		Ackerfutter- und DauerGrünlandflächen
Ab 30. November bis 15. Februar	langsam lösliche stickstoffhaltige Düngemittel = Düngemittel mit < 20% Nitrat-, Ammonium- oder Carbamid-N. entwässerter Klärschlamm und Klärschlammkompost	gesamte landwirtschaftliche Nutzfläche

Ausbringung von Klärschlamm

Wann?

Bgld. BSG, Bgld. Klärschlamm- und Müllkompostverordnung

- auf **Ackerflächen** nur **vor der Saat**
- auf **Wiesen** und **Weiden** nach **letzter Nutzung** im Herbst
- auf Wiesen auch bei Vegetationsbeginn



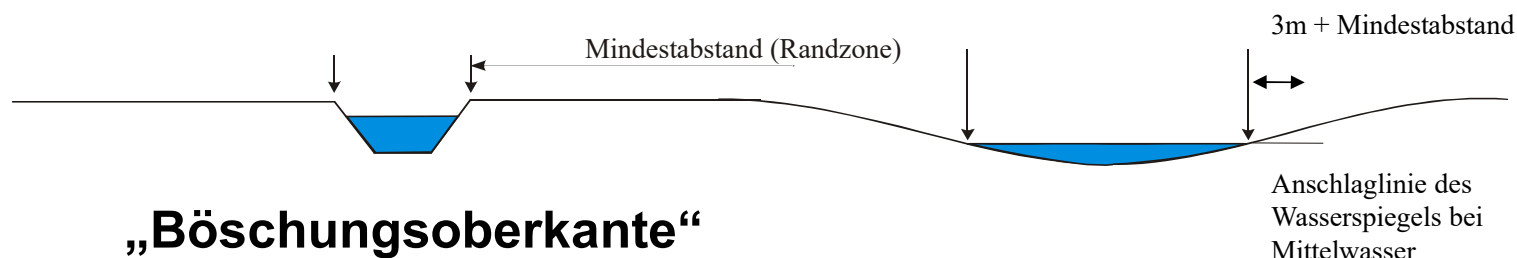
Ausbringung von Klärschlamm

NAPV 2023 – N-Düngung in der Nähe von Wasserläufen

Ein direkter Eintrag von Nährstoffen ist durch Einhaltung von **Mindestabständen** zw. Ausbringungsfläche und Böschungsoberkante zu vermeiden.

Ein Abschwemmen in oberirdische Gewässer ist generell zu vermeiden.

=> 3 m Düngungsfreier Streifen (Randzone) entlang von Oberflächengewässern

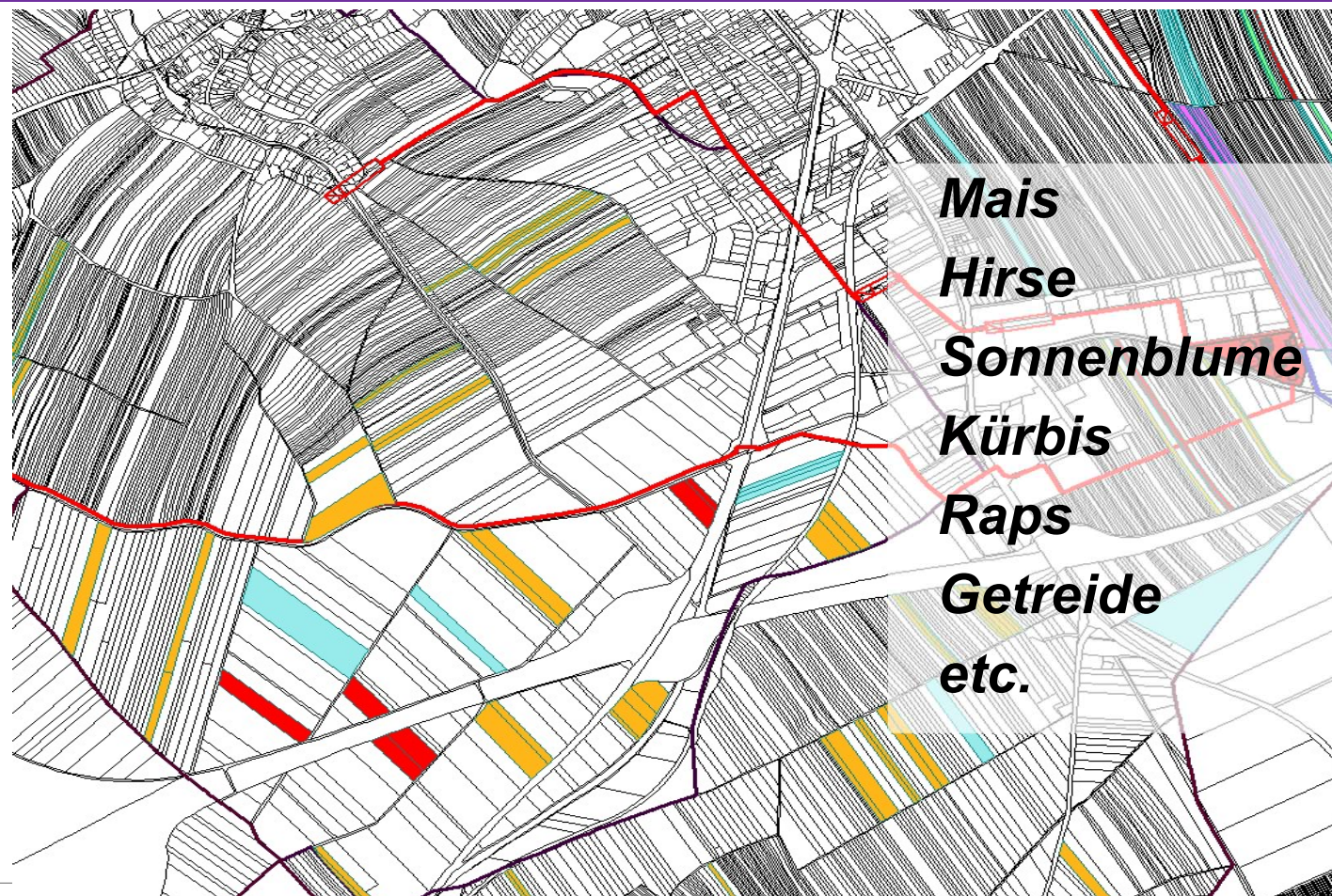


Planung der Klärschlammausbringung

LK Service

Übergabe der
Flächenbögen,
Hofkarten
Bodenuntersuchungen
Beurteilung der Eignung

Düngeplanung und
Berechnung der
Klärschlammmenge



Klärschlammzusammensetzung 02.03.2023

I. U N T E R S U C H U N G S B E F U N D Schwermetalle

In dem untersuchten Klärschlamm (Faulschlamm) der ARA Wulkaprodersdorf sind
- bezogen auf die Trockensubstanz - enthalten:

Metall	Einheit	Gehalt	Grenzwert Güteklasse I	Grenzwert Güteklasse II
Zink	mg/kg TS	953	1.000	2.000
Kupfer	mg/kg TS	270	300	500
Chrom	mg/kg TS	39,4	100	500
Blei	mg/kg TS	29,3	100	500
Nickel	mg/kg TS	30,2	60	100
Cadmium	mg/kg TS	0,69	2	10
Quecksilber	mg/kg TS	0,31	2	10

Schwermetallgehalte unter dem Grenzwert für Güteklasse I Klärschlammverordnung.

Klärschlammzusammensetzung 02.03.2023

II. U N T E R S U C H U N G S B E F U N D restliche Parameter

Parameter	Messwert/Gehalt	Einheit
pH	nicht bestimmt (Schlamm zu trocken)	
Wassergehalt	75,6	%
Trockensubstanz	24,4	%
Glühverlust	58,6	% TS
Gesamtstickstoff	4,85	% N in der TS
Nitrat-Stickstoff	<0,01	% N in der TS
Ammonium-Stickstoff	0,07	% N in der TS
Gesamtphosphor	9,25	% P2O5 in der TS
Kalium	0,34	% K2O in der TS
Calcium	5,15	% CaO in der TS
Magnesium	1,69	% MgO in der TS
Natrium	0,08	% Na2O in der TS
Eisen	59.000	mg/kg TS
Mangan	397	mg/kg TS

Klärschlammzusammensetzung für Mengenberechnung

Parameter	Gehalt	Einheit
Wassergehalt	75,6	%
Trockensubstanz	24,4	%
Gesamtstickstoff	11,83	kg N/m ³
Gesamtphosphor	22,57	kg P ₂ O ₅ /m ³
Kalium	0,83	kg K ₂ O/m ³
Calcium	12,57	kg CaO/m ³
Magnesium	4,12	kg MgO/m ³

Nährstoffwirkung von KS

KS ist ein bedeutender Nährstofflieferant!

Pflanzenverwertbar sind hauptsächlich

Hauptnährelemente

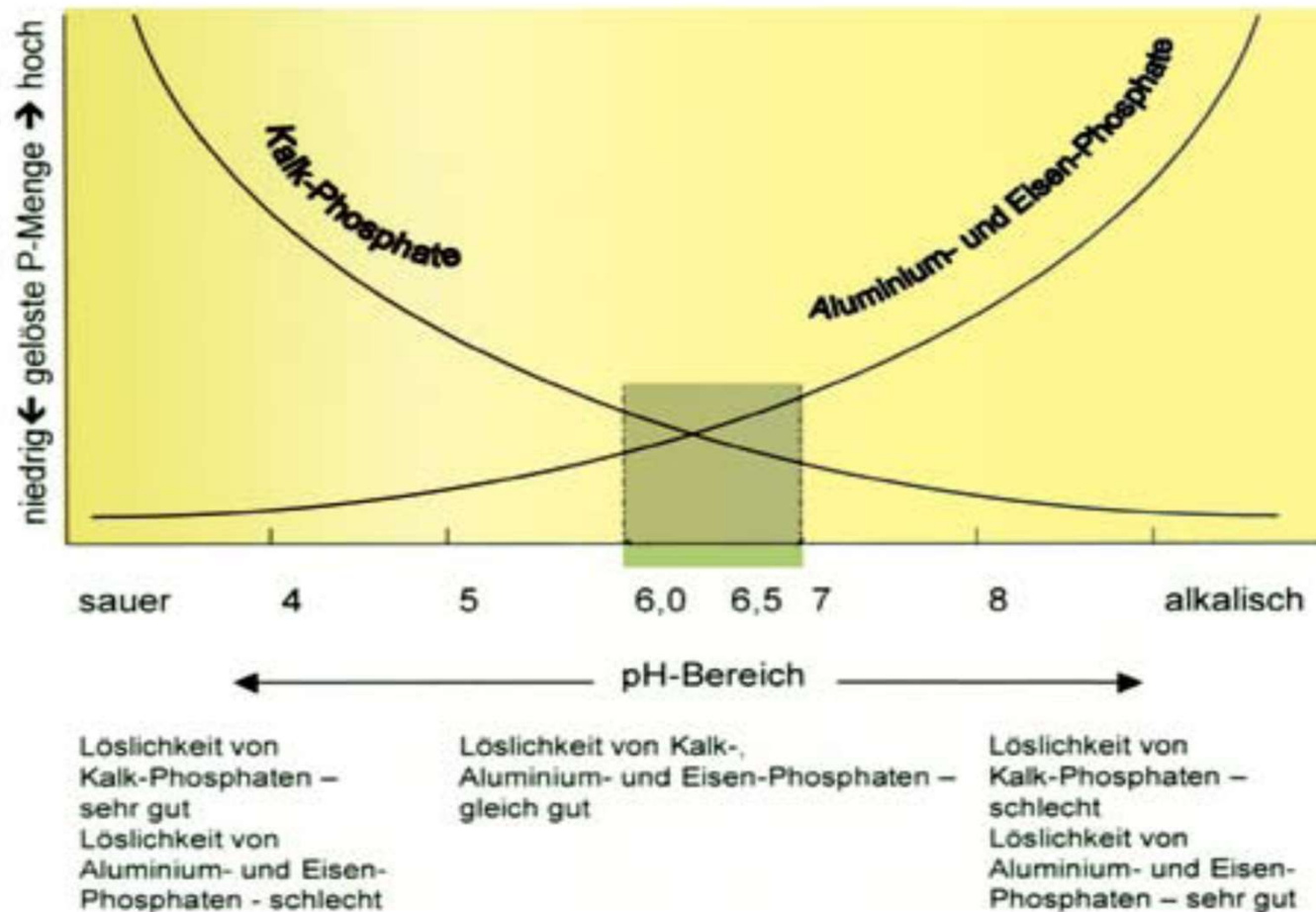
- Phosphat (zum Teil an Fe-Ionen bzw. biologisch gebunden → ± schwer löslich)
- Kalk,
- Stickstoff (größtenteils organisch gebunden)
- Magnesium

Spurenelemente

- Zink
- Kupfer

Organische Substanz - Humusreproduktionsleistung vergleichbar mit Rindergülle

Düngewirkung Phosphor



Düngewirkung Spurenelemente

Während Schwermetalle wie **Kupfer und Zink** und andere als Spurennährstoffe wichtige Funktionen in der Ernährung von Pflanze, Tier und Mensch haben, sind andere ausschließlich als Schadstoffe zu bezeichnen. Schwermetalle unterliegen keinem biologischen Abbau.

Düngewirkung Stickstoff

Stickstoff-Formen in Klärschlamm

organisch gebundener Stickstoff (N_{org}) ~ 95%

- langsame, nachhaltige N-Wirkung
- bei Zersetzung (= Mineralisierung) wird N als NH_4 freigesetzt
- Mineralisierung abhängig von: Bodenleben, Bodenfeuchte, Bodentemperatur, Bodenluft
- Mineralisierung stark witterungsabhängig, schwer vorhersagbar

Düngewirkung Stickstoff

Stickstoff-Formen in Klärschlamm

Ammonium-Stickstoff ($\text{NH}_4\text{-N}$) – mineralisch ~ 5%

- wasserlöslich, pflanzenverfügbar
- wenig auswaschungsgefährdet, da an Oberfläche der Bodenteilchen angelagert
- Pflanzenwurzel muss sich Ammonium-N erwachsen
- wirkt langsamer als Nitrat-N
- wird in Nitrat umgewandelt (temperaturabhängig)
- gasförmige Stickstoffverluste möglich

Düngewirkung Stickstoff

Berechnung des prozentuellen Ammonium-Anteils

= Ammonium Stickstoff ($\text{NH}_4\text{-N}$) / Gesamtstickstoff (N_{ges})

Bsp:

% $0,07 / 4,85 = 0,014$

→ Der Ammonium-Anteil beträgt 1,4 %.

NAPV- Ammoniumanteil in organischen Düngern

Ammoniumanteil von Wirtschaftsdüngern, sonstigen organischen Düngern oder Klärschlamm

	% NH ₄ -N
Stallmist	15
Rottemist	5
Stallmistkompost	< 1
Rinderjauche	90
Rindergülle	50
Schweinegülle	65
Legehühnergülle (verdünnter Kot)	60
Legehühnerkot (frisch)	30
Legehühnertrockenkot, Jungkükenfrischkot, Putenmist	15

Der Ammoniumanteil für Biogasegülle und Gärrückstände mit überwiegendem Anteil aus tierischen Ausscheidungen entspricht dem Anteil der tierischen Ausscheidungen.

Für nicht angeführte Wirtschaftsdünger, sonstige organische Dünger und Klärschlamm sind Werte aus der einschlägigen Fachliteratur abzuleiten.“

Richtlinie für die sachgerechte Düngung im Ackerbau und Grünland

N-Wirksamkeit

Organische Stickstoffquelle	Wirksamkeit entspricht
Komposte (biogene Abfälle), inkl. Klärschlammkompost	Stallmistkompost
Klärschlamm flüssig (unter 15 % TM)	Rindergülle
Klärschlamm flüssig, aerob stabilisiert	Stallmist
Klärschlamm abgepresst, krümelig (über 15% TM)	Stallmist
Kartoffelrestfruchtwasser	Stallmist
Senkgrubengrauwasser	Rinderjauche
Presspülpe, Schlempe, Vinasse, Molke, Rübenschwänze	Stallmist
Carbokalk	Stallmist
Biogasgülle aus Rindergülle, Rinderstallmist (überwiegend) und nachwachsenden Rohstoffen (Silagen,...)	Rindergülle
Biogasgülle/Gärrückstände aus Schweinegülle oder sonstigen organischen Produkten (überwiegend)	Schweinegülle
Organische Handelsdünger: TM-Gehalt unter 15 %	Rindergülle
TM-Gehalt über 15 %	Stallmist
Beispiele organischer Handelsdünger: Pilzmycel, Hornmehl, Pressrückstände von Ölsaaten	

Maximale Ausbringungsmenge

Beispiel abgepresster Klärschlamm GÜTEKLASSE 1

$$N_{\text{ges}} \hat{=} N_{\text{ab Lager}} = \mathbf{11,83 \text{ kg N/m}^3}$$

$$N_{\text{ff}} = N_{\text{Lager}} - 9 \% \text{ Ausbringungsverluste} = \mathbf{10,76 \text{ kg N}_{\text{ff}}/\text{m}^3}$$

$$N_{\text{jw}} = N_{\text{ff}} \times \text{Faktor Jahreswirksamkeit (Stallmist)}$$

$$10,76 \times 0,5 = \mathbf{5,38 \text{ kg N}_{\text{jw}}/\text{m}^3}$$

zur Berechnung der Ausbringungsmenge angepasst an den Kulturbedarf, schlagbezogen!

Maximale Ausbringungsmenge

Beispiel abgepresster Klärschlamm GÜTEKLASSE 1

Körnermais, *Ertragslage mittel* innerhalb der Anlage 5 – Gebiete NAPV

140 kg N-Bedarf (= Obergrenze)

$140 / 5,38 = \mathbf{26\ m^3}$ Klärschlamm/ha/Jahr

Umsetzung der Klärschlammausbringung

Maschinenring
oder
Landwirt



Beladung des Streuers

Leistungen durch die Abwasserverbände

Finanzierung von **Bodenuntersuchungen** gem. Bgld Klärschlammverordnung

Vereinbarung mit Landwirten über die Klärschlammübernahme

Finanzierung von **Klärschlammuntersuchungen** gem. Bgld

Klärschlammverordnung

Schlagbezogene Düngeplanung durch die Landwirtschaftskammer im Auftrag der Verbände

Bereitstellung von Klärschlamm als Dünger

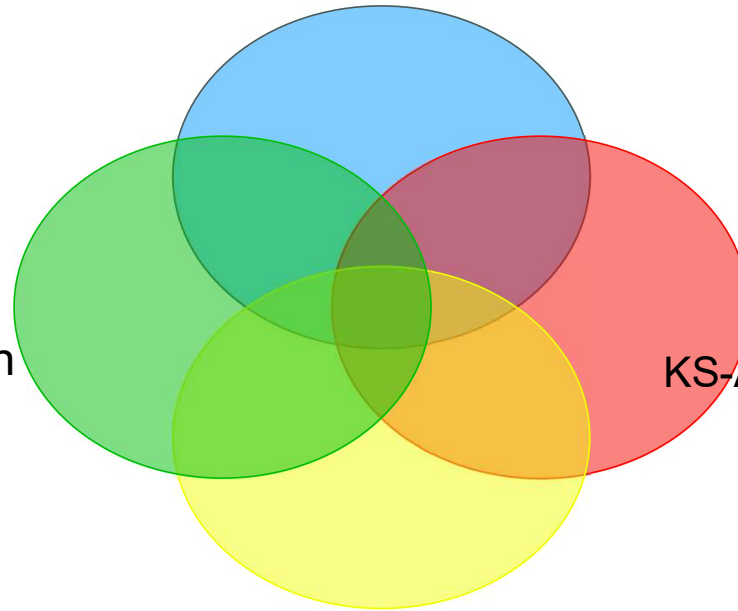
Ausbringung des Klärschlammes durch die Verbände z.B.: Maschinenring bzw. besteht auch die Möglichkeit, der Ausbringung durch den Landwirten selbst

Zusammenfassung

Produktion

Nahrungsmittel, Futtermittel, Rohstoffe

Sozial
Gesetzliche und vertragliche
Rahmenbedingungen eingehalten



Ökologie/Nachhaltigkeit

Boden, Wasser, Luft, Biodiversität

KS-Analyse und Bodenanalyse entsprechen

Ökonomie

Betriebswirtschaft, Volkswirtschaft

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

