



# Nährstoffmanagement auf trockenen Sandstandorten - Ergebnisse aus dem Regionetzwerk Brandenburg (NutriNet)

Fachtagung Ökolandbau am 02.11.2022 in Nossen  
Referentin: **Charlotte Kling, HNE Eberswalde**



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

# NutriNet

## Kompetenz- und Praxisforschungsnetzwerk zur Weiterentwicklung des Nährstoffmanagements im Ökologischen Landbau



- Laufzeit: 01.03.2019-29.02.2024

### Projektpartner:



### Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft

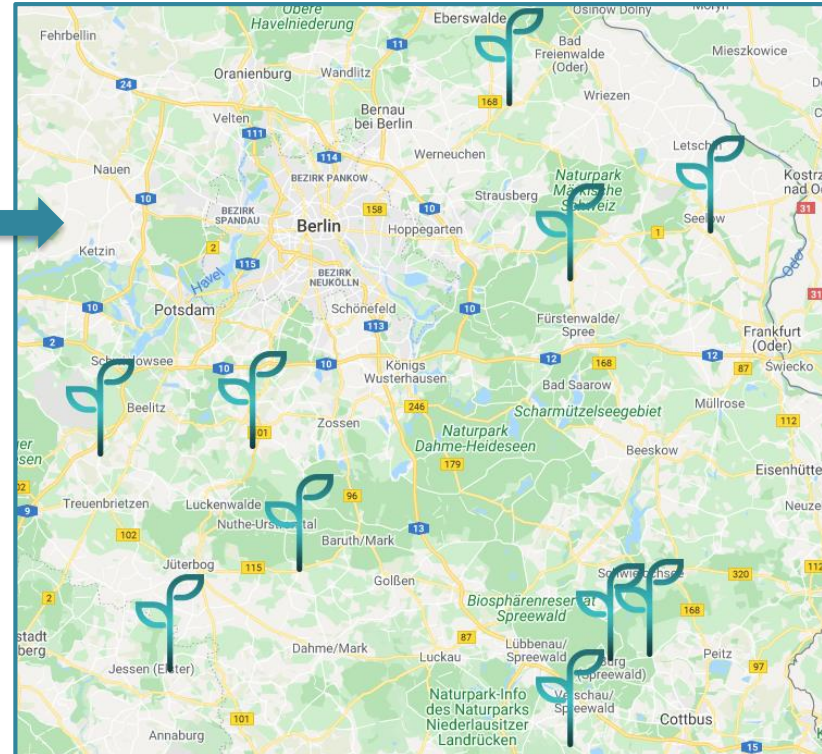
BÖLN

Bundesprogramm Ökologischer Landbau  
und andere Formen nachhaltiger  
Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



# Wer ist NutriNet und wie viele?



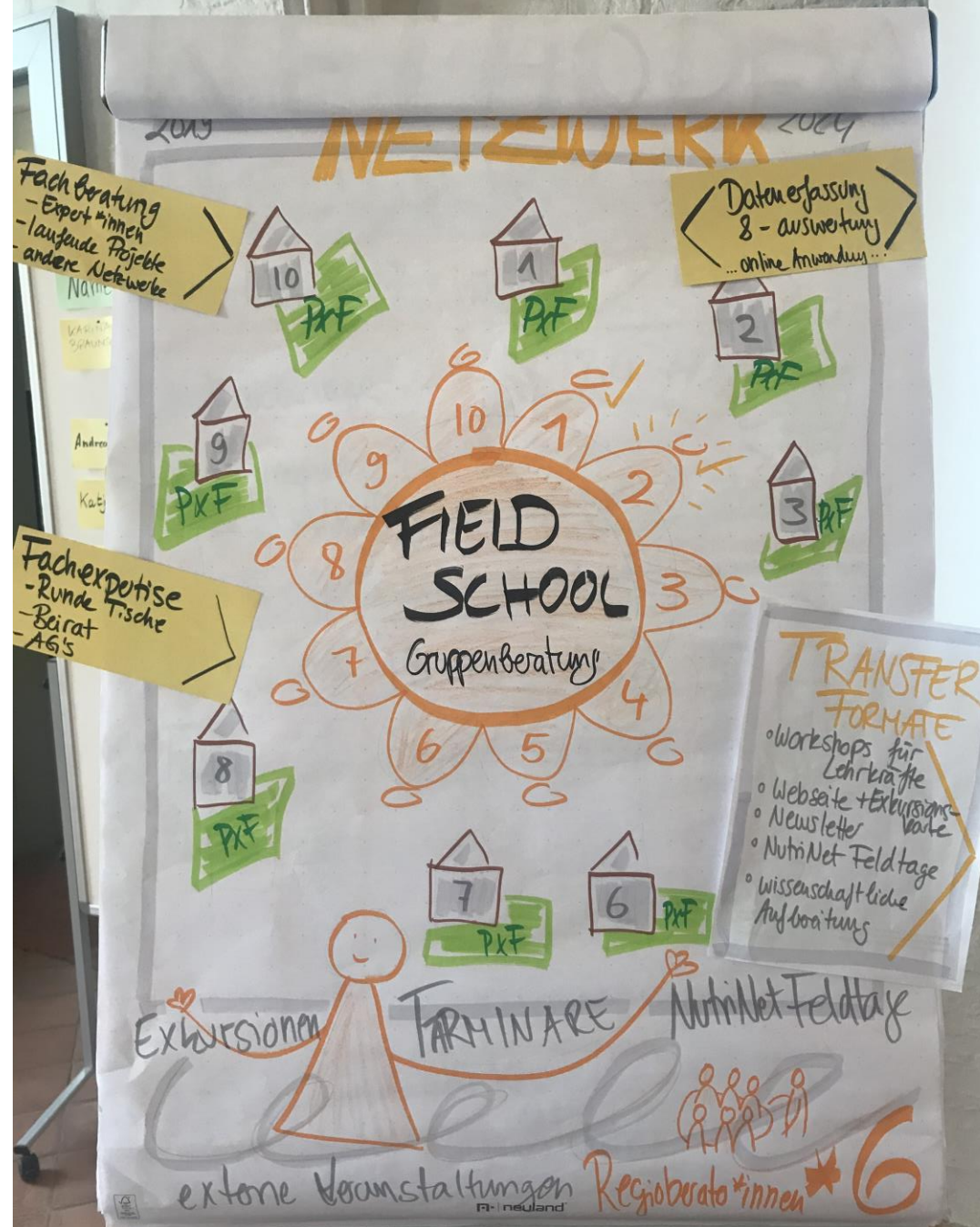
60 Betriebe  
6 Regionen  
Laufzeit: 2019-2024

## Ziele

- Erfolgreiche Nährstoffmanagement**strategien** identifizieren und mit der Praxis **weiterentwickeln & erproben**
- **Methoden** der Gruppenberatung und Praxisversuche **weiterentwickeln & erproben**
- **Wissenstransfer**

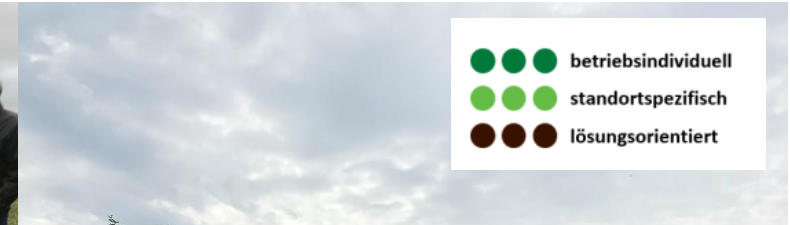
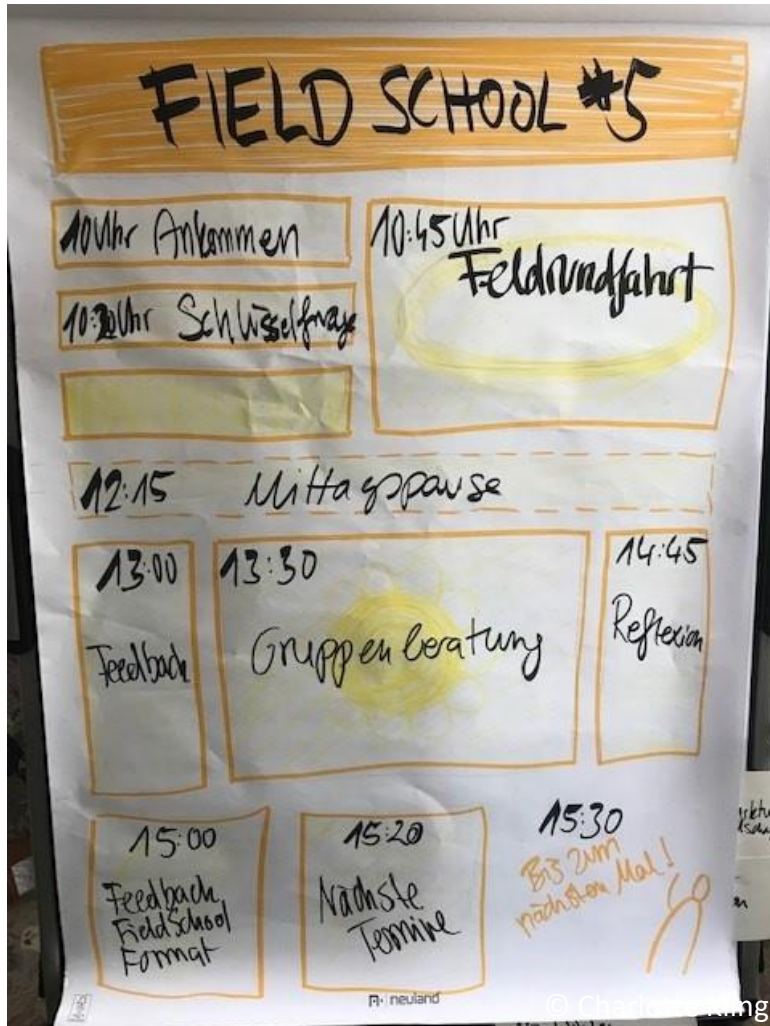


# Wer ist NutriNet und wie viele?





# Methoden: Gruppenberatung und Praxisforschung



Welche N-Management- und Fruchtfolgeleitsätze passen zu meinem Betrieb? Wie kann ich diese strukturieren und priorisieren?

Wann und zu welchen Kulturen setze ich den mir verfügbaren organischen Dünger am effektivsten ein?



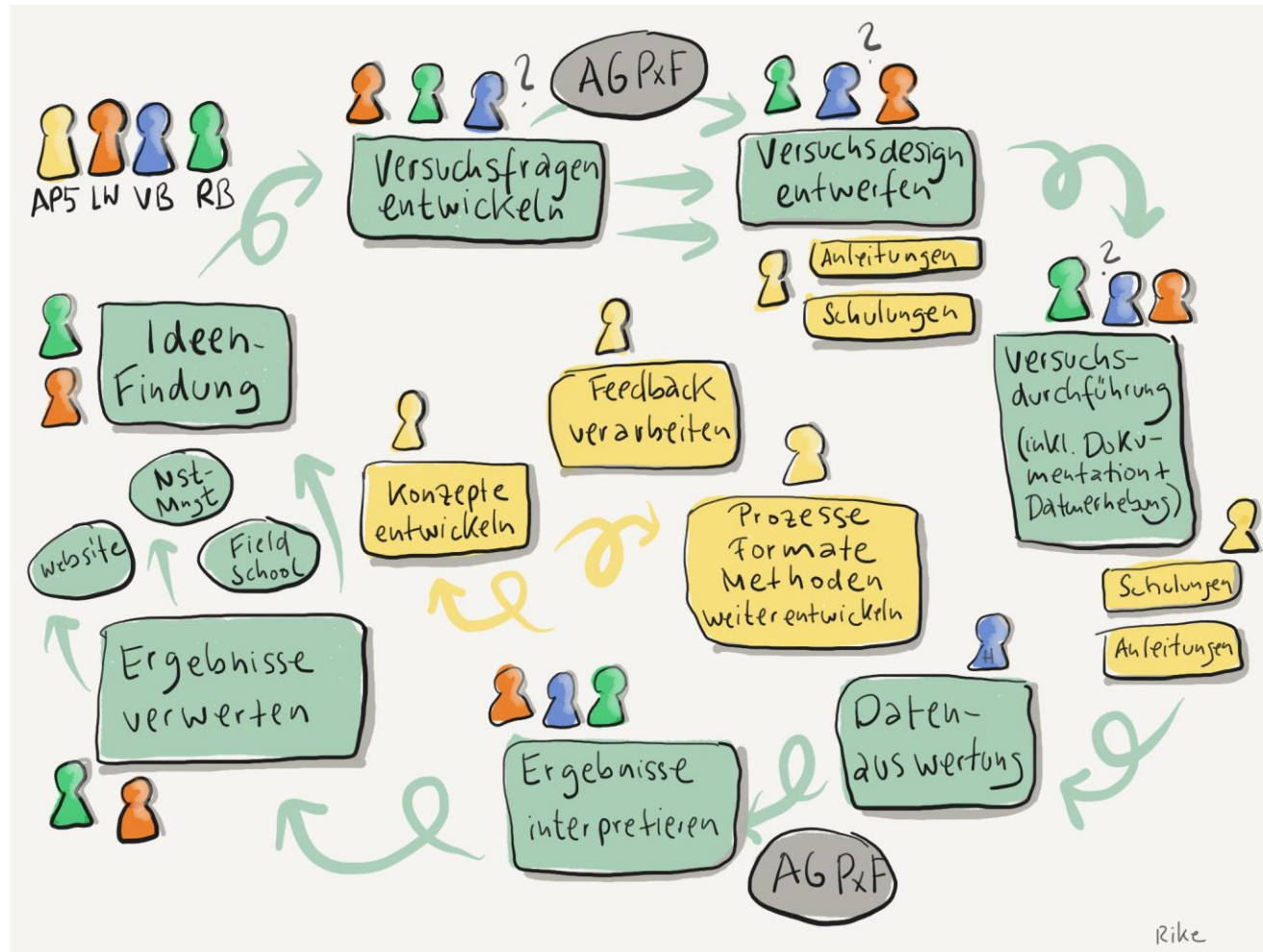
Wie kann die Luzernekleegrasetablierung bei Trockenheit auf sandigen Standorten gelingen?



# Methoden: Gruppenberatung und Praxisforschung



Bruckner A, Kling C, Droscha A (2021) Concepts to include farmers as co-researchers – the living lab approach of the project “NutriNet”.  
Landscape 2021 – Diversity for Sustainable and Resilient Agriculture, Online Conference 20-22 September 2021: p. 49



## Demoversuch

- Keine räumlichen oder zeitlichen Wiederholungen
- Keine Mittelwerte
- Nur Beobachtungen, keine statistische Auswertung

## Praxisforschungsversuch

- Räumliche (und zeitliche) Wiederholungen
- Randomisierung

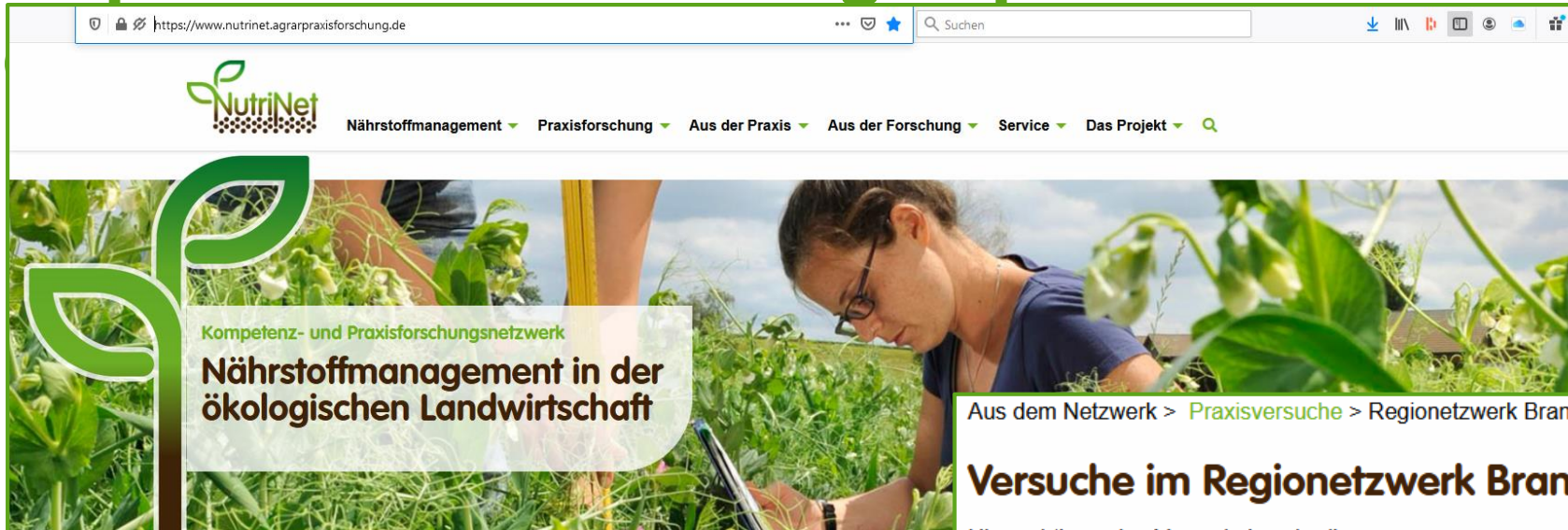


© Charlotte Kling

# Thema: Nährstoffmanagement im Ökolandbau in Brandenbu







Kompetenz- und Praxisforschungsnetzwerk

## Nährstoffmanagement in der ökologischen Landwirtschaft

### Herzlich Willkommen auf der NutriNet-Website!

Hier finden Sie Ergebnisse aus dem NutriNet – dem Kompetenz- und Praxisforschungsnetzwerk zur Weiterentwicklung des Nährstoffmanagements im ökologischen Landbau.

Die Website bündelt Informationen zum Nährstoffmanagement und zur Praxisforschung im ökologischen Landbau. Regiobetriebe aus den Regionetzwerken berichten praxisnah über ihre Erfahrungen mit der Anlage von Praxisforschungsversuchen und das Lernen in Field Schools. Ergebnisse laufender Forschungs- und Entwicklungsvorhaben werden ebenso eingebunden wie






Einfach messen: Wie schnell zersetzt sich Kleegrassilage?

Aus dem Netzwerk > Praxisversuche > Regionetzwerk Brandenburg

## Versuche im Regionetzwerk Brandenburg

Hier geht's zu den Versuchsbeschreibungen:

- Variabilität von Bodenparametern erfassen
- Stickstoff-Düngung mit Bitterlupinenschrot (mit Versuchsergebnissen) 
- Mengenversuch mit festem Gärrest (mit Erfahrungsbericht) 
- Mengenversuch mit Kompost
- Vergleich unterschiedlicher Luzernesorten (mit Versuchsergebnissen) 
- Etablierung von Luzerne(klee)gras
- Umbruch von Weißklee - Auswirkungen unterschiedlicher Intensitäten auf den Ertrag von Sonnenblumen (mit Versuchsergebnissen) 
- Grenzstandorte bewirtschaften: Mehrjähriger Waldstaudenroggen



# Nährstoffmanagement auf trockenen Sandstandorten - Ergebnisse aus dem Regionetzwerk Brandenburg (NutriNet)



**Wann und zu welchen Kulturen setze ich den mir verfügbaren organischen Dünger am effektivsten ein?  
Wie kann die Luzernekleegrasetablierung bei Trockenheit auf sandigen Standorten gelingen?**

Ergebnisse aus Field Schools, Farminaren, Literaturrecherchen und Praxisversuchen im NutriNet Brandenburg.



© Charlotte Kling



# Wann und zu welchen Kulturen setze ich den mir verfügbaren organischen Dünger am effektivsten ein?



- Den Standort kennen.
- Den Dünger kennen.
- Den Dünger kennen. Mit dem Standort arbeiten.



© Charlotte Kling

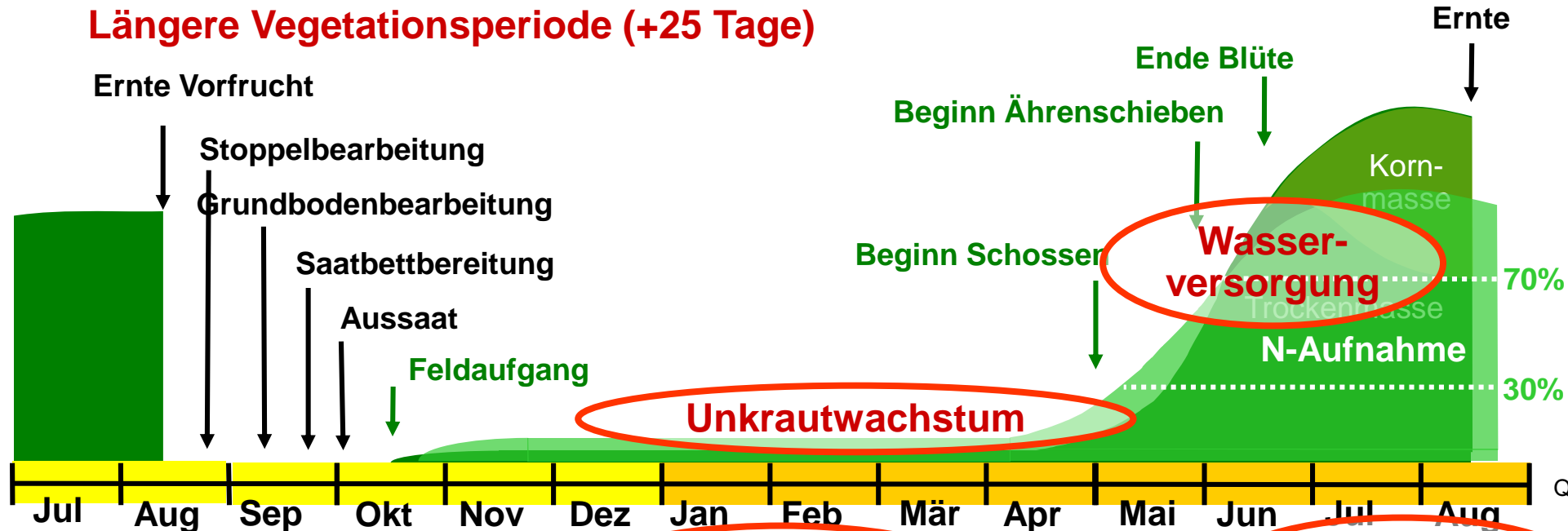


# Wann und zu welchen Kulturen setze ich den mir verfügbaren organischen Dünger am effektivsten ein? Ergebnisse Literatur



## Den Standort kennen.

**Längere Vegetationsperiode (+25 Tage)**



**Unkrautwachstum**

**Bodenbefahrbarkeit eingeschränkt**

**Bba eingeschränkt**

**höhere N-Mineralisation im Winter**

**Erosion**

**N-Verluste**

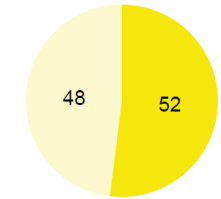
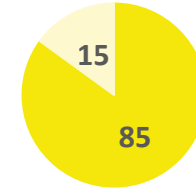
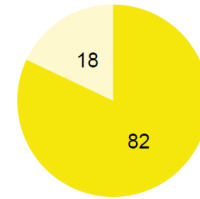
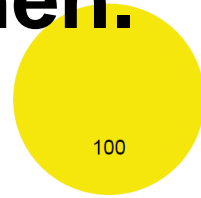
**geringere N-Mineralisation im Frühjahr/Frühsummer**

Quelle: Reyer, C.; Bachinger, J.; Bloch, R.; Hattermann, F. F.; Ibsch, P. L.; Kreft, S. et al. (2012): Climate change adaptation and sustainable regional development: a case study for the Federal State of Brandenburg, Germany. In: Regional Environmental Change 12 (3), S. 523-542.

# Wann und zu welchen Kulturen setze ich den mir verfügbaren organischen Dünger am effektivsten ein? Ergebnisse Literatur, Praxisversuch



## Den Standort kennen.



[%]

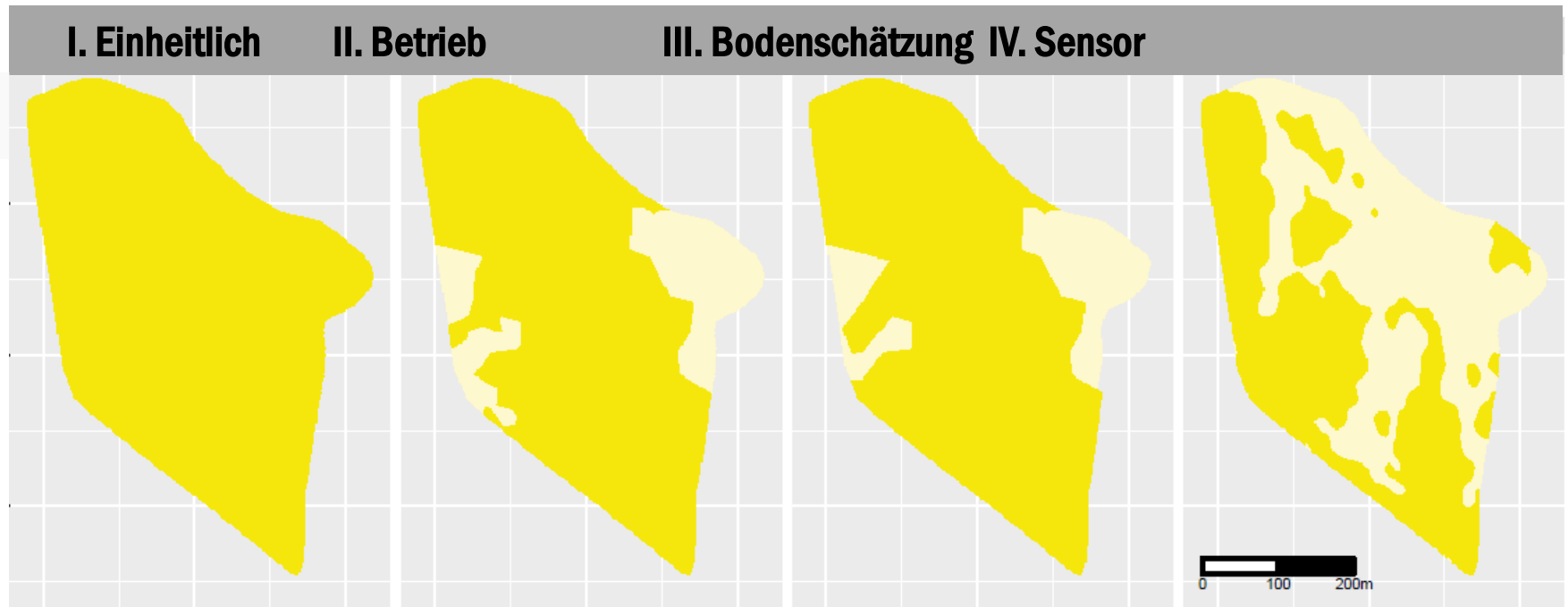
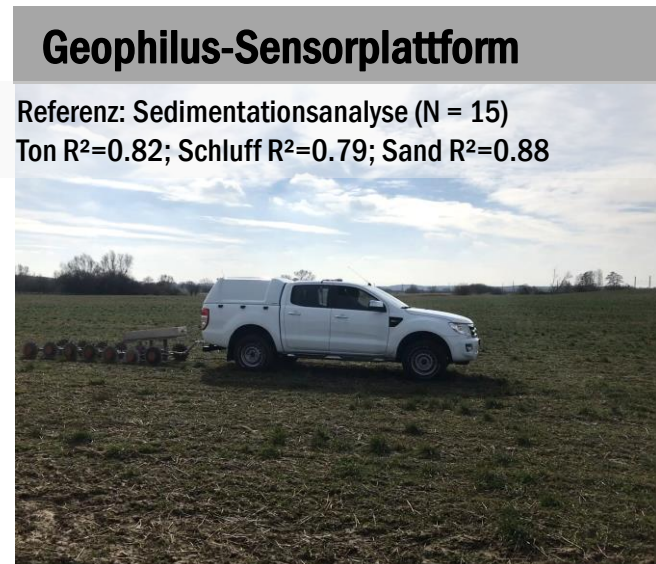


Abbildung: VDLUFA Bodengruppen - Prozentuale Anteile und Verteilung in der Fläche. Ergebnisse pHBB Präzise Kalkung in Brandenburg. Quelle: Kling, C. (2021) Bedarfsgerechte Kalkversorgung durch Teilflächeneinteilung unter heterogenen Bodenbedingungen. KTBL Tage 2021: Boden gut machen – neue Ackerbausysteme. <https://youtu.be/1Eph6DPMKuc>



## Den Standort kennen.

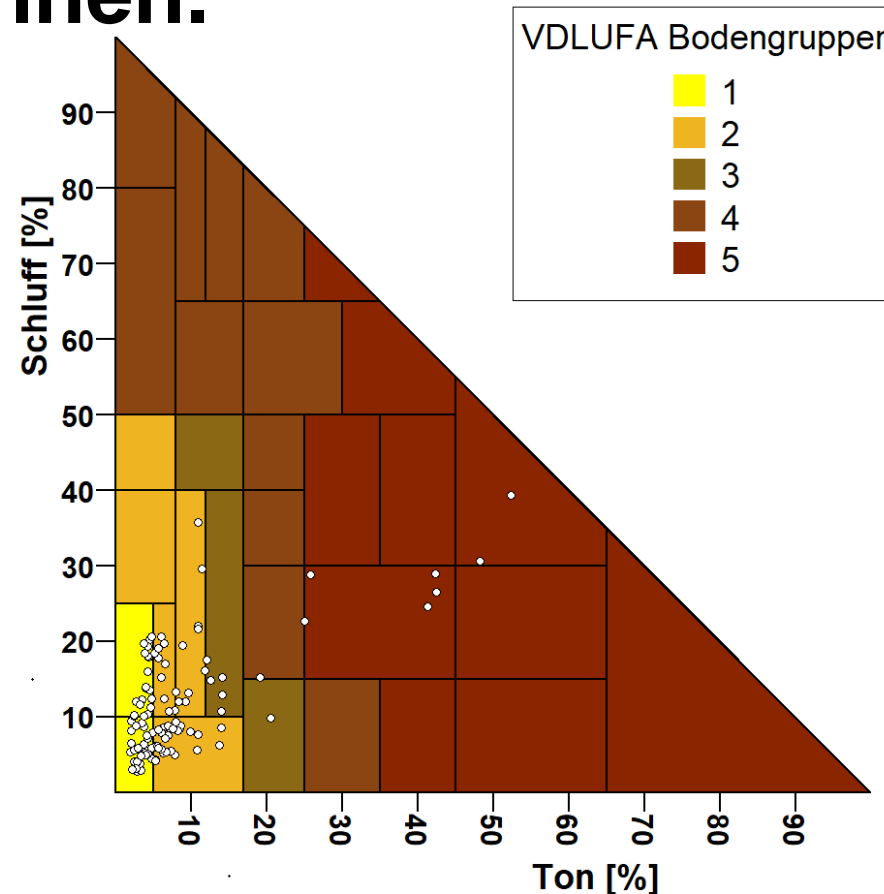


Abb.: Bodengruppen nach Sedimentationsanalyse auf 10 Schlägen der 10 Regiobetriebe Brandenburg (101 bis 110) im NutriNet Brandenburg (n=100).

## Den Standort kennen.

Böden mit geringem Anteil an Feinkrume und geringen Niederschlägen haben geringe Humusgehalte.

Spezifisches Standortpotenzial  
Sandstandorte  
= 1,2 % C<sub>org</sub> = 2 % Humus

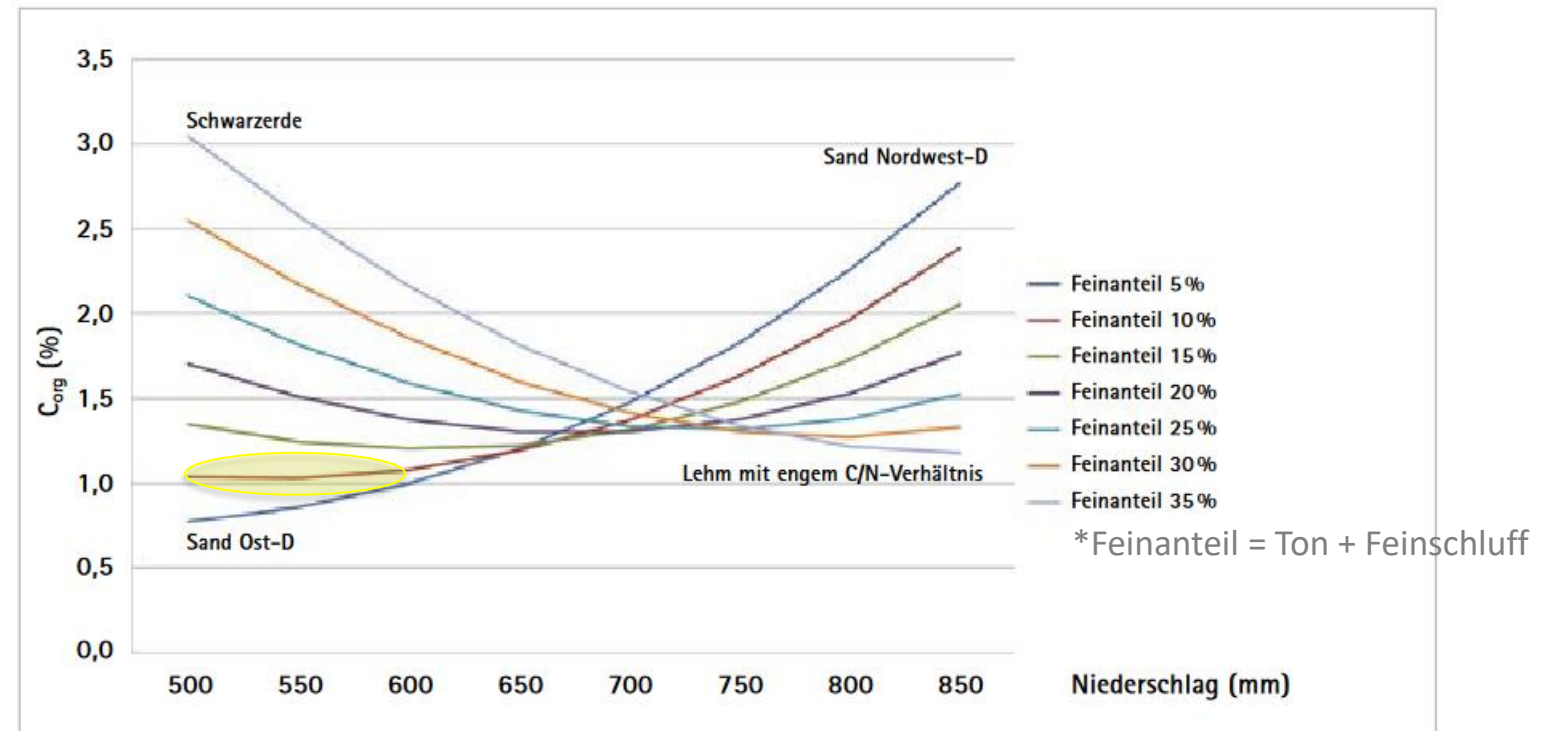


Abbildung: Einfluss von Niederschlag und Bodenfeinanteil auf potenzielle C<sub>org</sub>-Gehalte.  
Quelle: Kolbe H & Zimmer J (2015) Leitfaden zur Humusversorgung. Hrsg.: Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie



Wann und zu welchen Kulturen setze ich den mir verfügbaren organischen Dünger am effektivsten ein? Ergebnisse Literatur.



## Grenzen des Humusaufbaus: Bedeutung der Bodenart und des Feinanteils auf den $C_{org}$ -Gehalt des Bodens

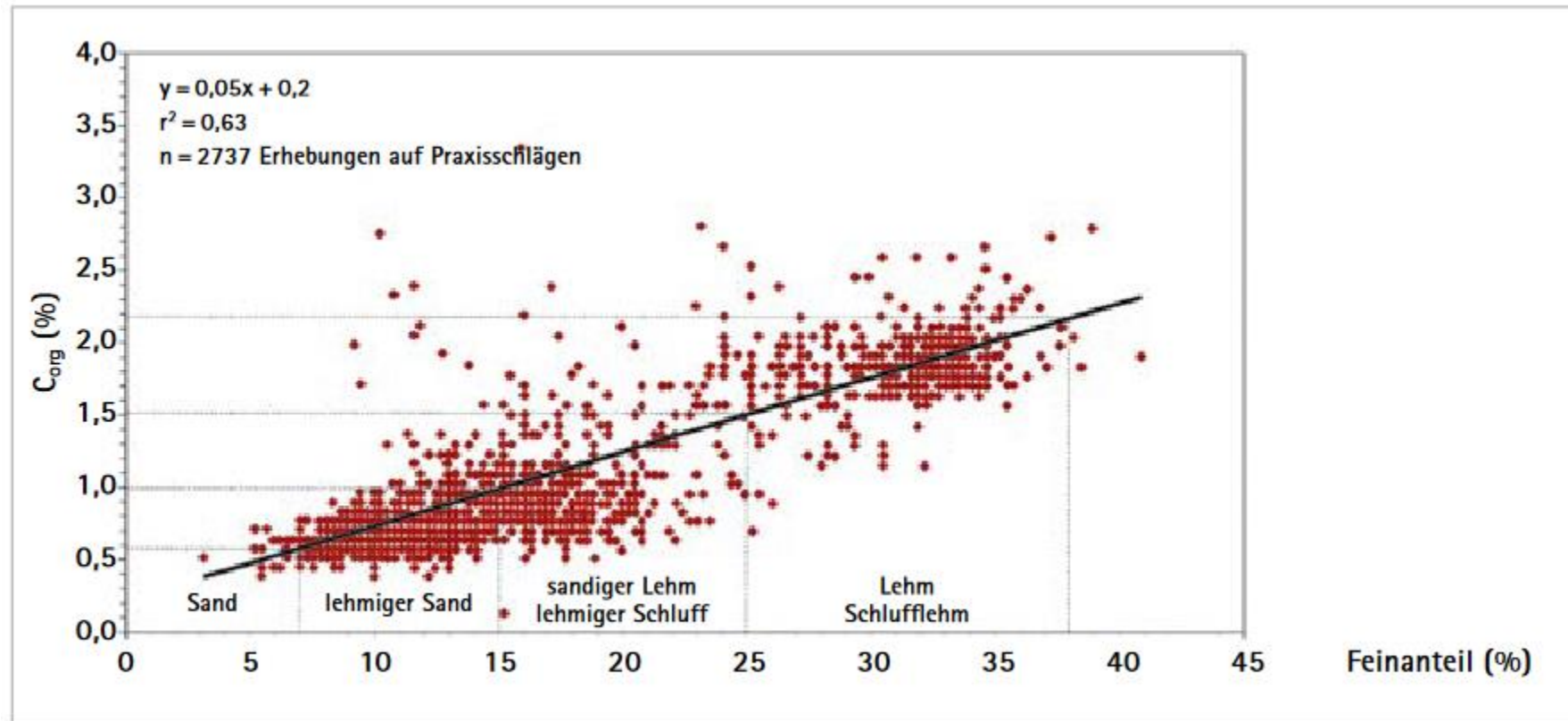


Abbildung 8: Einfluss der Feinanteile auf die  $C_{org}$ -Gehalte des Bodens in Ostdeutschland (Quelle: KÖRSCHENS & SCHULZ 1999, nach ROGASIK, 2005)

Kolbe H & Zimmer J (2015) Leitfaden zur Humusversorgung. Hrsg.: Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

# Grenzen des Humusaufbaus: C<sub>org</sub> und Textur auf NutriNet Praxisschlägen

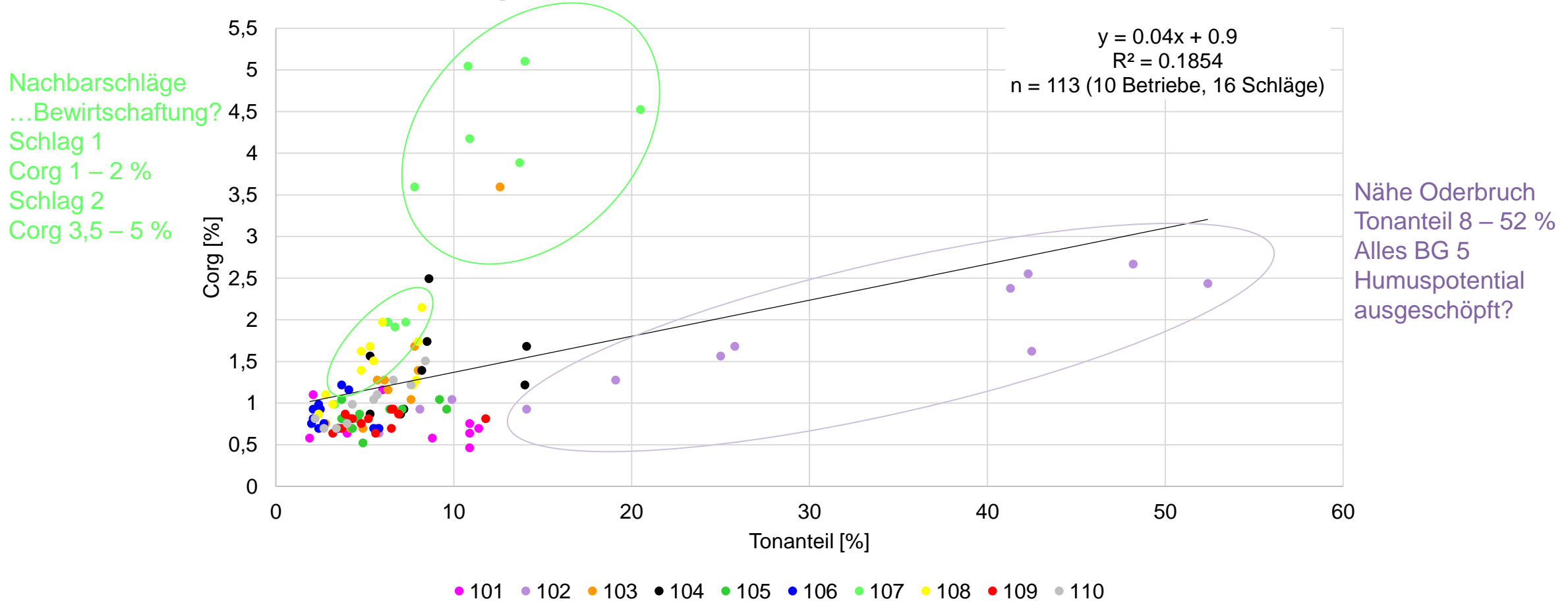


Abb. Anteile an organischem Kohlenstoff (EUF Analyse) sowie Tonanteil (Sedimentationsanalyse) auf 16 Schlägen der 10 Regiobetriebe (101 bis 110) im NutriNet Brandenburg (n=113).



# Wann und zu welchen Kulturen setze ich den mir verfügbaren organischen Dünger am effektivsten ein? Ergebnisse Praxisversuch.



## Standortspezifisches Humuspotenzial

...mit langjährigem Klee-grasanbau meist schon erreicht.

Management & Düngung von Klee-gras bleiben entscheidende Faktoren für Humuserhalt.

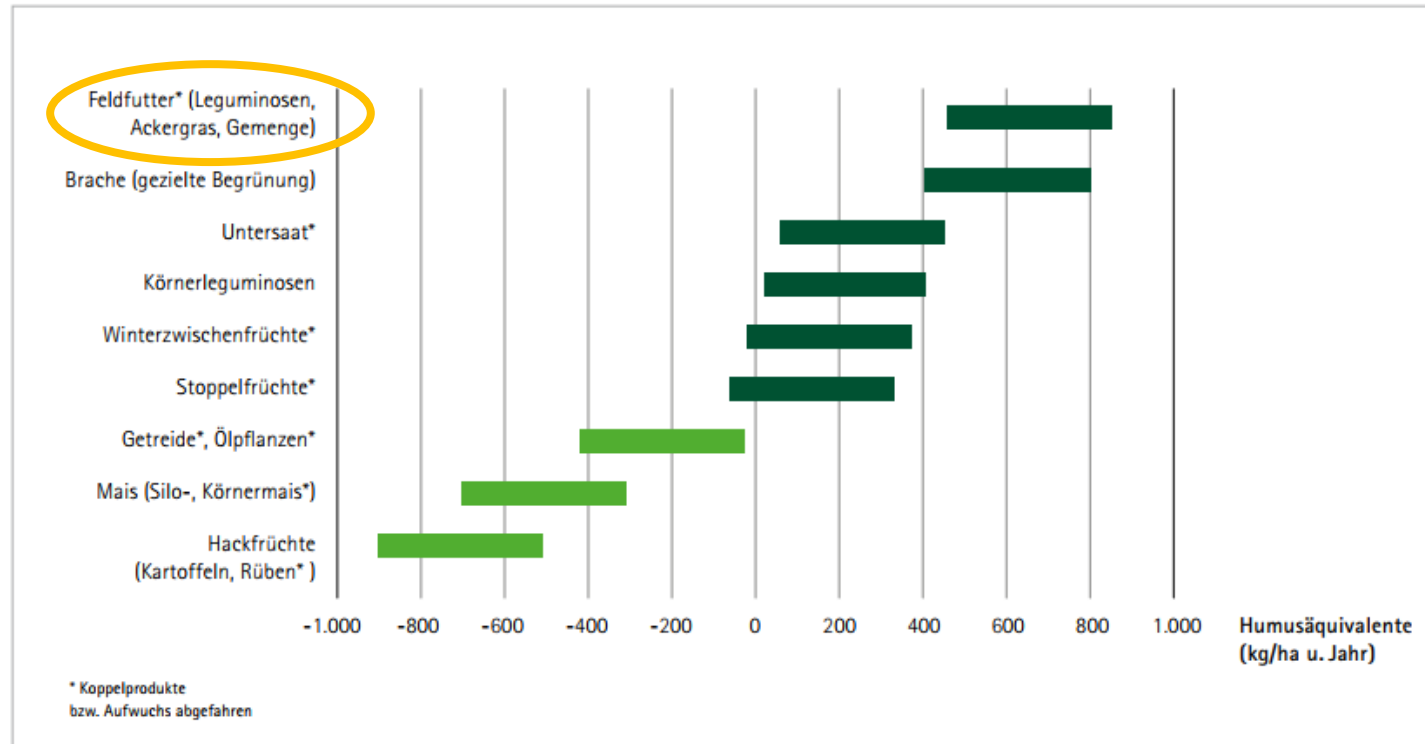


Abbildung 11: Bandbreite der Humifizierungskoeffizienten (HÄQ) der Fruchtarten (Dunkelgrün = Humusmehrer; Hellgrün = Humuszehrer; Quelle: KÖRSCHENS et al., 2004; KOLBE, 2010)

Kolbe H & Zimmer J (2015) Leitfaden zur Humusversorgung. Hrsg.: Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Fachtagung Ökolandbau Nossen, Charlotte Kling, 02.11.2022

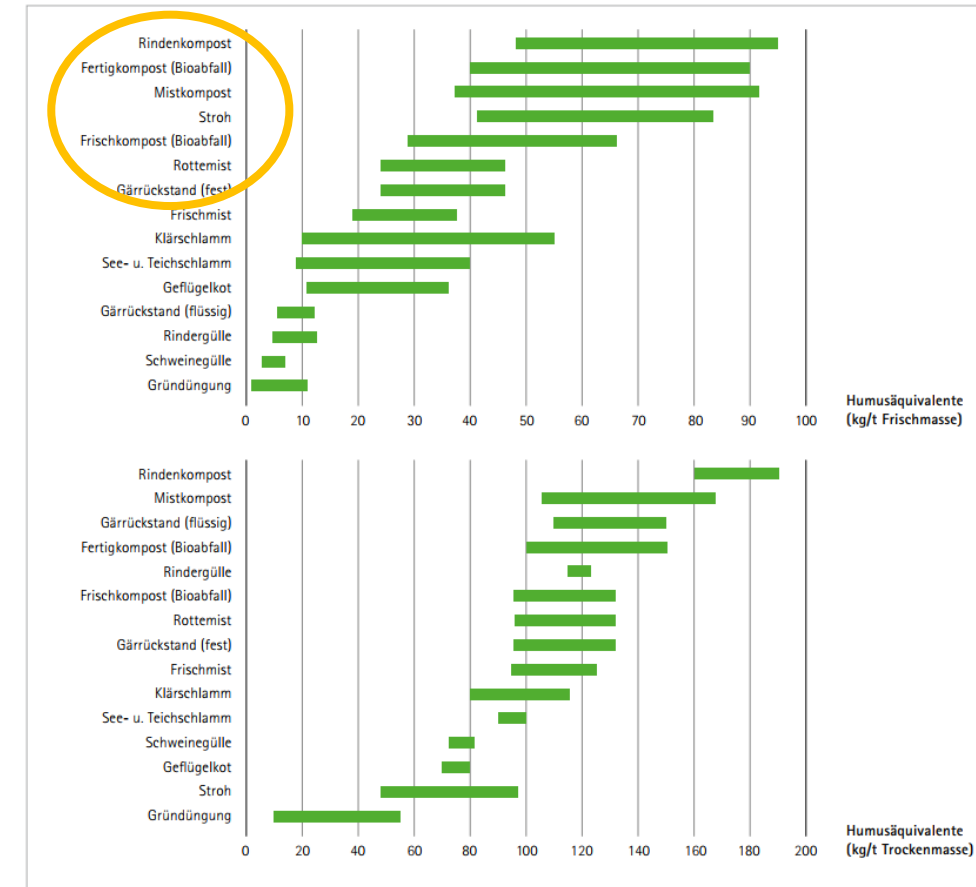


Abbildung 13: Rangfolge und Variationsbreite der Humusproduktion der organischen Materialien (HÄQ; oben: Angabe i. d. Frischmasse; unten: Angabe i. d. Trockenmasse) (Quelle: KÖRSCHENS et al., 2004; KOLBE, 2010)

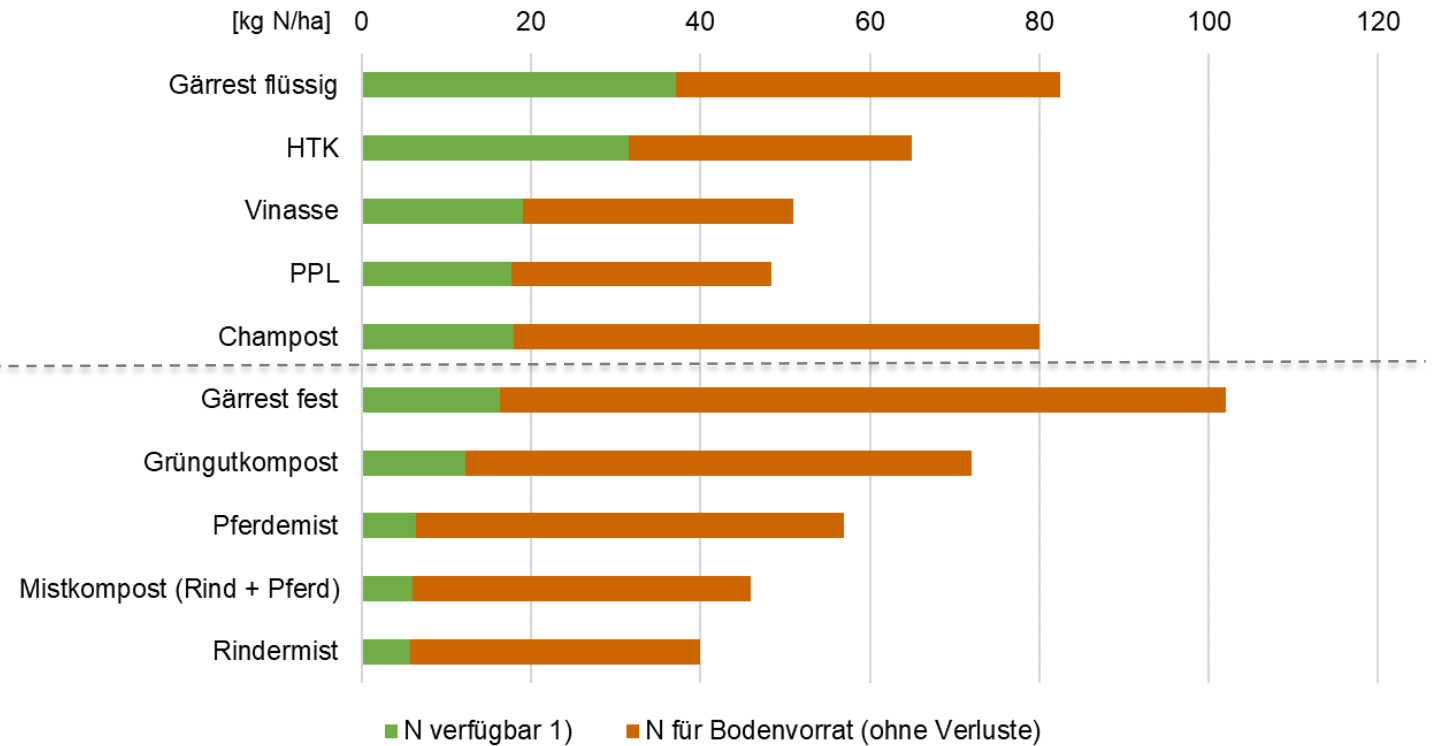
# Wann und zu welchen Kulturen setze ich den mir verfügbaren organischen Dünger am effektiv ein? Ergebnisse Literatur, Datenerfassung, Field School.



## Den Dünger kennen.

Tabelle: Berechnungsgrundlage. Quelle: KTBL (2015)  
 Faustzahlen für den Ökologischen Landbau,  
 Analyseergebnisse NutriNet (HTK, Mistkompost)

	C/N	N gesamt kg N/ t FM	Aufwand- menge t FM/ ha
Gärrest flüssig	6	6	15
HTK	5	13	5
Vinasse	7	34	1.5
PPL	7	24	2
Champost	16	9	10
Gärrest fest	21	10	10
Grüngutkompost	20	7	10
Pferdemist	33	6	10
Mistkompost (Rind + Pferd)	28	5	10
Rindermist	24	4	10



C/N < 15 zu Kulturen mit hohem N-Bedarf

C/N > 20 zu Kulturen mit geringem N-Bedarf

**Richtwerte** nach : Laber (2014) N-Mineralisierung beim Brutversuch korrelierte eng mit dem C/N-Verhältnis. Versuche im deutschen Gartenbau 2014.

Fachtagung Ökolandbau Nossen, Charlotte Kling, 02.11.2022

Abbildung: Verfügbarkeit organischer Dünger im Ausbringungsjahr. 1) abgeleitet nach Gutser & Eberts (2005); N verfügbar (%) =  $1,6674 \cdot \text{POTENZ}(\text{C-Gehalt}/\text{N-Gehalt}; -0,768)$ . Eigene Darstellung.



## Den Dünger kennen.

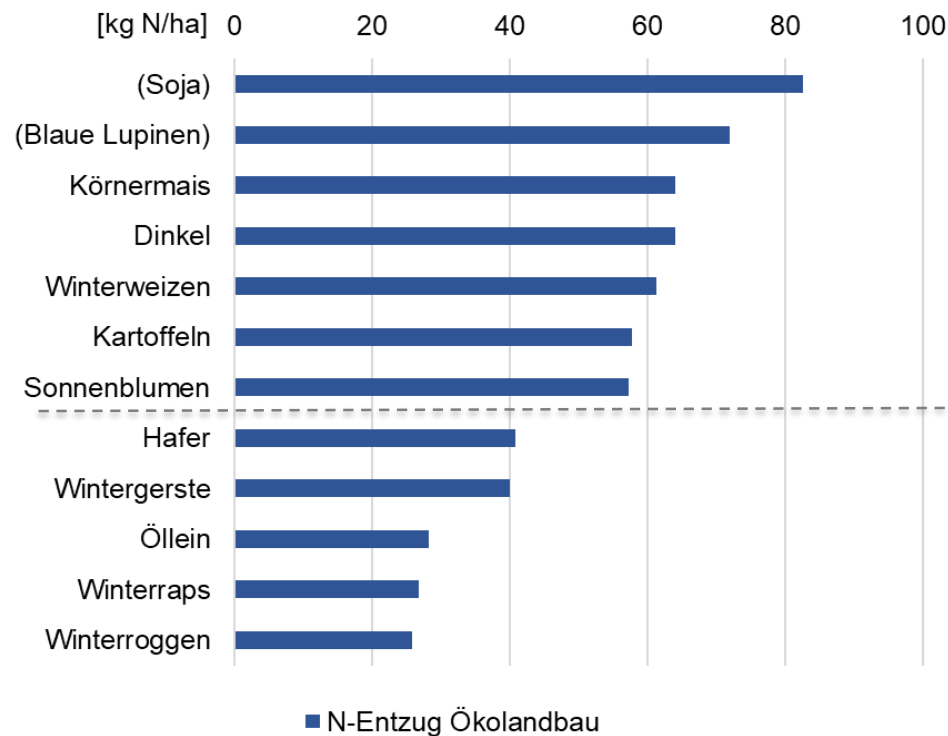


Abbildung 4: N-Entzüge unterschiedlicher Kulturen nach Praxisdaten NutriNet Brandenburg. N-Gehalte überarbeitet nach KTBL-Zahlen für den Ökolandbau (unveröffentlicht).

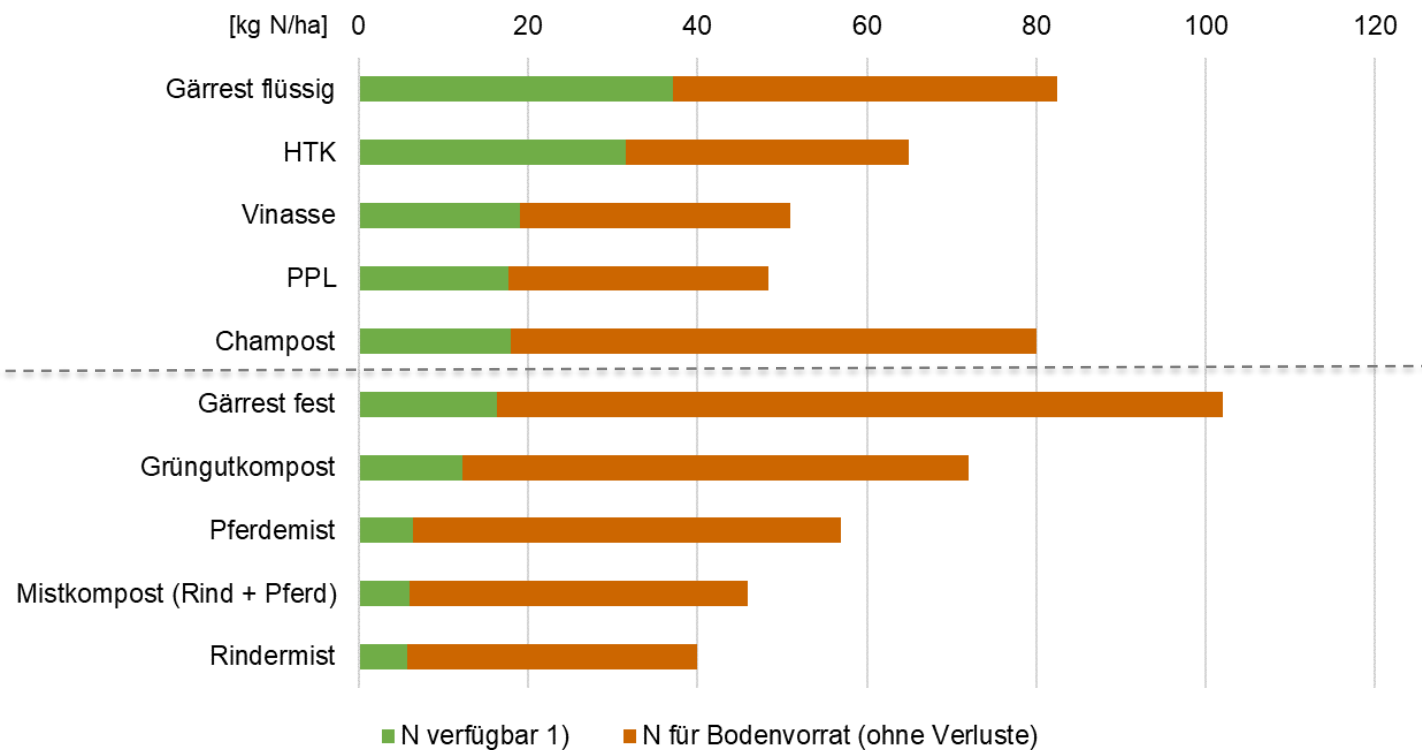


Abbildung 3: Verfügbarkeit organischer Dünger im Ausbringungsjahr. 1) abgeleitet nach Gutser & Eberts (2005);  $N \text{ verfügbar (\%)} = 1,6674 \cdot \text{POTENZ}(\text{C-Gehalt}/\text{N-Gehalt}; -0,768)$ . Eigene Darstellung.

# Den Dünger kennen. Mit dem Standort arbeiten.

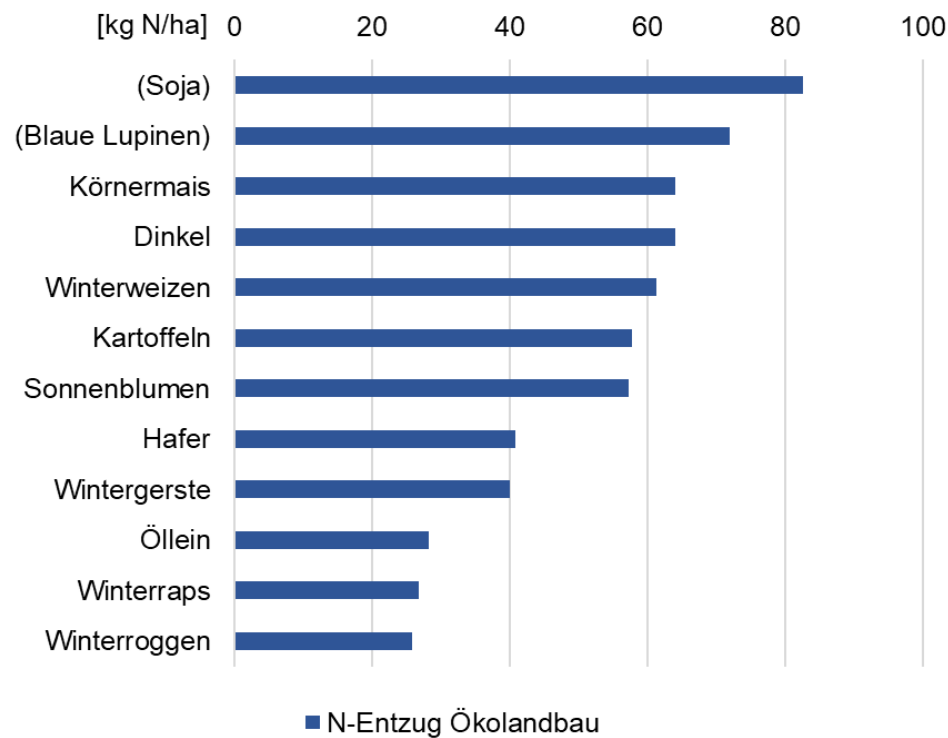


Abbildung 4: N-Entzüge unterschiedlicher Kulturen nach Praxisdaten NutriNet Brandenburg. N-Gehalte überarbeitet nach KTBL-Zahlen für den Ökolandbau (unveröffentlicht).

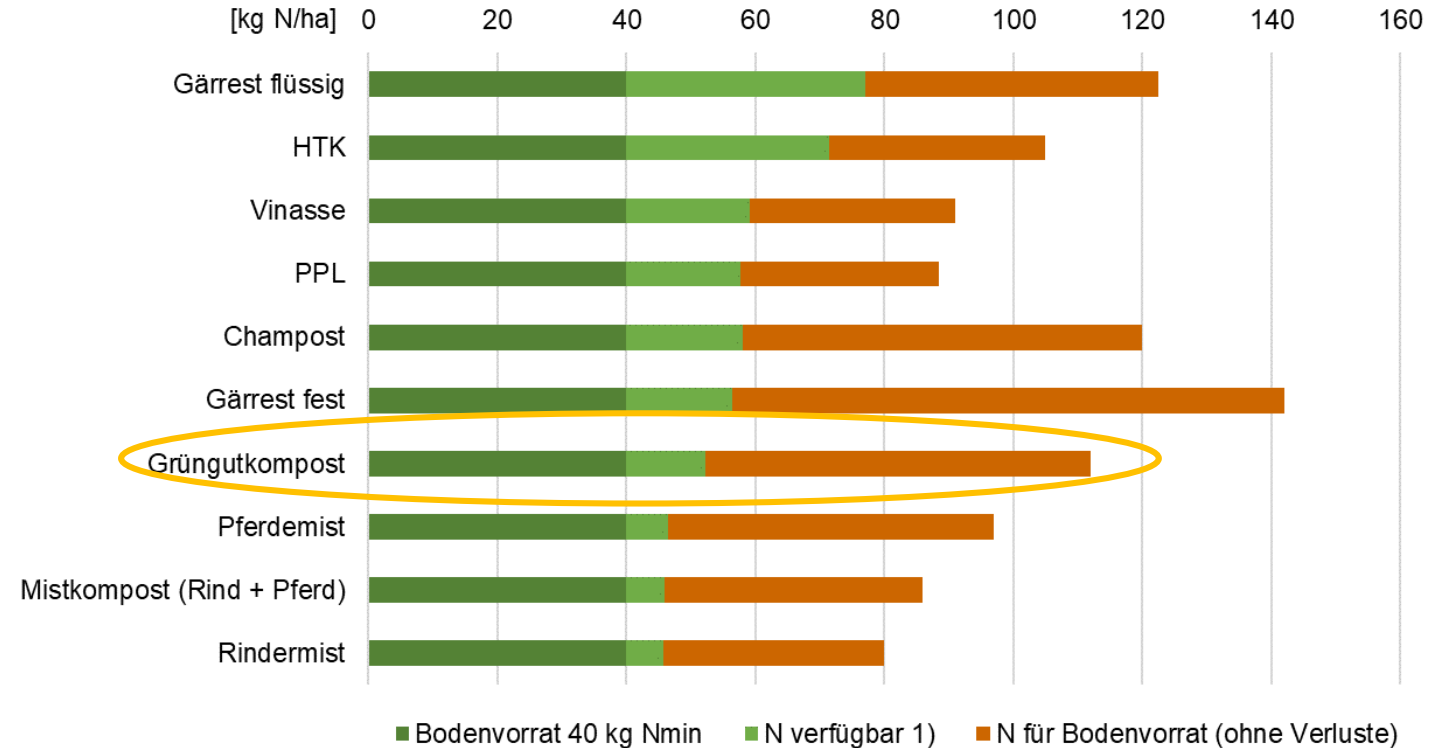


Abbildung 5: Bodenvorrat 40 kg Nmin/ha und N Verfügbarkeit organischer Dünger im Ausbringungsjahr. 1) abgeleitet nach Gutser & Eberts (2005);  $N \text{ verfügbar (\%)} = 1,6674 * POTENZ(C\text{-Gehalt}/N\text{-Gehalt}; -0,768)$ . Eigene Darstellung.

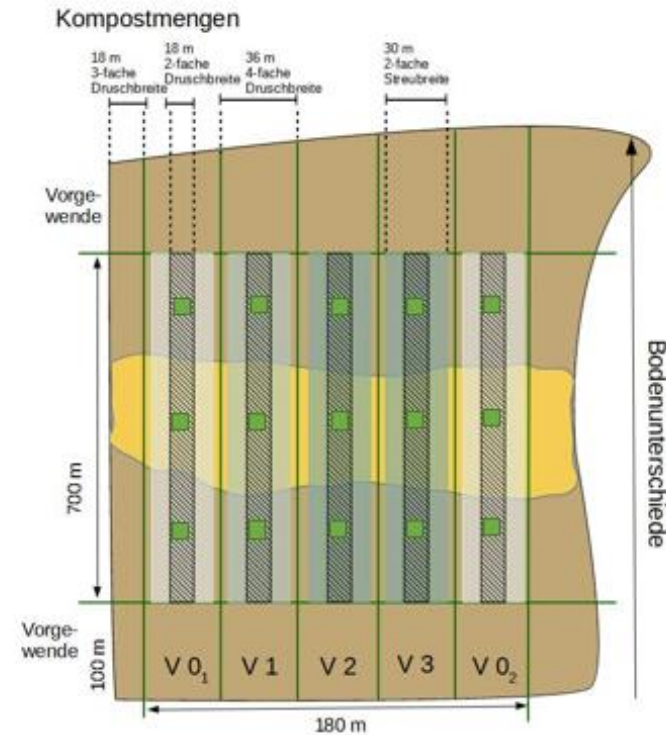
**Den Boden düngen.**



Wann und zu welchen Kulturen setze ich den mir verfügbaren organischen Dünger am effektivsten ein? Ergebnisse Praxisversuch.



# Mengenversuch mit Kompost



Streifenparzellen

Versuchsvarianten	V 0 <sub>1</sub>	V 1	V 2	V 3	V 0 <sub>2</sub>
	0 t FM/ha (Kontrolle)	10 t FM/ha	25 t FM/ha	45 t FM/ha	0 t FM/ha (Kontrolle)



Wie wirkt sich die Düngung mit unterschiedlichen Mengen an Grünschnitt-Kompost auf den Ertrag von Dinkel und die Nachfrüchte aus?

# Wann und zu welchen Kulturen setze ich den mir verfügbaren organischen Dünger am effektivsten ein? Ergebnisse Praxisversuch.



## Mengenversuch mit Kompost

### Das Gütezeugnis:

		Einheit	±Durchschnitt / <Grenzwerte Ökolandbau	Prüfzeugnis Kompostwerk	Prüfzeugnis NutriNet
<b>Probe</b>	Datum Probenahme			15.08.2019	19.08.2020
<b>Physik. und Chem. Parameter</b>	Rohdichte	g/l		662	690
	TS [%]	%		68.4	74.8
	pH			8.3	7.3
	Salzgehalt	g/l		3.99	3.57
	OS %	%		23.5	20.8
	C/N		±20	<b>18</b>	<b>14.2</b>
<b>Pflanzen-nährstoffe</b>	Gesamt-N	kg/t FM	±6.5	7.5	6.4
	davon Norg	kg/t FM		<b>7.1</b>	<b>5.9</b>
	davon N CaCl <sub>2</sub> löslich	kg/t FM		<b>0.4</b>	<b>0.5</b>
	davon Ammonium (NH <sub>4</sub> -N)	kg/t FM		0.4	0.03
	davon Nitrat (NO <sub>3</sub> -N)	kg/t FM		0.01	0.5
	CaO	kg/t FM	±22	17.3	21.3
	K <sub>2</sub> O	kg/t FM	±4.9	<b>6.4</b>	<b>4.5</b>
MgO	kg/t FM	±4.4	2.7	2.6	
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	kg/t FM	±1.4	2.7	2.4
<b>Schwer-metalle</b>	Pb	g/t TM	<45	37.0	27.1
	Cd	g/t TM	<0.7	0.6	0.3
	Cr	g/t TM	<70	19.0	15.3
	Cu	g/t TM	<70	<b>40.0</b>	<b>60.1</b>
	Ni	g/t TM	<25	9.3	9.9
	Hg	g/t TM	<0.4	0.1	0.1
	Zn	g/t TM	<200	180.0	157.0
<b>Fremd-stoffe</b>	Fremdstoffe > 2mm	gesamt % TM	<0.3	<b>0.03</b>	<b>0.249</b>
	verformbare Kunststoffe > 2 mm	%		0	0.002
	Hartfremdstoffe > 2 mm	%		0.03	0.274
	davon Glas > 2 mm	%		–	0.194
	davon Metall > 2 mm	%		–	0.001
	davon Hartkunststoffe > 2 mm	%		–	0.052
	Steine >10 mm	%		0	0
Verunreinigungsgrad	cm <sup>2</sup> /l		4.14	–	
<b>Biolog. Parameter</b>	Maximale Temperatur	°C	±40	–	21
	Rottegrad		±4	5	5
	Pfl.verträglichkeit (rel) bei 25 % Anteil	%	±90	109	104
	Pfl.verträglichkeit (rel) bei 50 % Anteil	%		91	95
	Salmonellen	in 50 g	nn	nn	nn
keimfähige Samen und Pflanzen	je l FM	±2	0	0	
<b>Ökonom. Parameter</b>	Düngewert	€/t		7.65	–
	Humuswert	€/t		11.80	–
	Summe	€/t	±20	19.45	–

**Tab.1:** Vergleich der Prüfzeugnisse (RAL-GZ 251) des Kompostwerks und der NutriNet-Probe.

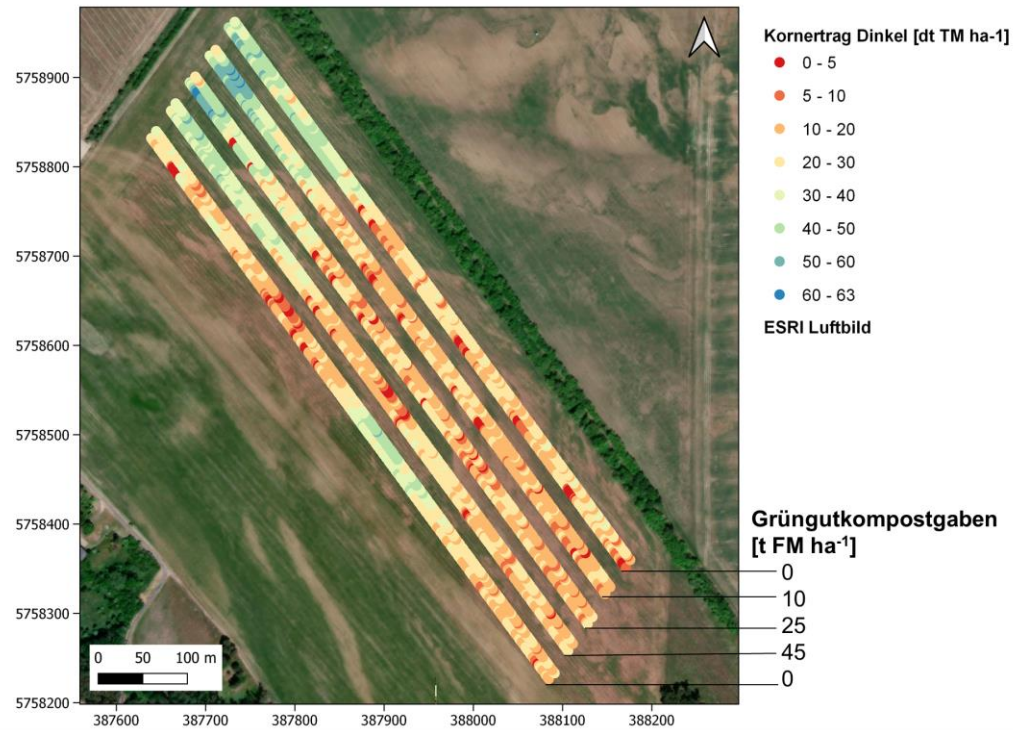


# Wann und zu welchen Kulturen setze ich den mir verfügbaren organischen Dünger am effektivsten ein? Ergebnisse Praxisversuch.

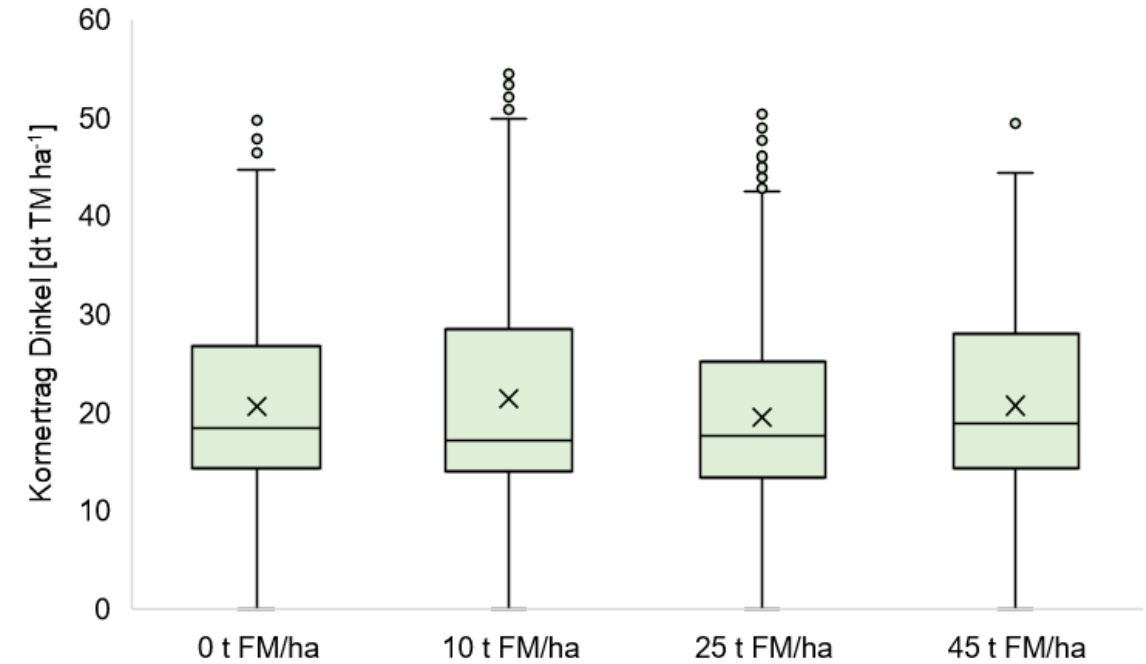


## Mengenversuch mit Kompost

Kompostmenge t FM ha <sup>-1</sup>	N ges. [kg ha <sup>-1</sup> ]	N org. kg ha <sup>-1</sup>	N lösl. kg ha <sup>-1</sup>	P kg ha <sup>-1</sup>	K kg ha <sup>-1</sup>
10	64	59	5	11	37
25	159	147	12	26	93
45	286	264	22	48	167



**Abb.1:** Bereinigter Kornertrag Durchflusswaage Dinkel 2021 nach Grüngutkompostgaben im August 2020 von 0, 10, 25 und 45 t FM ha<sup>-1</sup>.



**Abb.2:** Boxplots Kornertrag Dinkel 2021 nach Grüngutkompostgaben im August 2020 von 0 (N=1057), 10 (N=502), 25 (N=558) und 45 (N=531) t FM ha<sup>-1</sup>.





## Mengenversuch mit Kompost

### Schlussfolgerungen / Praxisempfehlungen:

- Dinkelertrag wurde durch einmalige Kompostdüngung nicht beeinflusst
- Kompost ist ein Bodenverbesserer, kein Stickstoffdünger
- Kompost ist kein homogener Dünger
- Kompost hat das Potential, K-bedürftige Kulturen (z.B. Klee gras, Kartoffeln, Sonnenblume) besser zu ernähren
- Bei Lagerung können sich durch fortschreitende Kompostierung (z.B. Ausgasung) Nährstoffgehalte verändern
- Aktuelle Prüfzeugnisse im Kompostwerk anfordern und angelieferte Ware überprüfen
- Kompostierung von Grüngut auf dem eigenen Betrieb!

**Winter 22/23 NutriNet-Feldtag MC Kompostierung**

# Wann und zu welchen Kulturen setze ich den mir verfügbaren organischen Dünger am effektivsten ein?



## Schlussfolgerungen / Praxisempfehlungen:

### Den Standort kennen.

- Standortspezifisches Humuspotenzial erreichen & halten
- Düngung an Standort anpassen (Mineralisationspotenzial!)
- Fruchtfolge anpassen (Kultur nach Standort, Kulturenmix nach N-Aufnahme)

### Den Dünger kennen.

- Kulturdüngung nach C/N-Verhältnis Dünger. (C/N > 20 zu Klee gras)
- Gabenteilung. Schnell verfügbare N-Dünger (C/N < 15) im Frühjahr zu Kulturen mit hohem N-Bedarf.

### Den Dünger kennen. Mit dem Standort arbeiten.

- Verwertung organischer Dünger mit hohem C/N und Verminderung N-Auswaschung:  
(Luzerne-)Klee gras - Untersaaten - Zwischenfrüchte – Zweitfrüchte  
...(wie) kann die Etablierung auf sandigen Böden gelingen?

# Wie kann die Luzernekleegrasetablierung bei Trockenheit auf sandigen Standorten gelingen? Ergebnisse Field School.

## Leitsätze Luzernekleegrasetablierung

- Herbstansaat zeitig bis Ende August  
(Saatbett!, Sommergewitter abwarten)
- Saatbettkalkung und Elementarschwefelgabe
- Luzernesortenmix
- Kombination mit Rotklee und Weißklee
- Deckfrucht Wickroggen oder Landsberger Gemenge





# Wie kann die Luzernekleegrasetablierung bei Trockenheit auf sandigen Standorten gelingen? Ergebnisse Praxisversuch (Demoversuch, 3 unechte Wdh.)



## Vergleich unterschiedlicher Luzernesorten



Wie entwickelt sich die Biomasse unterschiedlicher italienischer Luzernesorten im Vergleich zu einer deutschen Luzernesorte (Plato) unter brandenburgischen Klimabedingungen?

### Schlussfolgerungen/Praxisempfehlungen:

- Etablierung italienischen Sorten Eugenia, Paola und La Bella Campagnola erfolgreich unter der Zottelwicken-Deckfrucht
- 1. HNJ (2021):  
Eugenia > La Bella Campagnola, Plato > Paola
- 2. HNJ (2022):  
Plato > Eugenia, Paola > La Bella Campagnola
- Unterschiede aufgrund der Bodengüte größer als Unterschiede zwischen den Sorten.
- Sortenmix zu empfehlen.

Versuchsergebnisse unter:

<https://www.nutrinet.agrarpraxisforschung.de/aus-dem-netzwerk/praxisversuche/regionetzwerk-brandenburg/luzernesorten>

# Wie kann die Luzerne(klee-gras-)etablierung bei Trockenheit auf sandigen Standorten gelingen? Ergebnisse Praxisversuch.

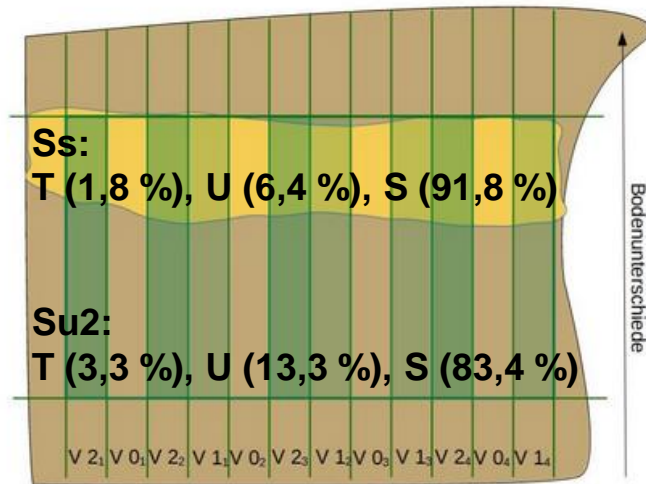


## Material und Methoden

Wie wirken sich **Deckfrüchte** (Landsberger Gemenge und Wickroggen bzw. Pannonische Wicken) auf den Biomassertrag von Luzerne im Klee-gras-gemenge bzw. in Reinsaat aus?

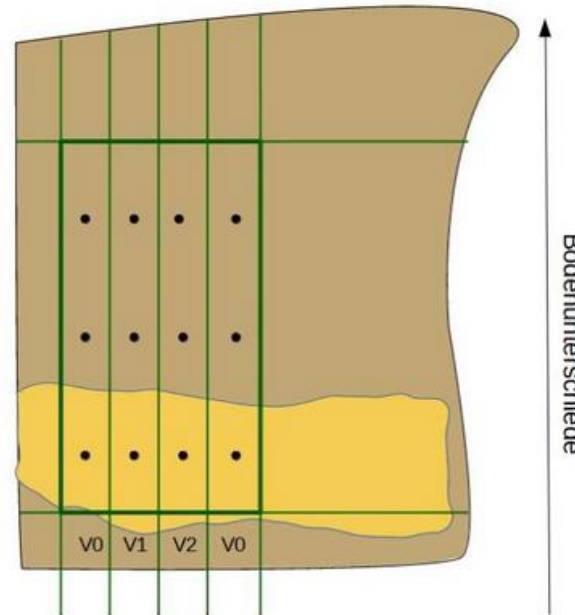
### Versuchsskizzen

(A)



4 Boniturstreifen/  
= 48 Mal ¼ m² Schnitte  
Je 2 Sand und 2 schluffiger Sand

(B)



4 Boniturstreifen/ Block und Variante  
= 48 Mal ¼ m² Schnitte

### Legende A

Bezeichnung	Variante	Saatstärke
V0	Luzerneklee-gras ohne Beisat	30 kg/ha LKG
V1	Luzerneklee-gras mit Landsberger Gemenge	30 kg/ha LKG mit 25 kg/ha Landsberger Gemenge
V2	Luzerneklee-gras mit Wickroggen	30 kg/ha LKG mit 50 kg/ha Wickroggen (30% Sommerwicken)

### Legende B

Bezeichnung	Variante	Menge/Saatstärke/Anwendung
V0	Luzernereinsaat ohne Beisat	25 kg/ha Luzerne
V1	Luzernereinsaat mit Landsberger Gemenge	25 kg/ha Luzerne mit 25 kg/ha Landsberger Gemenge
V2	Luzernereinsaat mit Pannonischen Wicken	25 kg/ha Luzerne mit 50 kg/ha Pannonischen Wicken





# Wie kann die Luzerne(klee-gras-)etablierung bei Trockenheit auf sandigen Standorten gelingen? Ergebnisse Praxisversuch.



Aussaat: 11.09.2021

19.04.2022



Nach einem relativ milden Winter sind die Bestände im April 2022 gut etabliert und die Versuchsvarianten zu erkennen, hier auf Betrieb A. Foto: Charlotte Kling

Erster Schnitt – 13.05.2022



Fachtagung Okolandbau Nossen, Charlotte Kling, 02.11.2022

Sand

Schwach schluffiger Sand



Klee-gras (KG)

Klee-gras (KG)  
+ Wickroggen (WiRo)

Klee-gras (KG)  
+ Landsberger  
Gemenge (LaGe)

Zweiter „Schnitt“ – 16.08.2022



Dritter Schnitt – 29.09.2022





# Wie kann die Luzerne(klee-gras-)etablierung bei Trockenheit auf sandigen Standorten gelingen? Ergebnisse Praxisversuch.

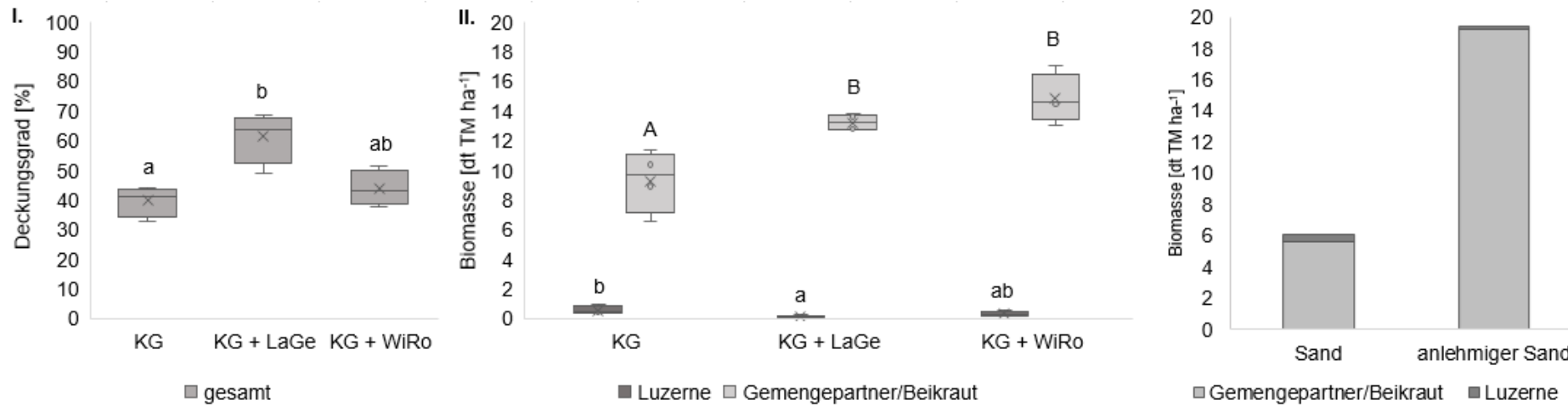


Abbildung 1: Bestand zum **ersten Schnitt (13.05.22)**: I. Deckungsgrad [%] und II. Biomasseertrag [dt TM ha<sup>-1</sup>] getrennt nach Luzerne und Gemengepartner „Kleegrass (KG)“, „Kleegrass und Landsberger Gemenge (LaGe)“ sowie „Kleegrass und Wickroggen (WiRo)“. Kruskal-Wallis ( $p < 0,05$ ) für Deckungsgrad und Tukey HSD ( $p < 0,05$ ) für Biomasseertrag. III. Biomasseertrag [dt TM ha<sup>-1</sup>] über alle Varianten getrennt nach Bodenarten (Sand und anlehmiger Sand).

- Landsberger Gemenge und Wickroggen leisten einen entscheidenden Beitrag zum ersten Futterschnitt
- auf dem besseren Boden ein höherer Futterertrag
- Luzerne war in allen Varianten etabliert
- Luzernebiomasse geringer bei höherem Deckungsgrad der Gemengepartner

# Wie kann die Luzerne(klee-gras-)etablierung bei Trockenheit auf sandigen Standorten gelingen? Ergebnisse Praxisversuch.

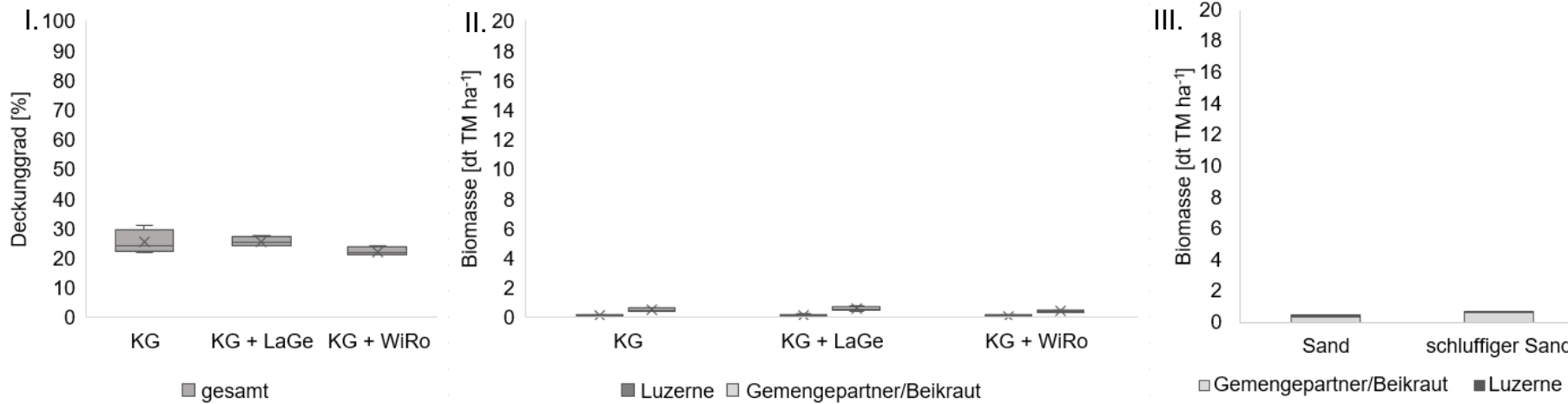


Abbildung 2: Bestand zum **zweiten Schnitt (16.08.22)**: I. Deckungsgrad [%] und II. Biomasseertrag [dt TM ha<sup>-1</sup>] getrennt nach Luzerne und Gemengepartner „Klee-gras (KG)“, „Klee-gras und Landsberger Gemenge (LaGe)“ sowie „Klee-gras und Wickroggen (WiRo)“ sowie Beikraut. III. Biomasseertrag [dt TM ha<sup>-1</sup>] über alle Varianten getrennt nach Bodenarten (Sand und anlehmiger Sand).

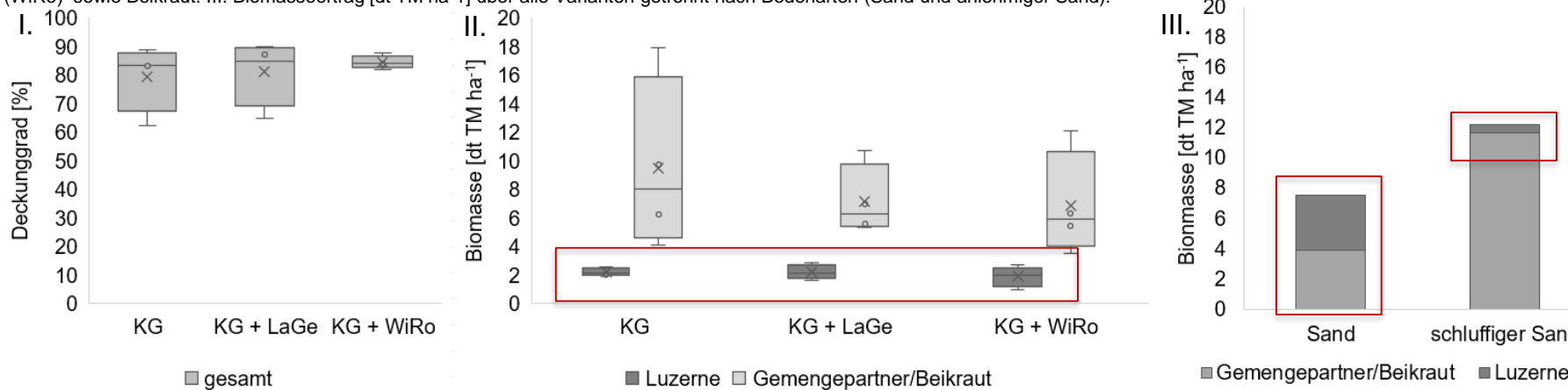


Abbildung 3: Bestand zum **dritten Schnitt (29.09.22)**: I. Deckungsgrad [%] und II. Biomasseertrag [dt TM ha<sup>-1</sup>] getrennt nach Luzerne und Gemengepartner „Klee-gras (KG)“, „Klee-gras und Landsberger Gemenge (LaGe)“ sowie „Klee-gras und Wickroggen (WiRo)“. III. Biomasseertrag [dt TM ha<sup>-1</sup>] über alle Varianten getrennt nach Bodenarten (Sand und anlehmiger Sand).

- Keine offensichtlichen Unterschiede der Luzernebiomasse zwischen Varianten.
- Auf Sand höhere Luzerneerträge, auf Su2 höhere Gesamterträge.
- Bodenunterschiede wirken stärker als Etablierungsverfahren.



# Wie kann die Luzerne(klee-gras-)etablierung bei Trockenheit auf sandigen Standorten gelingen? Ergebnisse Praxisversuch (B)



20.08.2022	25 mm
26.08.2022	15 mm
27.08.2022	28 mm
<b>SUMME</b>	<b>68 mm</b>





# Wie kann die Luzerne(kleegras-)etablrierung bei Trockenheit auf sandigen Standorten gelingen? Ergebnisse Praxisversuch (B)

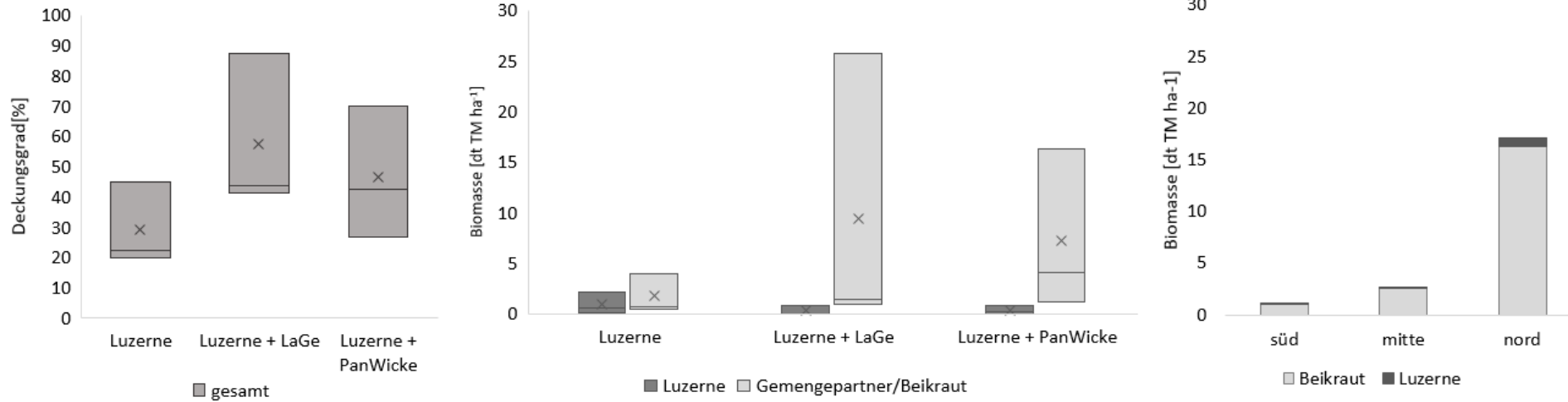


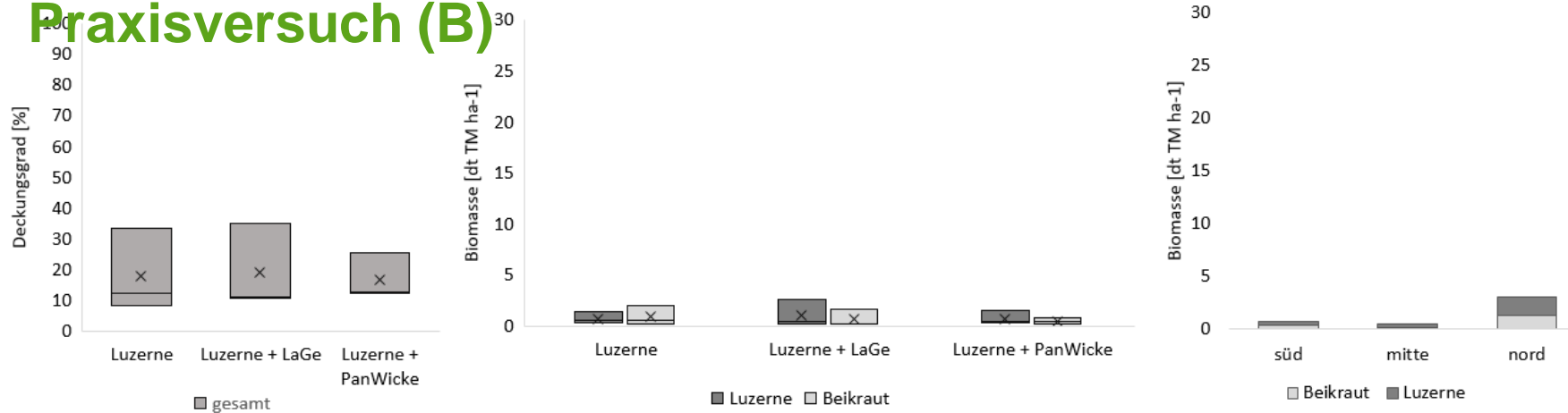
Abbildung: Bestand zum **ersten Schnitt (16.05.22)**: I. Deckungsgrad [%] und II. Biomasseertrag [dt TM ha<sup>-1</sup>] getrennt nach Luzerne und Gemengepartner „Landsberger Gemenge (LaGe)“ sowie „Wickroggen (WiRo)“. III. Biomasseertrag [dt TM ha<sup>-1</sup>] über alle Varianten getrennt nach Bodengüte (süd < nord).

## Schlussfolgerungen (Tendenzen)

- Deckungsgrad gesamt: Landsberger Gemenge > Pannonische Wicke > ohne Partner
- Biomasse Gemengepartner: Landsberger Gemenge > Pannonische Wicke
- Biomasse Luzerne: ohne Partner > Landsberger Gemenge = Pannonische Wicke
- Boden: große Unterschiede, bei besserem Boden Luzerne & Gemengepartnerbiomasse höher

# Wie kann die Luzerne(kleegras-)etablrierung bei Trockenheit auf sandigen Standorten gelingen? Ergebnisse

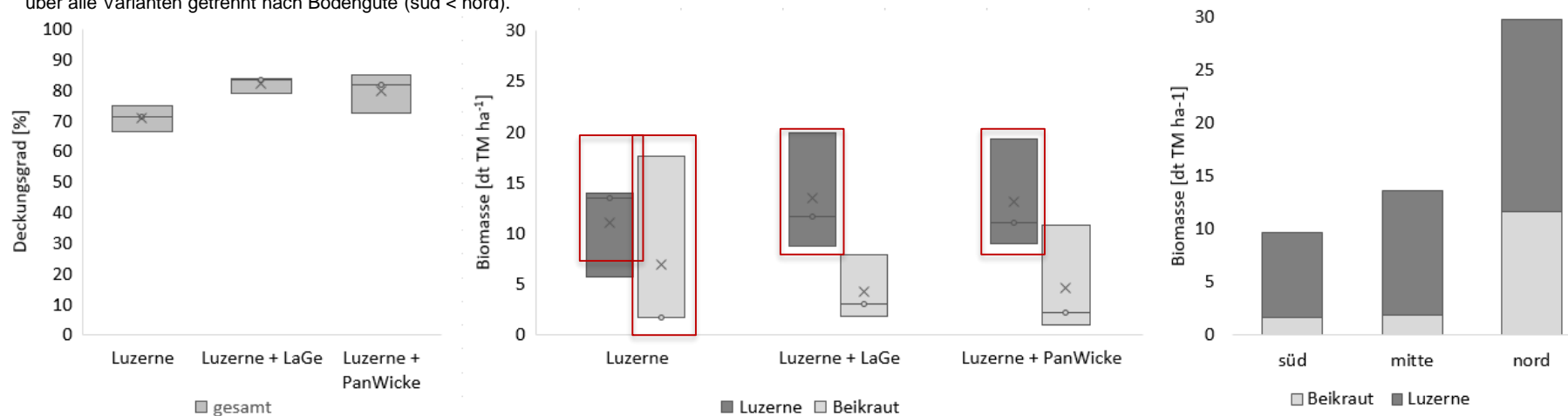
## Praxisversuch (B)



Zweiter „Schnitt“ – 16.08.2022



Abbildung: Bestand zum **zweiten Schnitt (16.08.22)**: I. Deckungsgrad [%] und II. Biomasseertrag [dt TM ha<sup>-1</sup>] getrennt nach Luzerne und Gemengepartner „Landsberger Gemenge (LaGe)“ sowie „Wickroggen (WiRo)“. III. Biomasseertrag [dt TM ha<sup>-1</sup>] über alle Varianten getrennt nach Bodengüte (süd < nord).



Dritter Schnitt - 30.09.2022



Abbildung: Bestand zum **dritten Schnitt (30.09.22)**: I. Deckungsgrad [%] und II. Biomasseertrag [dt TM ha<sup>-1</sup>] getrennt nach Luzerne und Gemengepartner „Landsberger Gemenge (LaGe)“ sowie „Wickroggen (WiRo)“. III. Biomasseertrag [dt TM ha<sup>-1</sup>] über alle Varianten getrennt nach Bodengüte (süd < nord).

- Luzerne wurde durch Landsberger Gemenge nicht mehr unterdrückt als durch Wickroggen.
- Zum 3. Schnitt sogar leicht höhere Erträge mit Gemengepartner als ohne Partner.
- Beikraut wird durch Gemengepartner reduziert.

# Wie kann die Luzerne(kleegras-)etablierung bei Trockenheit auf sandigen Standorten gelingen? Ergebnisse

## Praxisversuch (A + B)

Schlussfolgerungen / Praxisempfehlungen:

### Leitsätze Luzernekleegrasetablierung

- Herbstansaat zeitig bis Ende August (Saatbett!, Sommergewitter abwarten)
- Saatbettkalkung und Elementarschwefelgabe
- Luzernesortenmix
- Kombination mit Rotklee und Weißklee
- Deckfrucht Wickroggen (oder Landsberger Gemenge)

### Etablierung mit Deckfrüchten (Versuchsergebnisse vorläufig)

- Deckfrucht leistet entscheidenden Beitrag zum ersten Futterschnitt
- Beikraut wird durch Gemengepartner reduziert (B)
- Langsame Entwicklung durch Konkurrenz mit Deckfrucht „verwächst“ sich zum nächsten Schnitt
- Hohe Luzerneanteile in Mischung sichern Ertrag bei Trockenheit und auf Sandboden (B)
- In nassen Jahren könnte Landsberger Gemenge auf besseren Standorten zu mächtig werden.
- Versuchswiederholung 2022/23

**Frühjahr 2023 NutriNet-Feldtag Luzernekleegrasetablierung**



# Der Prozess der Umsetzung

Änderung des eigenen Handelns erfordert, mit vielen Methoden in die Tiefe zu gehen.

- Große Fragen identifizieren und in kleine zerteilen.
- Mit verschiedenen Methoden beantworten.
- In Austausch mit Kolleg\*innen und Expert\*innen gehen.

# Mehr zum NutriNet:



- Alles rund ums Nährstoffmanagement und Praxisversuche im Netzwerk  
<https://www.nutrinet.agrarpraxisforschung.de/>
- Newsletter (4 pro Jahr)  
<https://www.nutrinet.agrarpraxisforschung.de/service/newsletter>
- Feldtage Brandenburg  
Winter 22/23 MC Kompostierung  
Frühjahr 23 Luzernekleegrasetablierung



**Charlotte Kling**

Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (HNEE)

Schicklerstr. 5

16225 Eberswalde

Tel. +49 3334 657-239

[ckling\(at\)hnee.de](mailto:ckling(at)hnee.de)

Ansprechpartnerin für die Region Brandenburg

# Anhang





# Wann und zu welchen Kulturen setze ich den mir verfügbaren organischen Dünger am effektivsten ein? Ergebnisse Praxisversuch.



## Kompost im NutriNet Brandenburg:

- Farminar Grüngutkompost (2020)
- Praxisversuch Grüngutkompost (2020)
- Vergleich RAL mit Kompostwerk (2020)
- (Farminar Humusbilanzierung (2020))
- Praxisversuch – erste Ergebnisse (2021)  
<https://www.nutrinet.agrarpraxisforschung.de/aus-dem-netzwerk/praxisversuche/regionetzwerk-brandenburg/kompost>
- Feldtag + Exkursion in Kompostwerk (2021)  
[https://www.nutrinet.agrarpraxisforschung.de/service/pressemitteilungen/einzelansicht?tx\\_news\\_pi1%5Baction%5D=detail&tx\\_news\\_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx\\_news\\_pi1%5Bnews%5D=25&cHash=f9cc3c2dcffd4375257fe9418b701ade](https://www.nutrinet.agrarpraxisforschung.de/service/pressemitteilungen/einzelansicht?tx_news_pi1%5Baction%5D=detail&tx_news_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx_news_pi1%5Bnews%5D=25&cHash=f9cc3c2dcffd4375257fe9418b701ade)
- Farminar Eigenkompostierung (2022)
- Praxisversuch Eigenkompostierung (2022)
- **Feldtag Eigenkompostierung (MC) (+ Exkursion Fäkalienkompostierung) (Winter 2022/2023)**
- ...

→ Regionaler Nährstoffkreislauf

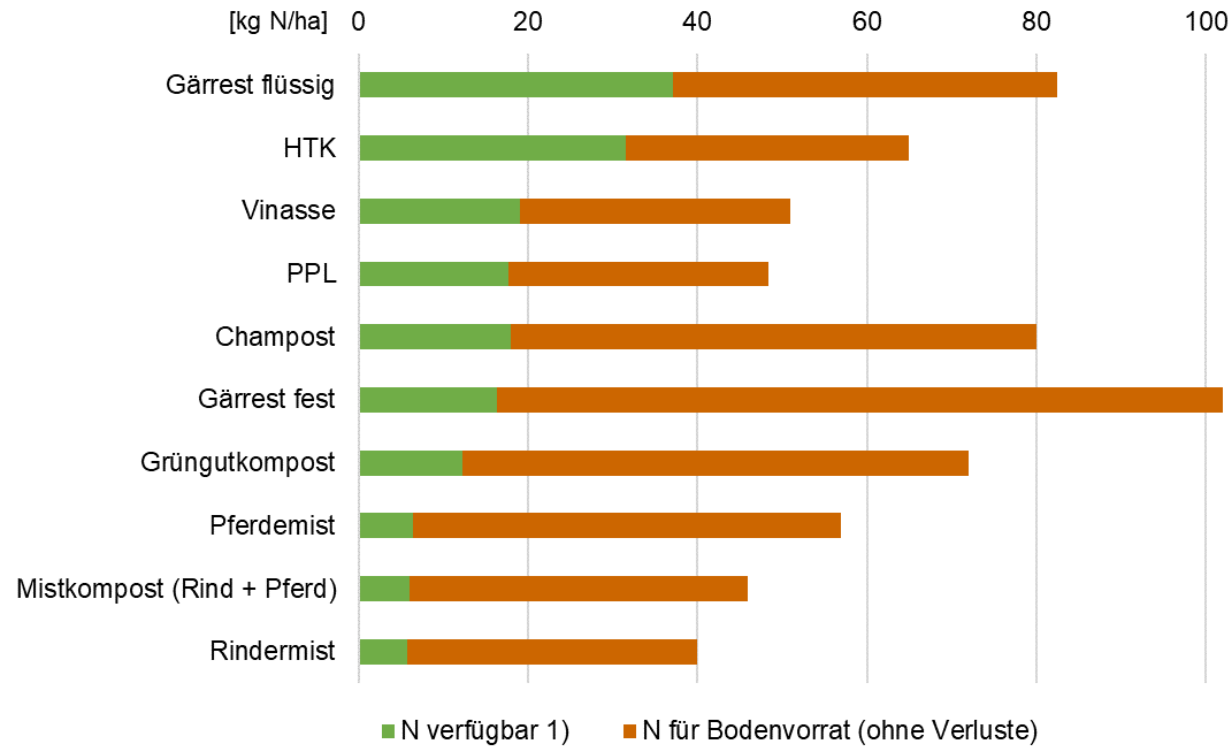


Fremdstoffe wie Plastik im Laub sind ein großes Problem, dem maschinell schwer beizukommen ist. Das Heraussammeln erfolgt deshalb häufig noch per Hand. Foto: Charlotte Kling.



Kommunaler Laub- und Grünschnitt wird in nicht kompostierbaren Plastiksäcken transportiert. Wären die Säcke aus kompostierbarem Material, könnten diese direkt geschreddert werden. Der Müll würde reduziert. Foto: Leonie Höber

# Nährstoffimport



# innerbetriebliche Bereitstellung

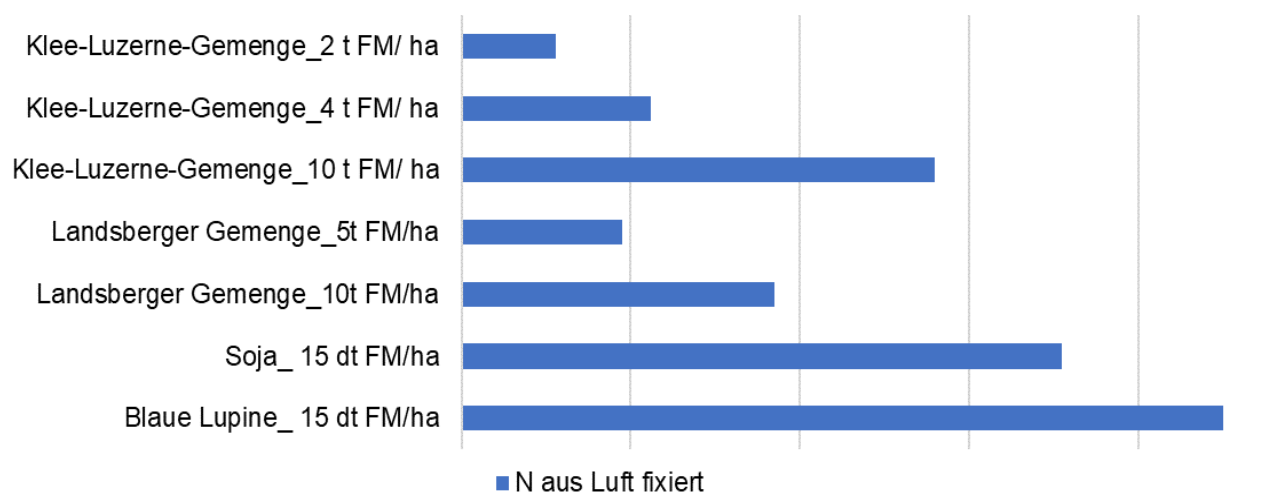


Abbildung 6: N Verfügbarkeit organischer Dünger im Ausbringungsjahr. 1) abgeleitet nach Gutser & Eberts (2005);  $N \text{ verfügbar (\%)} = 1,6674 * POTENZ(C\text{-Gehalt}/N\text{-Gehalt}; -0,768)$ . Aus Luft fixierter N in Klee-Luzerne-Gemenge, Landsberger Gemenge, Soja und Blauer Lupine bei unterschiedlichen Ertragsniveaus. Quelle: KTBL (2015) Faustzahlen für den Ökologischen Landbau. Eigene Darstellung.

# Kleegras auf Sandstandort. Versorgt 1-2 Kulturen danach.

# Wertschöpfung auf Grenzstandorten: N Düngung mit Bitterlupinenschrot



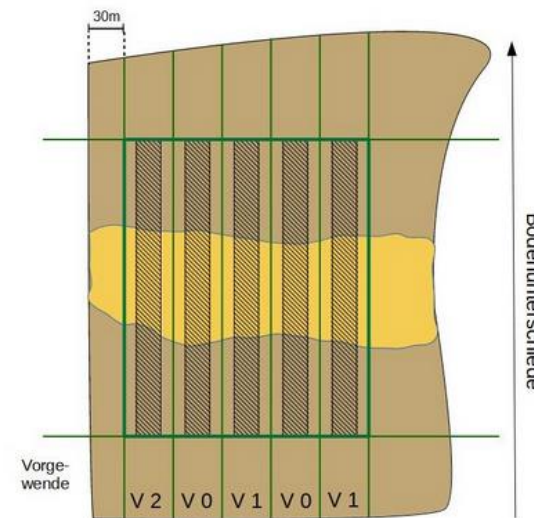
Wie wirkt sich eine organische Düngung mit Bitterlupinenschrot auf den Ertrag von Winterweizen aus?

### Standortbeschreibung

Boden-Klima-Raum	Trocken-warme diluviale Böden des ostdeutschen Tieflandes
Höhenlage (m ü NN)	50 m ü NN
Bodenart	Stark lehmiger Sand
Jahresniederschlag in mm	568,5 mm (1991-2020); 498,7 mm (2020); 564 mm (2021 ohne Dezember)
Durchschnittstemperatur in °C	9,8 (1991-2020); 11,1 (2020); 10,55 (2021 ohne Dezember)

### Versuchsskizzen

2020: Demoversuch

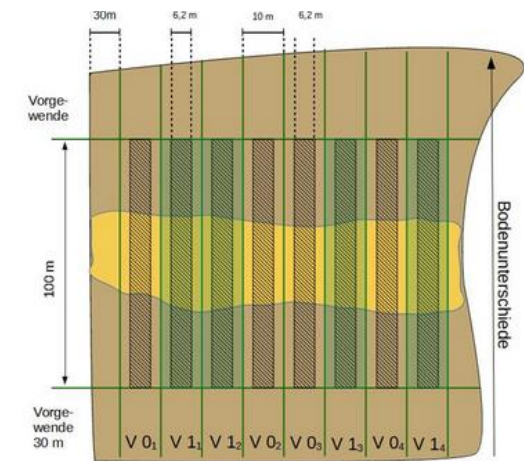


Versuchsskizze 2020

### Legende

Bezeichnung	Variante	Menge
V0	Ungedüngte Kontrolle	0 kg/ha
V1	Bitterlupinenschrot	1500 kg/ha (79 kg N <sub>ges</sub> /ha)
(V2 nur 2020)	Bitterlupinenschrot	2000 kg/ha (105 kg N/ha)

2021: Praxisforschungsversuch



Versuchsskizze 2021

Streifenparzellen  
 Versuchsvarianten V 0 0 kg/ha (Kontrolle)  
 V 1 1500 kg/ha



# Wertschöpfung auf Grenzstandorten: N Düngung mit Bitterlupinenschrot



Versuchsergebnisse unter:  
<https://www.nutrinet.agrarpraxisforschung.de/aus-der-praxis/praxisversuche/regionetzwerk-brandenburg/bitterlupinenschrot>

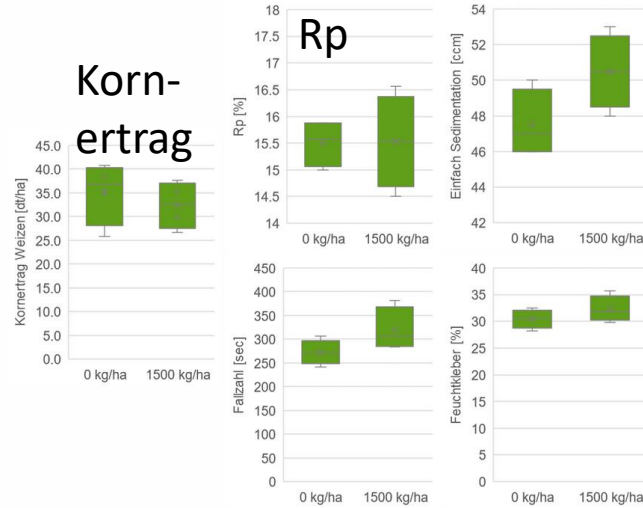


Abbildung: Winterweizenkorntrag 2021 [dt/ha] sowie Qualitätsparameter (Rohproteingehalt, Einfach Sedimentation, Falzzahl und Feuchtkleber) der mit Bitterlupinenschrot gedüngten Variante (1500 kg/ha, 79 kg Nges/ha) im Vergleich zur ungedüngten Kontrolle.



P-Aufschluss

Vermahlung?



Verkauf an Gartenbau?

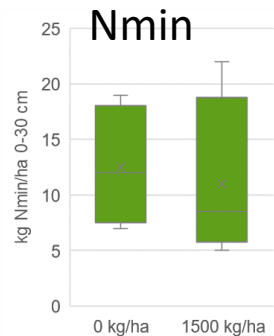


Abbildung: Nmin [kg/ha] in 0-30 cm nach der Winterweizenerte (01.09.2021) der mit 1500 kg/ha (79 kg Nges/ha) Bitterlupinenschrot gedüngten Variante im Vergleich zur ungedüngten Kontrolle.

Umsetzung 50%?



Hafer?



Striegeln!



Unterfußdüngung?



\*Masterarbeit Kolb (2021) „Ökonomische Bewertung der Eigenproduktion und des innerbetrieblichen Transfers von Bitterlupinenschrot zur Stickstoffdüngung von Winterweizen“