



Landwirtschaftlicher Gewässerschutz

Düngestrategien an einem nachlieferungsstarken Standort

Tab.: Düngestrategien im Winterweizen in Methau 2025 (DBE = 130 kg N/ha)

Datum	N _{min} nach Richtwert	Gabenverteilung Ertragsziel	Gabenverteilung Qualitätsanspruch	Gabenverteilung Methodenkoffer	Nullvariante ¹
	PG 1	PG 2	PG 3	PG 4	PG 5
05.03.25 EC 23	50 kg N/ha LOVOFERT LAS ⁽³⁾	50 kg N/ha LOVOFERT LAS ⁽³⁾	25 kg N/ha LOVOFERT LAS ⁽³⁾	25 kg N/ha LOVOFERT LAS ⁽³⁾	25 kg N/ha LOVOFERT LAS ⁽³⁾
04.04.25 EC 31	50 kg N/ha KAS	50 kg N/ha KAS	60 kg N/ha KAS	-	-
10.04.25 EC 31/32	-	-	-	30 kg N/ha KAS nach NST	-
12.05.25 EC 37-39	50 kg N/ha KAS	30 kg N/ha KAS	-	-	-
22.05.25 EC 43-45	-	-	45 kg N/ha KAS	45 kg N/ha KAS nach NST	-
02.06.25 EC 55	-	-	-	3 kg N/ha ⁽²⁾	-
N-Gesamt	150 kg N/ha	130 kg N/ha	130 kg N/ha	103 kg N/ha	25 kg N/ha
Anzahl Ähren/m²	739	764	815	703	638
Ertrag dt/ha, 86 % TS	120	123	126	127	112
RP %, 100 % TS	13,6	13,3	13,4	12,8	10,1
TKM (g), 86 % TS	47	47	49	53	53

⁽¹⁾ PG 5 (nur Startgabe 25 kg N/ha) – zur Bestimmung der Nachlieferung des Standortes mit Priming-Effekt

⁽²⁾ 10 l/ha Tardit MU Liquid und 3 l/ha WUXAL Schwefel

⁽³⁾ Nährstoffgehalt: 24 % NH₄NO₃, 6 % CaSO₄

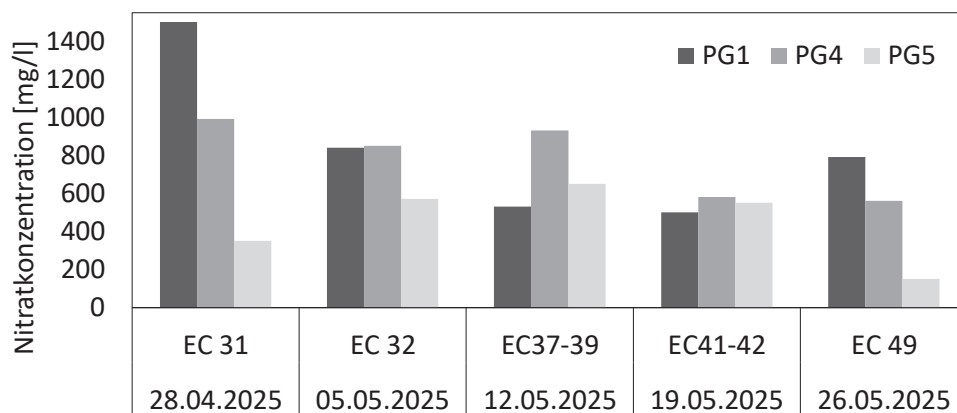


Abb.: Ergebnisse der Pflanzensaftmessungen (links) mittels LAquaTwin (Bild oben) am Standort Methau



Landwirtschaftlicher Gewässerschutz

Düngestrategien an einem nachlieferungsstarken Standort

Oberbodeneigenschaften nach iDA-Portal

Bodenart nach KA5:	Lu
Durchwurzelungstiefe in cm:	110
Steingehalt in Vol.%:	7
Bodenart nach Bodenschätzung:	Lehm
Feinanteil in %:	28

N_{min}- Gehalte

Tiefe	N _{min} [kg/ha] 17.12.2024	N _{min} [kg/ha] 20.02.2025
0-30 cm	44	33
30-60 cm	84	56
0-60 cm	123	95

S_{min} am 20.02.2025 (0-60 cm): 134 kg S/ha

N_{min} Richtwert 0-60 cm 2025: 72 kg N/ha

Düngebedarfsermittlung für den Schlag nach DüV

Eingabemerkmale	DüV
Standort	Lehm
Ø Ertrag (5 Jahre)	90 dt/ha
N _{min} (kg/ha) 0 - 60 cm	95
Berechnungsfolge	
N – Sollwert	230
Ertragsdifferenz (+/-)	+ 10
N _{min} im Boden (0-60 cm) (verrechnet 7% Steinigkeit)	- 88
N_{min} im Boden (60-90 cm) (berechnet)	- 22
Nachlieferung Vorfrucht	0
Abschlag Zwischenfrüchte	0
Org. Düngung im Vorjahr	0
Org. Düngung im Herbst	0
N-Düngung (kg N/ha)	130

Ergebnisse der Grundnährstoffbeprobung

Probenahme 21.02.2025, 0-30 cm, Bodenart Ut2, schwach toniger Schluff,

Probepunkt	Fruchtart	pH-Wert	P _{CAL}	K _{CAL}	Mg _{CaCl2}
1	Gerste	6,7	6,7	7,0	20,4
2	Weizen	6,8	6,1	7,9	20,5
3	Raps	6,9	2,7	6,4	23,3

Gehaltsklassen

■ - A	■ - B
■ - C	■ - D
■ - E	

(P: Trockengebiet Sachsen)



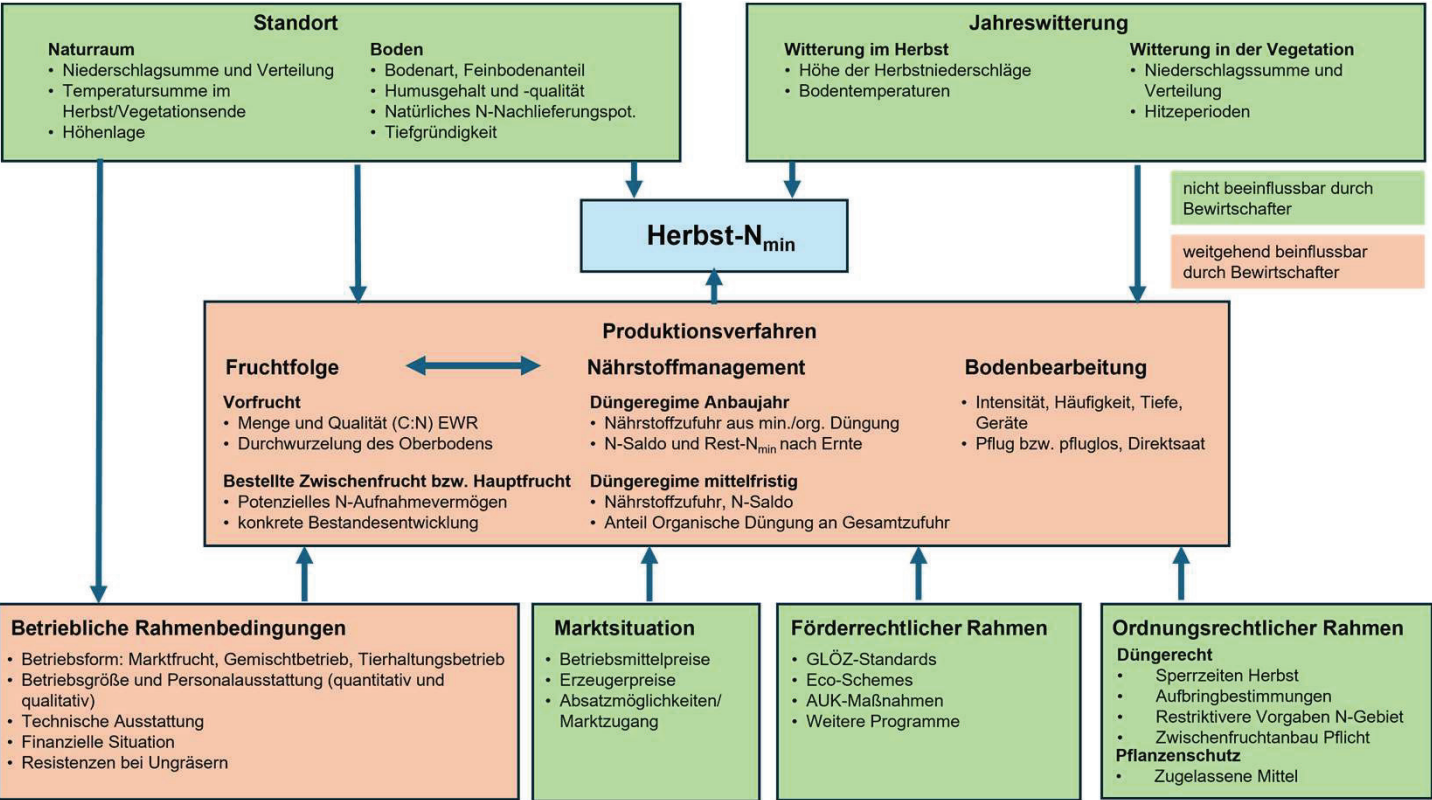
Landwirtschaftlicher Gewässerschutz

Herbst-N_{min} – Definition und Einflussgrößen

Die Messung der Herbst-N_{min}-Gehalte dient der Abschätzung des austragsgefährdeten Nitratstickstoffs in der Wurzelzone, welcher mit dem Sickerwasser während der winterlichen Sickerperiode ins Grundwasser verlagert werden kann. Wer sich mit dem Thema Stickstoffdynamik im Boden umfassend beschäftigt, weiß, dass diese im Labor recht einfach und kostengünstig zu bestimmende Größe, einer sachgerechten Einordnung bedarf. Vor allem, wenn es darum geht, Anbauverfahren im Betrieb ganzheitlich einzuschätzen und nicht nur an der Höhe der Stickstoffzufuhr zu messen. Unserer Erfahrung nach dürfen die Ergebnisse der Herbst-N_{min}-Werte nicht losgelöst von den durch den Bewirtschafter nicht beeinflussbaren Randbedingungen betrachtet werden.



Abb.: Die Herbst-N_{min}-Beprobung gehört seit 2024 zum Projekt Landwirtschaftlicher Gewässerschutz





Landwirtschaftlicher Gewässerschutz

Beobachtungsflächen Herbst-N_{min} im Nitratgebiet

Standortbeschreibung

- 65 Schläge in 30 Beratungsbetrieben an ortsfesten Probenahmepunkten
- 2 Proben je Schlag
- Fokus aktuelle Nitratgebietskulisse
- jährliche Messung bis 2027 November/Dezember
- Probenahmezeitraum 08.11.24 bis 18.12.24

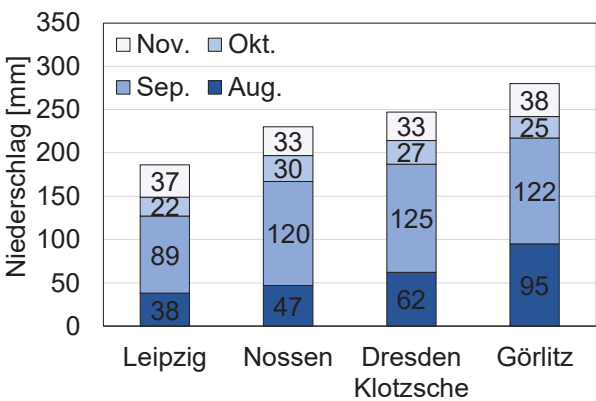


Abb. 2: Monatliche Niederschlagsmengen in 2024 (Quelle: DWD)

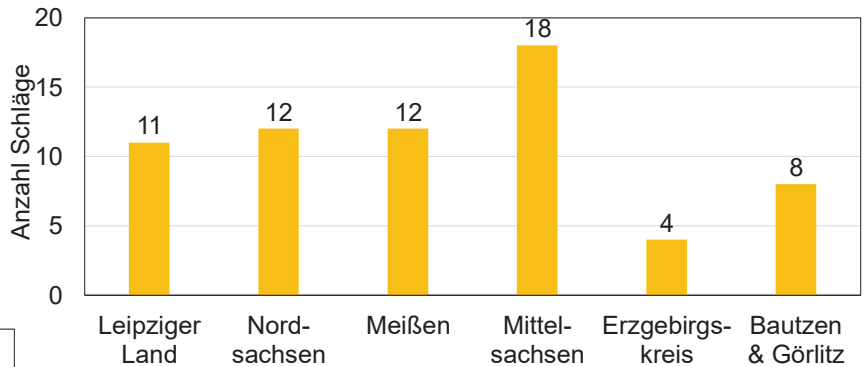


Abb. 1: Verteilung der Probenahmeeflächen nach Landkreisen

Tab. 1: Monatsmitteltemperaturen [°C] in 2024 (Quelle: DWD)

	Aug	Sept	Okt	Nov
Leipzig	21,4	17,1	11,6	5,6
Nossen	21,4	16,4	11,3	4,8
Dresden	21,5	16,9	11,5	4,7
Görlitz	20,9	16,4	11,1	4,4

Ergebnisse

Die Herbst-N_{min}-Werte sind auch von der angebauten Kultur beeinflusst. Raps nimmt relativ viel Stickstoff vor Winter auf, so dass die N_{min}-Werte eher niedrig ausfallen (Tab. 2) im Vergleich zum Getreide (Tab. 3) wo die Aufnahmen geringer sind.

Tab. 2: Herbst-N_{min} 2024 bei Raps und Zwischenfrucht (ZF; inkl. Futter) in Abhängigkeit von der Vorfrucht; n = Probenumfang

Vorfrucht	Herbst-N _{min} [kg N/ha] in 0-60 cm			
	Raps	n	ZF mit Futter-ZF	n
Alle VF	57	21	54	25
Gerste	39	4	41	10
Weizen	57	15	65	13
Leguminose	(92)	2	-	

Tab. 3: Herbst-N_{min} 2024 bei Weizen (inkl. Durum) und Gerste (inkl. Dinkel) in Abhängigkeit von der Vorfrucht; n = Probenumfang

Vorfrucht	Herbst-N _{min} [kg N/ha] in 0-60 cm			
	Weizen (inkl. Durum)	n	Gerste (inkl. Dinkel)	n
Alle VF	95	40	61	26
Raps	107	10	54	6
Silomais	84	11	102	2
Körnermais	68	4	-	
Leguminose	120	6	65	8
Rübe	80	4		
Weizen	-	-	54	10



Landwirtschaftlicher Gewässerschutz

Bestandesführung mit Berücksichtigung reliefbedingter Bodenunterschiede (Kuppen/Senken)

Potentialkarte



Streukarte 3. Gabe



Ergebnisse

Zonen zum
Beginn der
Abreife am
25.06.2025



Zone	hoch	mittel	niedrig
Ähren/m ²	493	327	249
Wuchshöhe (cm)	80 – 90	70 – 75	60
Streumenge (kg N/ha)	134	174	144
Kornertrag (dt/ha)	116	83	77
Rohprotein (% TM)	11,0	9,5	11,2
TKM (g)	53	50	53
N-Saldo (kg/ha)	-99	29	-15



Landwirtschaftlicher Gewässerschutz

Strelln – Versuchsjahr 2025

Planung und Umsetzung der N-Düngung im Versuch

Tabelle 1: Ausgebrachte N-Düngermengen [kg/ha] in den Prüfgliedern im Frühjahr
(PG 2 = 100 % DüV, PG 3 = flächenpauschale N-Reduktion um 20 %, PG 4 = fruchtartangepasste N-Reduktion um 20 %
PG 5 = N-Zufuhr wie PG 4 bei vollständigem Ausgleich der P- und K-Abfuhr mit dem Erntegut)

ortsüblich (FF1)	N-Düngung [kg/ha]			angepasst (FF2)	N-Düngung [kg/ha]		
Kultur (mj. Ertrag)	PG2	PG3	PG4/5	Kultur (mj. Ertrag)	PG2	PG3	PG4/5
Gerste (7 t/ha)	130	105	105	Gerste (7 t/ha)	140	110	100
Raps (3,5 t/ha)	125	100	110	SoBl (3 t/ha)	90	70	70
Weizen (6,5 t/ha)	155	125	155	Roggen (7 t/ha)	125	100	125
S-Mais (40 t/ha)	155	125	85	S-Mais (40 t/ha)	155	125	85
Mittelwert:	140	115	115	Mittelwert:	125	100	95

Herbstdüngung (2024):
Raps: 30 kg N/ha als ASS (PG 2 -5)
ZF: 40 kg N/ha als KAS (PG 2)

Düngemittel:
Wintergetreide, Raps: ASS + KAS
Silomais: Gärrest, NP 17/17, KAS
Sonnenblumen: Piagran Pro (VA)

Frühjahrsdüngung (2025):
NH₄-N im Gärrest angerechnet (Mais)
Silomais (PG 4/5) in FF2 trotz Düngekontingent nicht ausgedüngt

Wachstum und Entwicklung der Kulturen im Witterungsverlauf

- I trockener und milder Herbst und Winter mit 180 mm (zum Vgl.: 380 mm im Vorjahr Okt. 23. – Febr. 24)
 - I ausgeprägte Trockenheit von Februar bis Ostern
 - I hohe Niederschlagsmengen ab der zweiten Aprilhälfte (positiv für alle Kulturen, außer für Mais), kein Spätfrost
- I Mai eher kühl (kühle Nächte) bei durchschnittlichen Niederschlagsmengen
 - I Juni inkl.1.Julidekade sehr trocken + heiß (13 Hitzetage)
 - I niederschlagsreiche 2. Julidekade, August wieder heiß (6 Hitzetage) und trocken

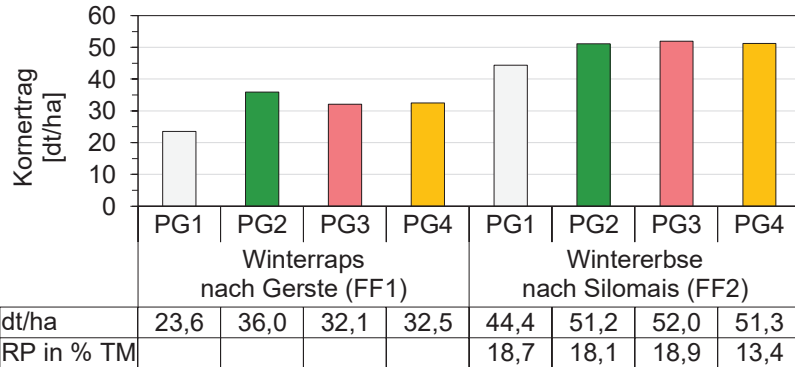
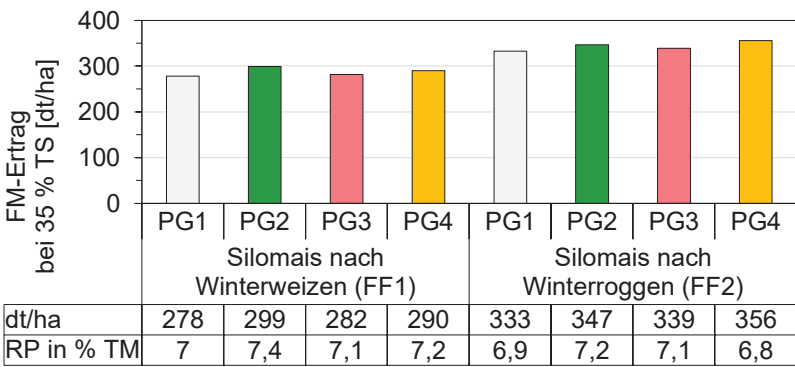
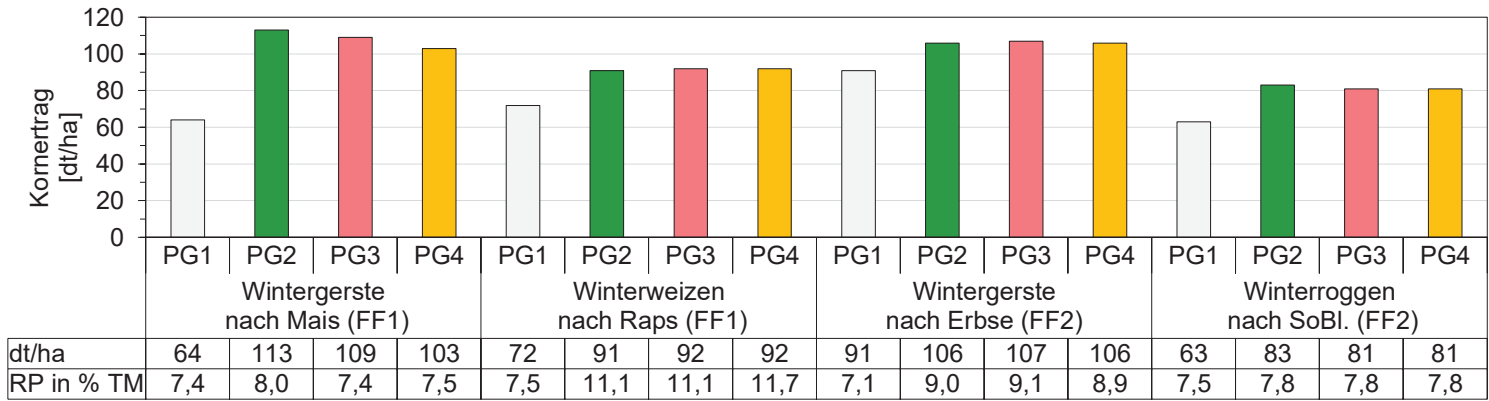
Tabelle 2: Witterungssituation (Wetterstation Sebastian Höde) und zeitlicher Verlauf der Pflanzenentwicklung
(gelb = Zeitpunkte der N-Düngerausbringung; rot = wärmer oder trockener als mj. Mittel; blau = kühler/nasser als mj. Mittel; hellgelb = entspricht etwa dem Mittel)

Monat	Lufttemperatur, °C		Niederschlag, mm		Gerste	Roggen	Weizen	Raps	W-Erbse	SoBl.	Mais
	Dekade	Monat	Dekade	Monat	Entwicklungsabschnitt						
März	I	6,6	6,7	I	0	VB	VB	VB	VB		
	II	5,0		II	16				EC 30		
	III	8,4		III	6						
April	I	8,7	11,8	I	0	EC 30	EC 30		EC 51		
	II	13,4		II	31			EC 30	EC 61		
	III	13,2		III	40	EC 39	EC 39			EC 11	
Mai	I	12,9	14,1	I	22	EC 51	EC 51	EC 39		EC 61	
	II	13,5		II	5	EC 61	EC 61	EC 51	EC 61		EC 11
	III	15,7		III	22			EC 61			
Juni	I	18,3	20,5	I	13						
	II	20,0		II	4					EC 30	
	III	23,4		III	3						
Juli	I	21,9	20,8	I	3	Ernte				EC 61	EC 30
	II	20,7		II	56						
	III	19,9		III	7		Ernte		Ernte		EC 61
Aug	I	20,1	20,1	I	6		Ernte				
	II	21,9		II	0						
	III	18,6		III	4						
Sep	I	19,2	17,0	I	6						Ernte
	II	18,5		II	0					Ernte	
	III	13,3		III	2						



Landwirtschaftlicher Gewässerschutz

Strelln – Versuchsjahr 2025



Vergleich der Kulturen

- außerordentliche Erträge bei Wintergerste, Winterweizen und Wintererbse
- Roggen ebenfalls mit überdurchschnittlichem Ertrag, aber aufgrund übermäßiger vegetativer Entwicklung, etwas hinter den anderen Getreidearten zurück
- durchschnittliche Rapserträge nach mäßiger Vorwinterentwicklung und hohem Schaderregerdruck
- Mais nach schwierigem Start mit unterdurchschnittlichen TM-Erträgen, aber sehr guter Qualität
- Sonnenblumenköpfe sind beerntet, aber noch nicht ausgedroschen

Vergleich der Nährstoffstufen

- hohe Vorfruchteffekte in der Gerste nach Wintererbsen bzw. im Weizen nach Raps (PG 1)
- sichtbarer Ertragsrückgang im Raps bei reduzierter Düngung nach reduziert gedüngter Gerste
- auch Wintergerste in FF1 im PG 4 reagiert mit Minderertrag nach extensiv gedüngtem Mais mit sehr hoher Nährstoffabfuhr im Vorjahr
- generell sehr niedrige Rohproteingehalte aufgrund der hohen Kornträge

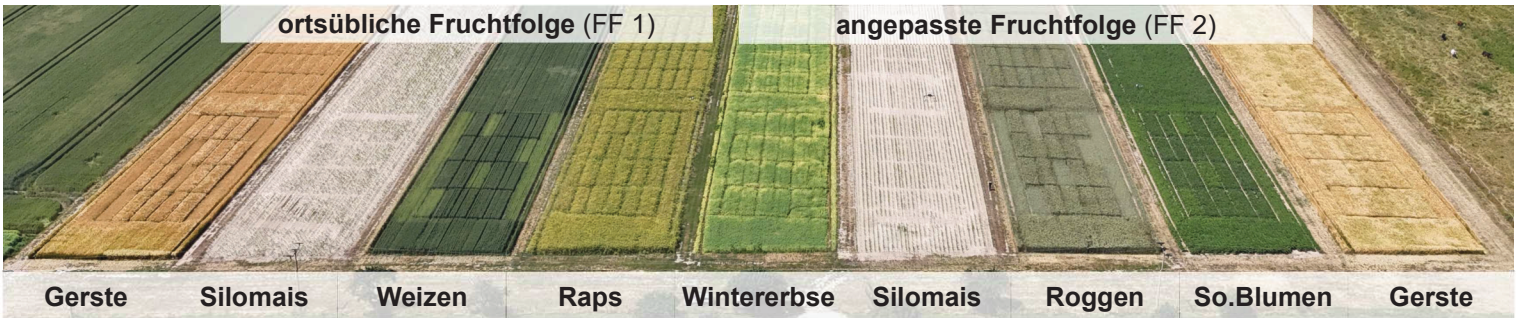


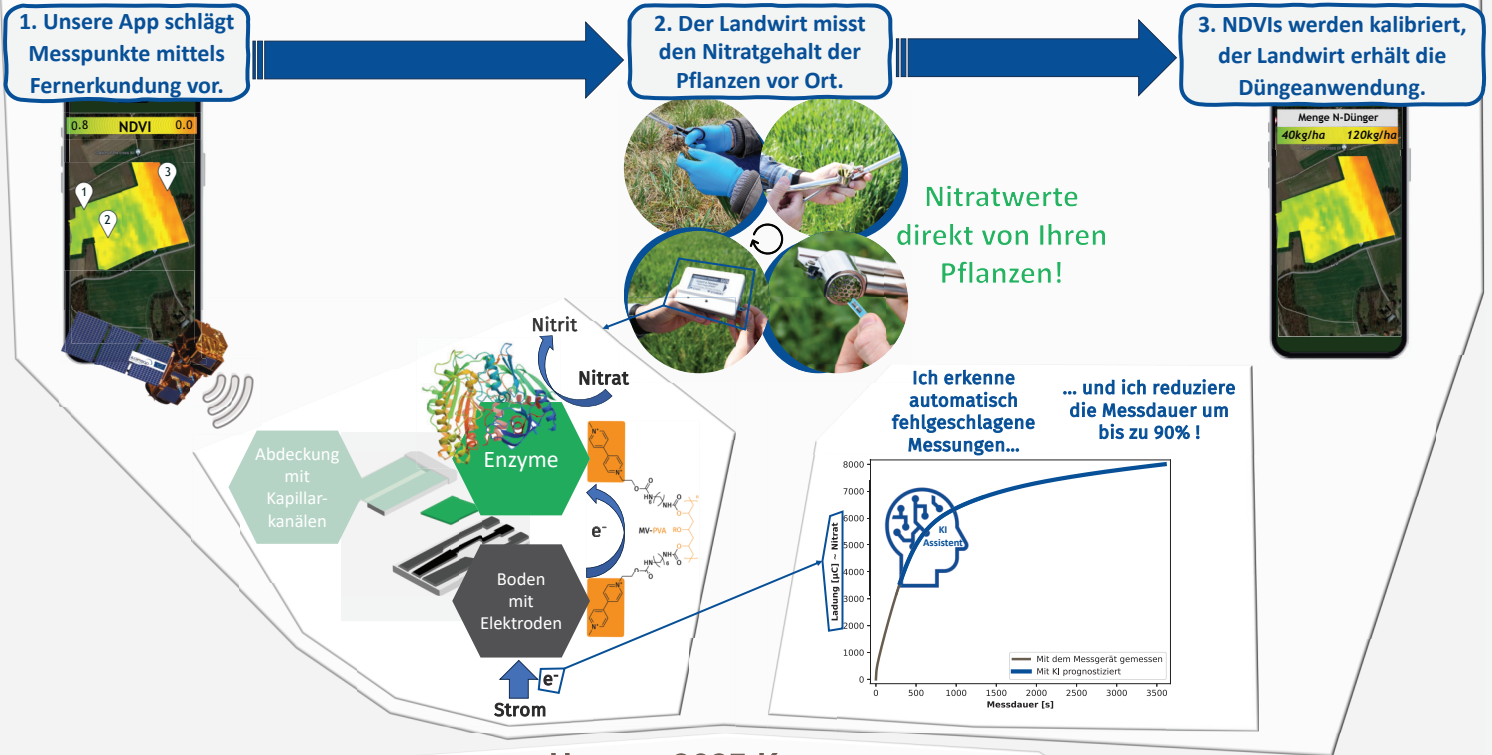
Abbildung 1: Fruchtfolgeversuch in Strelln am 17.06.2025

LiveSen-MAP: Stickstoff optimieren. Böden regenerieren. Erträge maximieren.

Das LiveSen-MAP Konsortium, Technische Universität München, Campus Straubing & TUM School of Life Sciences, Lehrstühle für Bioinformatik & Elektrobiotechnologie & Innovations- und Technologiemanagement & Präzisionslandwirtschaft.

Unser Verfahren optimiert die Düngung schnell, einfach und zugänglich, um Ressourcen zu sparen und Erträge zu steigern. Damit fördern wir Nachhaltigkeit und umweltfreundliche Landwirtschaft, wobei der Landwirt als mitgestaltender Akteur die Zukunft mitbestimmt.

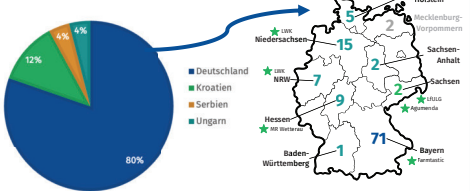
Unser Prozess



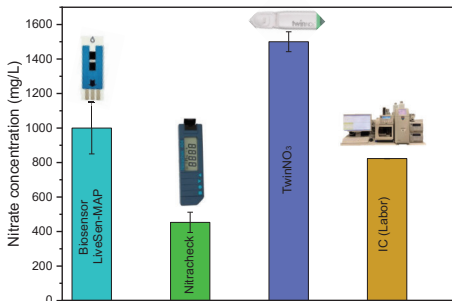
Unsere 2025 Kampagne

Teilnehmer

100 LANDWIRTE MIT 178 FELDERN AUS...



Genauigkeit



Finanzielle Einsparungen Düngemittel

Ausbringung Nummer	LiveSen-MAP's Ausbringung	Ausbringung des Landwirts
1	26	26
2	66	50
3	30	90
Summe	122	166

$\frac{\text{kg Dünger}}{\text{ha}}$

$$44 \frac{\text{kg Dünger}}{\text{ha}} \times 1.30 \frac{\text{€}}{\text{kg Dünger}} = 57 \frac{\text{€}}{\text{ha}} \text{ Ersparnis}$$

Ertrag

11650	+2.5%	11366
14.6		14.9

$\frac{\text{kg Ertrag}}{\text{ha}}$

$$284 \text{ kg} \frac{\text{kg Ertrag}}{\text{ha}} \times 0.19 \frac{\text{€}}{\text{kg Ertrag}} = 54 \frac{\text{€}}{\text{ha}} \text{ Ersparnis}$$

$$= 111 \frac{\text{€}}{\text{ha}} \text{ Ersparnis}$$

CO₂ Einsparungen

Reduzierung $\left[\frac{\text{kg Dünger}}{\text{ha}} \right]$	CO ₂ Einsparungen Produktion [t]	CO ₂ Einsparungen N ₂ O [t]	Gesamt [t]
5	1.80	3.15	4.95
10	3.60	6.30	9.90
15	5.40	9.45	14.85
20	7.20	12.60	19.80
25	9.00	15.75	24.75

Schreib uns!



Nährstoffrevolution: Die nächste Generation beginnt innerhalb der Pflanzen

Dorra Dörrstein
Sophie Senn

Innovations- & Technologiemanagement

livesen-map@cs.tum.de



Sieh dir an, wie es funktioniert.

Auftritt im deutschen Fernsehen

