

Neue Ansätze zur Düngungsberatung im Ökolandbau

Fachtagung Ökolandbau
03.11.2021 Nossen

BÖLN

Bundesprogramm Ökologischer Landbau
und andere Formen nachhaltiger
Landwirtschaft



Welche Aufgaben soll das System im ökologischen Landbau zukünftig erfüllen?

1. Ermittlung des Nährstoff- und Düngedarfes landwirtschaftlicher Kulturen
2. Ermittlung des Nährstoffanfalls aus Tierhaltung und Biogasanlagen
3. Analyse und Optimierung inner- und überbetrieblicher Nährstoffkreisläufe
4. Bereitstellung von Handlungsempfehlungen zur Düngung und Fruchtfolgegestaltung



(1) webBESyD Basis

- Komponenten: DBE nach DüV und fachlicher Erweiterung (BEFU)
Aufzeichnung von Düngemaßnahmen
Stoffstrombilanz und 170 kg N Grenze
- Anwendung: Erfüllung gesetzlicher Anforderungen
Düngeplanung

(1) webBESyD Basis

- Komponenten: DBE nach DüV und fachlicher Erweiterung (BEFU)
Aufzeichnung von Düngemaßnahmen
Stoffstrombilanz und 170 kg N Grenze
- Anwendung: Erfüllung gesetzlicher Anforderungen
Düngeplanung

(2) webBESyD GIS

- Komponenten: Alle Module der Basis-Version
Schlagbilanzen
Humusbilanzen
Nährstoffkreislauf
Nitrattool
- Anwendung: Erfüllung gesetzlicher Anforderungen
Düngeplanung
Betriebsanalyse- und Beratungsinstrument (z.B. Trinkwasserschutz)
- Nutzer: Landwirte
Berater
Wissenschaft
Labor

- meist direkte Ernährung der Pflanze über rasch wirkende, mineralische Dünger
- organische Wirtschaftsdünger liegen oftmals in Form von Gülle oder Gärrest vor deren Nährstoffe schnell verfügbar sind
- der symbiotischen N₂-Fixierung kommt eher geringe Bedeutung zu
- durch den Zukauf von mineralischen Düngern entstehen große Nährstofffrachten in den Betrieb
- eine gute Versorgung mit Humus ist vor allem für die Aggregatstabilität des Bodens wichtig, spielt aber für die Nährstoffversorgung eine geringere Rolle

- meist direkte Ernährung der Pflanze über rasch wirkende, mineralische Dünger
- organische Wirtschaftsdünger liegen oftmals in Form von Gülle oder Gärrest vor deren Nährstoffe schnell verfügbar sind
- der symbiotischen N₂-Fixierung kommt eher geringe Bedeutung zu
- durch den Zukauf von mineralischen Düngern entstehen große Nährstofffrachten in den Betrieb
- eine gute Versorgung mit Humus ist vor allem für die Aggregatstabilität des Bodens wichtig, spielt aber für die Nährstoffversorgung eine geringere Rolle



- um eine gute Vorhersage zum Düngebedarf zu treffen sind im Vergleich zum Ökolandbau weniger Informationen zum Anbau aus den Vorjahren nötig
- die Form der Dünger sowie die Höhe des Düngebedarfs ermöglichen mehrere gezielte Düngergaben, so dass dem Nährstoffbedarf der Pflanze in den unterschiedlichen Entwicklungsstadien besser Rechnung getragen werden kann

➔ Abnahme der Nährstoffversorgung in ökologischen Betrieben

Humus- und N-Saldo ökologisch wirtschaftender Pilotbetriebe in Deutschland
(Hülsbergen & Rahmann 2013)

		Marktfruchtbetriebe			Gemischtbetriebe		
		MIN	MAX	MW	MIN	MAX	MW
Humus-Saldo	kg C*ha ⁻¹	-340	216	-9	-143	925	227
N-Saldo	kg N*ha ⁻¹	-6	53	20	-54	49	-10

2019 wirtschafteten 29 % der Ökobetriebe viehlos.

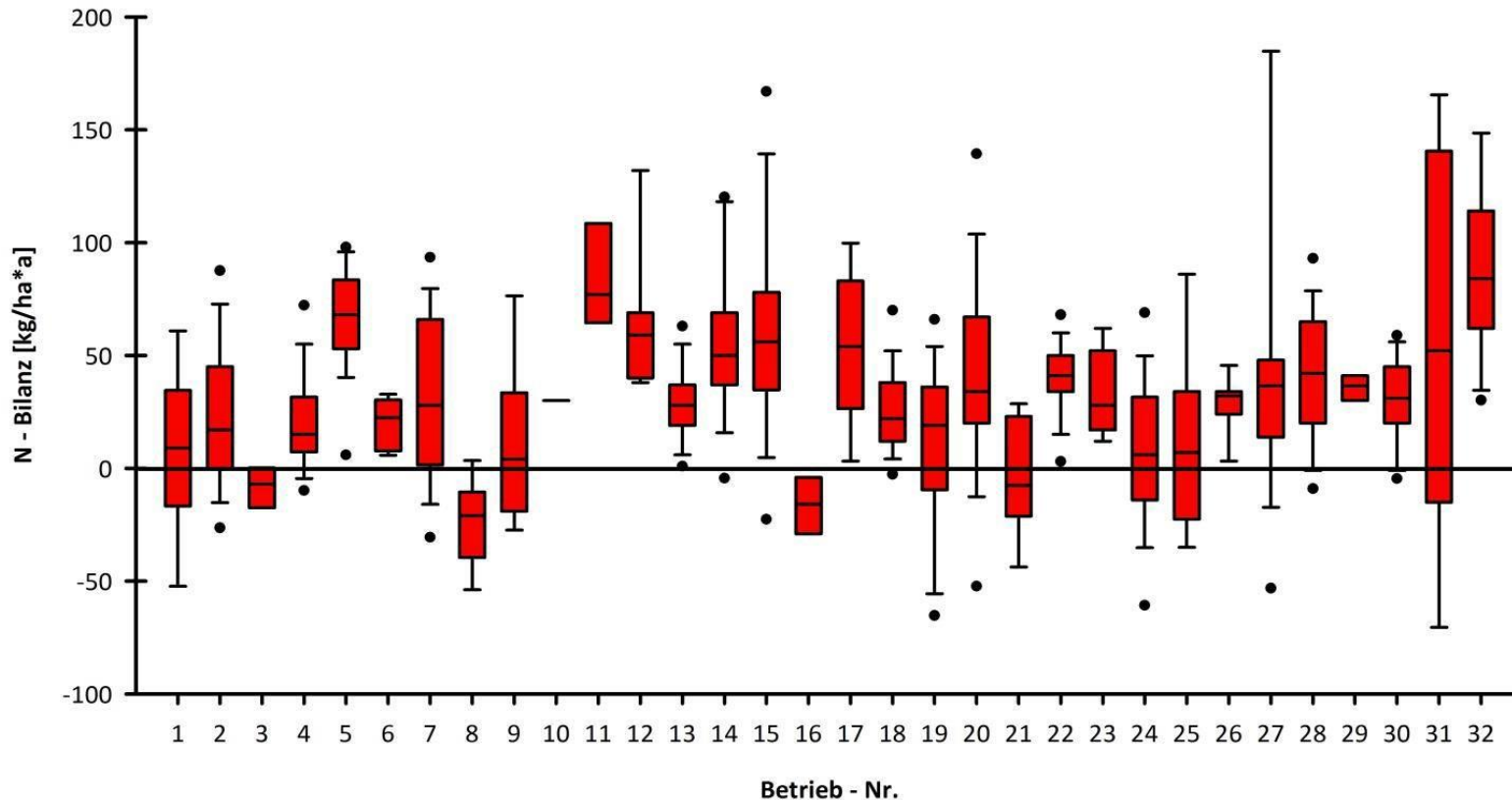
Zunahme der viehlos wirtschaftenden Ökobetriebe in Sachsen.

➔ Abnahme der Nährstoffversorgung in ökologischen Betrieben

Humus-, N-, P-, K- und Mg Saldo 32 sächsischer Ökobetriebe in den Jahren 2006-2011 (Kolbe 2021)

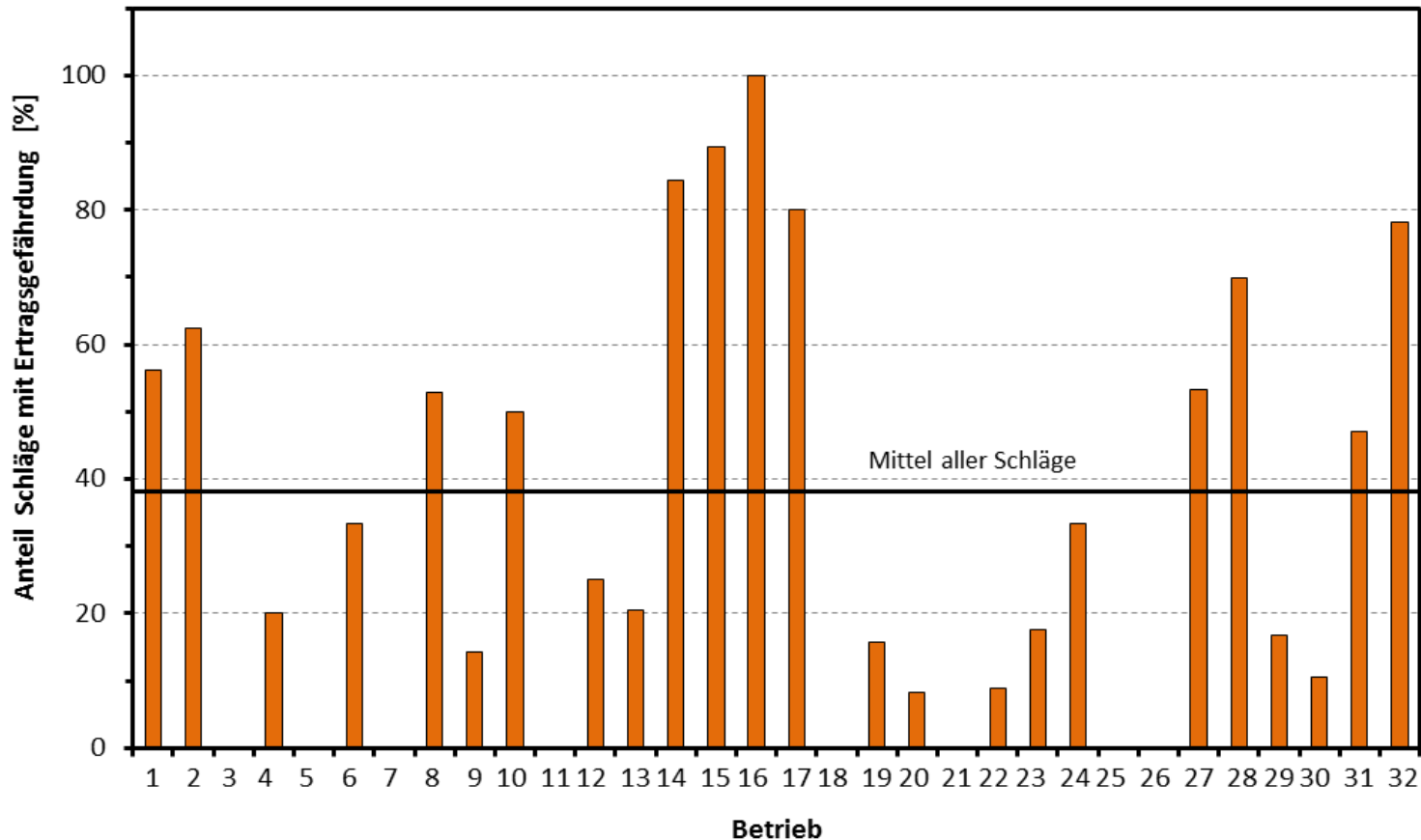
		Minimum	Maximum	Mittelwert
Humus-Saldo	kg HÄQ*ha ⁻¹ *a ⁻¹	-169	607	150
N-Saldo	kg N*ha ⁻¹ *a ⁻¹	-23,0	86,2	31,9
P-Saldo	kg P*ha ⁻¹ *a ⁻¹	-20,5	2,1	-9,9
K-Saldo	kg K*ha ⁻¹ *a ⁻¹	-155,0	24,8	-59,6
Mg-Saldo	kg Mg*ha ⁻¹ *a ⁻¹	-12,1	86,0	13,3

➔ Abnahme der Nährstoffversorgung in ökologischen Betrieben



Pox-Plot der N-Flächenbilanzsalden von Ackerflächen 32 sächsischer Ökobetriebe in den Jahren 2006-2011 (Kolbe 2021)

➔ Fehler im Fruchtfolgemanagement



Anteil ertragsgefährdeter Schläge je Betrieb durch zu kurze Anbaupausen 32 sächsischer Ökobetriebe in den Jahren 2006-2011 (Kolbe 2021)



- Erstellen von Algorithmen zur Bilanzierung überbetrieblicher Nährstoffflüsse und von Stoffflüssen in Biogasanlagen
- Softwareentwicklung



- Abstimmung des Fruchtfolgeplanungsinstrumentes ROTOR mit dem webbasierten Nährstoffmanagementsystem zu ermöglichen
- Erweiterung von ROTOR um wesentlichen Ackerbaustandorte Deutschlands



- Konzeption eines Entscheidungsunterstützungssystems für Düngungsmaßnahmen und Nährstoffmanagement im Ökolandbau
- Realisierung einer Software die das entwickelte Konzept enthält und dabei eng auf die Abläufe von ROTOR abgestimmt ist



- Erprobung des Managementsystems auf Praxisbetrieben
- Erfassen der Rückmeldungen der Landwirte zur Nutzung des Systems

- Erarbeitung eines Konzeptes und von Algorithmen zur N-Düngebedarfsermittlung und -planung für Wintergetreide in Sachsen, Brandenburg und Bayern
- Anpassung der Düngebedarfsermittlung für P, K und Humus basierend auf BESyD
- Ableitung Modellparameter N-Düngebedarfsermittlung



- Zusammenstellung von Versuchsdaten aus anderen Forschungseinrichtungen und aus der Literatur
- Auswertung der Daten zur Quantifizierung der N-Mineralisierung aus organischen Düngung und von auf dem Feld verbliebenen Sprossmaterial

- mehrere Personen sollen gleichzeitig Daten für den gleichen Betrieb eingeben können
- Zugang für unterschiedliche Nutzer soll vom Landwirt geregelt werden können (z.B. Mitarbeiter, Labor, Berater)
- Daten sollen sicher abgespeichert werden und die Datenhoheit muss beim Betriebsinhaber liegen
- webApp muss problemlos mit unterschiedlichen Geräten und Betriebssystemen funktionieren
- Import der Daten aus anderen Anwendungen muss gewährleistet sein (InVeKoS, Ackerschlagkarteien)

- mehrere Personen sollen gleichzeitig Daten für den gleichen Betrieb eingeben können
- Zugang für unterschiedliche Nutzer soll vom Landwirt geregelt werden können (z.B. Mitarbeiter, Labor, Berater)
- Daten sollen sicher abgespeichert werden und die Datenhoheit muss beim Betriebsinhaber liegen
- webApp muss problemlos mit unterschiedlichen Geräten und Betriebssystemen funktionieren
- Import der Daten aus anderen Anwendungen muss gewährleistet sein (InVeKoS, Ackerschlagkarteien)

- die gesetzlichen Dokumentationspflichten müssen gewährleistet sein und die erstellten Belege sollten von der Behörde anerkannt werden
- der Umfang der Dateneingabe für Zusatzfunktionen sollte die gesetzlichen Dokumentationspflichten nicht deutlich übersteigen
- der berechnete und der reelle Düngebedarf müssen möglichst dicht beieinander liegen

- mehrere Personen sollen gleichzeitig Daten für den gleichen Betrieb eingeben können
- Zugang für unterschiedliche Nutzer soll vom Landwirt geregelt werden können (z.B. Mitarbeiter, Labor, Berater)
- Daten sollen sicher abgespeichert werden und die Datenhoheit muss beim Betriebsinhaber liegen
- webApp muss problemlos mit unterschiedlichen Geräten und Betriebssystemen funktionieren
- Import der Daten aus anderen Anwendungen muss gewährleistet sein (InVeKoS, Ackerschlagkarteien)

- die gesetzlichen Dokumentationspflichten müssen gewährleistet sein und die erstellten Belege sollten von der Behörde anerkannt werden
- der Umfang der Dateneingabe für Zusatzfunktionen sollte die gesetzlichen Dokumentationspflichten nicht deutlich übersteigen
- der berechnete und der reelle Düngebedarf müssen möglichst dicht beieinander liegen

- Zusatznutzen: Unterstützung bei Entscheidungen im Betrieb (z.B. auf welcher Fläche setzte ich einen beschränkt zur Verfügung stehenden Dünger am Besten ein)

- Analog zum Verfahren im konventionellen Landbau wird der N-DBE nach DüV ein erweitertes Verfahren gegenübergestellt
- Anpassungen an die Produktionsbedingungen des Ökolandbaus:
 - (1) Zusätzlich zur N-Nachlieferung aus der Vorfrucht wird auch die Nachlieferung von Stickstoff aus der Vorvorfrucht berechnet.
 - (2) Die Höhe der Nachlieferung aus den vorangegangenen Kulturen erfolgt in Abhängigkeit des Ertrages der Vor- und Vorvorfrüchte.
 - (3) Die Düngemaßnahmen mit organischen Wirtschafts- und Handelsdüngern der vergangenen 4 Jahre fließen in die N-DBE ein.
 - (4) Eine Gabenaufteilung erfolgt nur wenn der Landwirt angibt entsprechende Düngemittel zur Verfügung zu haben und ein fruchtartenspezifischer N-Düngebedarf überschritten wird.
 - (5) Die Aufschläge auf den N-DB aufgrund der Höhenlage der Fläche erfolgen nur in den Bundesländern Sachsen und Brandenburg, bei den Klimabedingungen der Boden-Klima-Räume Bayerns ist dieser Aufschlag nicht nötig.

(1) N-Bedarf Frucht

- N-DBE laut DüV
- da in der DüV keine gesonderterten Werte für den ökologischen Landbau vorhanden sind, müssen die gleichen wie für den konventionellen Landbau verwendet werden

(2) Zu/Abschlag BKR öko

- Festlegung Ertragsgrenzen erfolgte für jeden BKR anhand von Landessortenversuchen und Ergebnissen aus Buchführungsbetrieben
- Sollwerte ergeben sich aus gesamtpflanzlich gebundenen N:

Bsp.: Winterweizen E 35 dt TM/ha Kornertrag

Korn: 71,2 kg N/ha
 Stroh: 19,7 kg N/ha
 EWR: 26,0 kg N/ha
 → 116,9 kg N/ha

BKR	Bundesland	Ertragsgrenzen öko Wintertriticale		
		unten	mitte	oben
101 BB (MV)		10	40	55
102 BB (MV)		10	40	55
104 BB SN (ST)		10	35	55
106 BB		10	45	60
107 SN (TH ST)		20	50	100
108 SN (TH)		20	45	100
111 SN BY (TH NI)		10	40	75
112 BY		10	40	75
113 BY (BW)		15	45	75
114 BY (BW)		15	45	90
115 BY (BW)		15	55	75
116 BY		25	55	80
117 BY (BW)		25	55	80
193 BY (HE)		10	35	70
194 BY (TH)		10	35	70
195 SN		10	35	70
196 BY		10	40	75
199 BY		10	35	75

(3) Höhe NN

- kommt in Bayern in den Boden-Klima-Räumen (112/113/114/115/116/117/193/196 und 199) nicht zur Anwendung

(4) Nmin 0-90

- Nmin in 0-90 cm wird vollständig von der N-DBE abgezogen
- in den Trockengebieten (BKR 104/107 und 108) wird der Nmin in 60-90 cm nur zu 50 % angerechnet
- ggf Berechnung Nmin 60-90 cm möglich
- Problem: es liegen keine gesonderten Richtwerte für den ÖL zur Verfügung?



(5) Nachlieferung Vorfrucht

1. Menge der Ernte-Wurzel-Rückstände (EWR) der Vorfrucht berechnen
2. N-Menge in den EWR der Vorfrucht berechnen
3. Nachgelieferte N-Menge berechnen

		BG1	BG2	BG3	BG4, BG5	BG6
aktuelle Kultur	Vorfruchtgruppe	S	Sl, IS	SL	sL, L, IT, T	Mo
Vorfruchtgruppe_org_1	Vorfruchtgruppe_org_2	1	2	3	4	5
Wintergetreide, Sommergetreide, Winter-, Sommerraps, Öllein, Senf, Heil- und Gewürzpflanzen, Sonstige, Brache	1	10	10	20	20	15
	2	0	0	10	10	5
Silomais, Körnermais, Sudangras, Sorghumhirse, Sonnenblume, Kartoffel, Zuckerrübe, Futterrübe, Gehaltsrübe	1	15	20	20	25	15
	2	5	10	10	15	5
Grünland, Ackergrasarten	1	15	20	20	25	15
	2	5	10	10	15	5

Zuordnung der aktuellen Kultur nach verbleibender Kulturdauer im aktuellen Jahr
 Zuordnung der Vorfrüchte nach C/N der EWR der Vorfrucht

(6) Nachlieferung aus Vorvorfrucht

- Analog zur Nachlieferung aus der Vorfrucht
- Höhe der Nachlieferung abhängig von der Bodenart

(7) Pflanzenentwicklung & (8) Witterung

- Zu- oder Abschlag je nach Bestandesdichte und BBCH-Stadium
- es ist ein Programmpunkt vorgesehen, um in Zukunft den Einfluss der Witterung darzustellen



Organische Düngung

- | | |
|-------------------------------------|---|
| (9) org. Düngung aktuelles Jahr -1 | <ul style="list-style-type: none">• Organische Düngung vom 01.01. aktuelles Jahr -1 bis Erntedatum Vorfrucht• Prozentuale Nachlieferung abhängig vom Aufbringmonat |
| (10) org. Düngung aktuelles Jahr -2 | <ul style="list-style-type: none">• Organische Düngung vom 01.01. aktuelles Jahr -2 bis 31.12 aktuelles Jahr -2 |
| (11) org. Düngung aktuelles Jahr -3 | <ul style="list-style-type: none">• Organische Düngung vom 01.01. aktuelles Jahr -3 bis 31.12 aktuelles Jahr -3 |
| (12) org. Düngung aktuelles Jahr -4 | <ul style="list-style-type: none">• Organische Düngung vom 01.01. aktuelles Jahr -4 bis 31.12 aktuelles Jahr -4 |
| (14) org. Düngung Herbst | <ul style="list-style-type: none">• Organische Düngung vom Erntedatum Vorfrucht bis 31.12. aktuelles Jahr -1• prozentuale Nachlieferung abhängig vom Aufbringmonat und NH₄-N-Gehalt |

Die Daten zur organischen Düngung der Vorfrucht müssen vorliegen, damit die Berechnung weiter fortgesetzt wird.

(13) Nachlieferung aus Zwischenfrucht/Grünmasse

- Analog zur Nachlieferung aus der Vorfrucht
- Zuordnung erfolgt je nach C/N der Sprossmasse

Weitere Berechnungen/Informationen

(16) Gabenaufteilung

- wenn dem Landwirt entsprechende Dünger zur Verfügung stehen

(17) Geplante organische Düngung

- Faktoren: Düngerart, Düngermenge, N-Gehalt, Kulturdauer der aktuellen Kultur

(18) Wasserschutzgebiet

- N-Düngebedarf = 0 wenn die Fläche im WSG 1 liegt

(19) Begrenzung DüV

- liegt der berechnete N-Düngebedarf über der Berechnung laut DüV wird er auf diesen Wert begrenzt

(20) Info WSG

- Info zur Nutzung von Nitratschnelltest bei mehreren N-Gaben im WSG

Die bereits vorhandenen Stammdaten wurden überarbeitet und neue Stammdatensätze erstellt:

- (1) Anpassung der oberen und unteren Ertragsgrenzen anhand von Ergebnissen aus Landessortenversuchen und Betrieben aus der Buchführungsanalyse.
- (2) Anpassung der Sollwerte der Wintergetreidearten an das im Mittel 45,8 (Wintergerste) bis 52,7 % (Winterweizen) geringere Ertragsniveau des Ökolandbaus.
- (3) Nachlieferungsraten der Vorfrucht in Abhängigkeit von Bodenart und C/N-Gehalt des Sprossmaterials.
- (4) Aktualisierung und Ergänzung bereits vorhandener Stammdatensätze zu Nährstoffgehalten in Pflanzenmaterial und organischen Düngemitteln



webBESyD Basis N-Düngebedarfsermittlung nach DüV und nach fachlicher Erweiterung (FE)

Ausloggen

Betrieb

Düngebedarfsermittlung DüV ▾

Betrieb

N-Düngebedarfsermittlung

Nährstoffvergleich

(Flächenbilanz und 170kg N-Obergrenze)

Version 2.3.0

Anbauverfahren Ergebnisse N-Düngebedarf

Anbaujahr + 🗑️ ⚙️

2020 ▾

Schläge + 🗑️ 📄

Schlagfilter ...

Feldstück Schlag:	1 1
Feldblocknummer:	AL-1
Daten DÜV:	🟢
Daten FE:	🔴
Frucht:	Winterweizen A,B

Feldstück Schlag:	1131 11311
Feldblocknummer:	AL-163-10268
Daten DÜV:	🟢
Daten FE:	🟢
Frucht:	Salat Blatt rot früh

Feldstück Schlag:	1131 11312
Feldblocknummer:	AL-163-10268
Daten DÜV:	🟢
Daten FE:	🟢
Frucht:	Zuckerrüben

Feldstück Schlag:	1131 11313
Feldblocknummer:	AL-163-10268
Daten DÜV:	🟢
Daten FE:	🟢
Frucht:	Zuckerrüben

Feldstück Schlag:	1131 11314
---------------------	--------------

Durchwurzelungstiefe	110 cm	Nmin
Steingehalt	0 %	Nmin

Anbau - Frucht 📄

DÜV 🟢 FE 🟢

Fruchtart	Winterweizen A,B	
Datum Aussaat	01.10.2020	
Fruchtfolgestellung	Hauptfrucht	
Ertragsniveau in FM	85 dt FM/ha	
EC Stadium zur Nmin-Proben...	🔴	FE
Pflanzendichte		FE
Vegetationsstart	🔴	FE

Anbau - Vorfrucht 📄

DÜV und FE 🟢

Fruchtart	Ackerbohne (Sommer)
Datum Aussaat	25.03.2020
Datum Ernte	03.08.2020
Ertrag	40,0 dt FM/ha
Datum Erntereste eingearbeitet	
Anteil Nebenprodukt abgefah...	0 %
abgefroren	nein

- Ausloggen
- Betrieb
- b Düngebedarfsermittlung
- Betrieb
- N-Düngebedarfsermittlung
- Nährstoffvergleich
- (Flächenbilanz und 170kg N-Obergrenze)

Anbauverfahren
Ergebnisse N-Düngebedarf

Ergebnisse 2020

Filter ...

Feldstück Schlag:	1131 11311
Feldblocknummer:	AL-163-10268
Fruchtart:	Salat Blatt rot früh
Ertragsniveau:	420 dt FM/ha
N-Düngebedarf (DüV):	95,6 kg/ha
N-Düngeempfehlung:	-12,8 kg/ha

Feldstück Schlag:	1131 11312
Feldblocknummer:	AL-163-10268
Fruchtart:	Zuckerrüben
Ertragsniveau:	500 dt FM/ha
N-Düngebedarf (DüV):	66,5 kg/ha
N-Düngeempfehlung:	46,0 kg/ha

Feldstück Schlag:	1131 11313
Feldblocknummer:	AL-163-10268
Fruchtart:	Zuckerrüben
Ertragsniveau:	500 dt FM/ha
N-Düngebedarf (DüV):	66,5 kg/ha
N-Düngeempfehlung:	46,0 kg/ha

Feldstück Schlag:	1131 11314
Feldblocknummer:	AL-163-10268
Fruchtart:	Winterraps
Ertragsniveau:	42 dt FM/ha
N-Düngebedarf (DüV):	143,6 kg/ha
N-Düngeempfehlung:	143,6 kg/ha

Feldstück Schlag:	1131 11316
Feldblocknummer:	AL-163-10268
Fruchtart:	Salat Blatt rot früh
Ertragsniveau:	420 dt FM/ha
N-Düngebedarf (DüV):	95,6 kg/ha
N-Düngeempfehlung:	-12,8 kg/ha

Feldstück Schlag:	1131 11317
Feldblocknummer:	AL-163-10268
Fruchtart:	Zuckerrüben
Ertragsniveau:	500 dt FM/ha
N-Düngebedarf (DüV):	66,5 kg/ha
N-Düngeempfehlung:	46,0 kg/ha

Feldstück Schlag:	1210 0
Feldblocknummer:	GL-165-275492

		N-Düngebedarfsermittlung (DüV)		fachlich erweiterte N-Düngungsempfehlung
N-Bedarfswert		170,0		170,0
Zu-/Abschlag Ertragsdifferenz	-22,5	147,5	-22,5	147,5
650.0 dt FM/ha Ertragsniveau 500.0 dt FM/ha Betrieb -150.0 dt FM/ha Differenz				
Zu-/Abschlag Boden-Klima-Raum			-2,5	145,0
Lößböden in den Übergangslagen (Ost)				
N-Bedarf Pflanze		147,5		145,0
Nmin 0-60 cm (Richtwert)	-44,1	103,4	-44,1	100,9
10.0% Steingkeit				
Nmin 60-90 cm (Richtwert)	-11,9	91,5	-11,9	89,0
90.0cm Durchwurzelungstiefe				
Abschlag Humusgehalt	0,0	91,5		
humos (2 % bis 4,0 %)				
Vorruchtnachlieferung	0,0	91,5	0,0	89,0
Silomais				
Nachlieferung aus Zwischenfrüchten / Ernteresten	0,0	91,5	-5,4	83,6
org. Düngung Vorjahr *				
	-25,0	66,5		
org. Düngung Vorrucht				
			-22,6	61,0
org. Düngung Herbst				
			0,0	61,0
Begrenzung durch Vorgaben der DüV				
			0,0	61,0
Summe N-Nachlieferung / verfügbar		-81,0		-84,0
<hr/>				
N-Düngebedarf gesamt [kg N/ha]		66,5		61,0
geplante org. Düngung Frühjahr				
			-15,0	46,0
verbleibende N-Empfehlung [kg N/ha]				
				46,0

* Bei Kompost erfolgt die Anrechnung der letzten drei Jahre.

Version 2.10

Humusbilanz VDLUFA 2014

Ausloggen

DYNAMIC HumusBalance Test

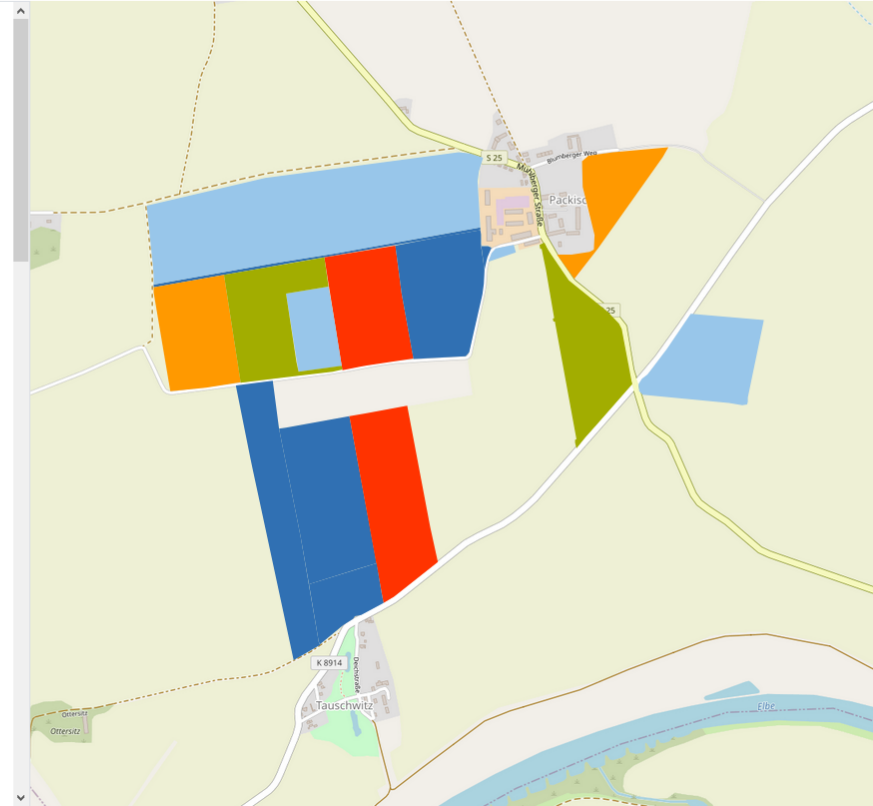
Humusbilanz

VDLUFA

STAND

Administration

Eingangsdaten		Ergebnisse	
Schlag		Ergebnisse in Humus-C pro Ha und Jahr	
Name:	222 0	- Humusreproduktionsbedarf:	200,0
Fläche:	11,0 ha	+ Humusreproduktionsleistung gesamt:	380,0
berechnete Jahre:	4	Humusmehrerleistung:	380,0
Ackerzahl:	0	Stroh- und Gründüngung:	0,0
		Zufuhr org. Dünger:	0,0
<hr/>		= Saldos:	180,0
		Versorgungsgrad:	190,0 %
		Versorgungsstufe:	D ■
Name:	1210 0	- Humusreproduktionsbedarf:	200,0
Fläche:	0,3 ha	+ Humusreproduktionsleistung gesamt:	460,0
berechnete Jahre:	4	Humusmehrerleistung:	380,0
Ackerzahl:	0	Stroh- und Gründüngung:	380,0
		Zufuhr org. Dünger:	0,0
<hr/>		= Saldos:	260,0
		Versorgungsgrad:	230,0 %
		Versorgungsstufe:	D ■
Name:	1232 12326	- Humusreproduktionsbedarf:	200,0
Fläche:	1,1 ha	+ Humusreproduktionsleistung gesamt:	1015,0
berechnete Jahre:	4	Humusmehrerleistung:	700,0
Ackerzahl:	0	Stroh- und Gründüngung:	315,0
		Zufuhr org. Dünger:	0,0
<hr/>		= Saldos:	615,0
		Versorgungsgrad:	507,5 %
		Versorgungsstufe:	E ■
Name:	225 225	- Humusreproduktionsbedarf:	425,0
Fläche:	6,8 ha	+ Humusreproduktionsleistung gesamt:	246,2
berechnete Jahre:	4	Humusmehrerleistung:	230,0
Ackerzahl:	0	Stroh- und Gründüngung:	16,2
		Zufuhr org. Dünger:	0,0
<hr/>		= Saldos:	-178,8
		Versorgungsgrad:	57,9 %
		Versorgungsstufe:	B ■
Name:	1213 12132	- Humusreproduktionsbedarf:	0,0
Fläche:	15,0 ha	+ Humusreproduktionsleistung gesamt:	855,0
berechnete Jahre:	4	Humusmehrerleistung:	600,0
Ackerzahl:	0	Stroh- und Gründüngung:	0,0
		Zufuhr org. Dünger:	255,0
<hr/>		= Saldos:	855,0
		Versorgungsgrad:	
		Versorgungsstufe:	E ■



Neue Ansätze zur Düngungsberatung im Ökolandbau

Fachtagung Ökolandbau
03.11.2021 Nossen

BÖLN

Bundesprogramm Ökologischer Landbau
und andere Formen nachhaltiger
Landwirtschaft

