

Versuchsgüter der Pflanzenproduktion

Klostergut Reinshof

Klostergut Marienstein

Klostergut Deppoldshausen

Versuchsgut Harste





Klostergut Reinshof

für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung
der Georg-August-Universität Göttingen
37083 Göttingen-Reinshof, Tel. 0551/72111

Klostergut Marienstein

für Agrarökonomie und Agrartechnik
der Georg-August-Universität Göttingen
37176 Nörten-Hardenberg

Leiter der Versuchswirtschaften:

Dr. D. Augustin

Stellvertretende Leitung:

N. Landmann

Wirtschaftsleiter:

M. Müller

Stellvertretender Wirtschaftsleiter

T. Schäfer

Inhaltsverzeichnis

I. Allgemeines	1
A. Adressen der Forschungseinrichtungen	1
B. Beschreibung und Aufgabenstellung	1
II. Faktorausstattung und Versuchseinrichtung	3
A. Betriebliche und natürliche Verhältnisse sowie Nutzungsverhältnis	3
1. Betriebsgröße und Nutzfläche (Wj. 2026)	3
2. Natürliche Verhältnisse	3
3. Fruchtfolge und Anbau im konventionellen Ackerbau	4
4. Fruchtfolge und Anbau im ökologischen Anbau	4
5. Anbauverhältnis Reinshof	5
6. Durchschnittliche Erträge in dt/ha Reinshof	5
7. Durchschnittliche Erträge in dt/ha Marienstein	6
8. Durchschnittliche Erträge in dt/ha Deppoldshausen	6
B. Faktorausstattung der Betriebe	7
1. Arbeitskräftebesatz in Reinshofs, Marienstein und Deppoldshausen ...	7
2. 7	
3. Zugkräftebesatz in Reinshof, Marienstein & Deppoldshausen	8
4. Kostenblöcke der Arbeitserledigung in Reinshof, Marienstein & Deppoldshausen	8
III. Versuchsaktivitäten	10
A. Büsgen-Institut, Abteilung Bioklimatologie	10
1. Quantifizierung von Stickstoffquellen und -senken anhand von kontinuierlichen N ₂ O, O ₂ , CO ₂ und H ₂ O Flussmessungen über einer landwirtschaftlichen Nutzfläche (Reinshof)	10
2. Lehrtätigkeiten am Agroforststandort in Göttingen-Weende	12
3. ISO-SCALE: Stabile Isotope und KI unterstützte Modelentwicklung zur hochfrequenten und skalenübergreifenden Wasserpartitionierung	14
4. Untersuchung der O ₂ ⁻ , CO ₂ ⁻ , Energieflüsse und Biomassebildung (ober- und unterirdisch), sowie C-, N- und Zuckergehalt der Zuckerrübe über eine Vegetationsperiode am Hengstkamp (Reinshof) 16	
B. Thünen-Institut, Institut für Betriebswirtschaft	18
1. KlimaFern - Fernerkundung für eine Verbesserung der Klimaberichterstattung	18
C. Johann-Friedrich-Blumenbach Institut für Zoologie und Anthropologie; Department of Conservation Biology	20
1. Rebhuhn retten – Vielfalt fördern	20
2. Vermeiden Meisen die Prädation durch Waschbären? Bachelorarbeit Vivien Wirz	22
D. DNPW; Abteilung Pflanzenbau	24
1. Bodenbearbeitungsversuch Garte-Süd	24
E. DNPW; Abteilung Zuchtmethodik der Pflanze	26
1. Ackerbohnen-Zuchtgarten	26
F. DNPW; Abteilung Pflanzenernährung und Ertragsphysiologie	28
1. Langzeitversuch zur P- und K-Düngung auf dem Reinshof	28

2.	NitriKlim: Standortdifferenzierte Bewertung und Anrechnung der Nutzung von Nitrifikationsinhibitoren als Klimaschutzmaßnahme im Pflanzenbau	32
G.	DNPW; Abteilung für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz	34
1	Einfluss der Fruchtfolge auf die Entwicklung von Pilzkrankheiten, Schädlingen und Unkräutern im Raps	34
2	Konkurrenzwirkung verschiedener Unkrautspezies in Zuckerrübe und Sommergerste und fernerkundliche Unkrauterkenntung – Hinter der Bahn und Auf dem Achten.....	35
H.	DNPW; Abteilung Grasslandwissenschaften	38
1.	Versuchs- und Demonstrationsfläche Agroforst.....	38
2.	BNI 2030: Biologische Nitrifikationsinhibition für zukunftsfähigen und umwelt-orientierten Pflanzenbau 2030	41
3.	Simultan-G-2030 – Sicherung von Multifunktionalität in der Grobfutterproduktion durch Artenreichtum im intensiven Grasland (Simultan-G-2030) - Teilprojekt A	43
4	RootWays II– Erschließung von Unterbodenressourcen durch Zwischenfruchtanbau und Lebendmulchsysteme, TP C	46
I.	DNPW; Abteilung Bodenphysik.....	49
1.	Monitoring Konzept zur bodenkundlichen Beweissicherung	49
2.	Testfeld am Reinshof – Forschung zu Drehstrom-Erdkabeln im Höchstspannungsbereich	51
J.	DNPW, Abteilung Nutzpflanzengenetik	53
1.	Herstellung experimenteller Maispopulationen im Foliengewächshaus 53	
2.	Leistungsprüfungen von nahezu isogenen Maislinien (NIL) und ihren F1 Hybriden.....	53
3.	Europäische Mais Genome-2-Feldinitiative (G2F)	54
4.	Phänotypisierung von Einzelpflanzen aus Landrassenpopulationen von Mais.....	54
5.	Blütenabwurf bei Erbsen	54
6.	"Corn nuts" Züchtung	54
K.	DNPW, Agrarökologie & Funktionelle Agrobiodiversität	55
1.	Projekt KOOPERATIV – Biodiversität auf der Landschaftsebene fördern.....	55
2.	Blockkurs Agrarökologie und Biodiversität.....	58
L.	DNPW; Abteilung Agrartechnik	59
1.	Ausbildungs- und Erprobungsfläche Agrartechnik	59
2.	Demonstrationsanlage „Agri-PV“ (Marienstein)	60
3.	Vergleich von Herbizidstrategien und Spot-Spraying-Systemen im Zuckerrübenanbau unter ökonomischen Gesichtspunkten	61
4	Vergleich der Kartierungsgenauigkeit von Anbietern für Spot-Spraying-Applikationskarten im Zuckerrübenanbau.....	63
5	Bewertung von Spot-Spraying in Spritzfolgen im Mais im Vergleich zur flächigen Herbizidapplikation.....	65
6	On-Farm Versuch: Erstellung einer teilflächenspezifischen Proteinerwartungskarte für Winterweizen über Fernerkundung	67
M.	Versuchswirtschaften	68
1	Digitale Betriebsdatenplattform für landwirtschaftliche Versuchsbetriebe	68
2	Hempilot.....	70
N.	AG Zoologie/Tierökologie der Universität Hildesheim.....	73

1	Einfluss individueller Unterschiede auf den Wiederansiedlungserfolg von Feldhamstern (<i>Cricetus cricetus</i>)	73
O.	IfZ, Institut für Zuckerrübenforschung.....	75
1	Erkennung und teilflächenspezifische Bekämpfung der Cercospora-Blattfleckenkrankheit (Cercospora air control)	75
2.	Verbesserung der Erkennung von Pflanzenkrankheiten durch Nutzung schräger Beobachtungswinkel von Multispektralkameras und Drohnen (ON Cerco).....	77

I. Allgemeines

A. Adressen der Forschungseinrichtungen

Büsgen-Institut

- Abteilung Bioklimatologie
Büsgenweg 2, 37077 Göttingen, Tel.: 0551/3923683

Department für Nutzpflanzenwissenschaften

- Abteilung Pflanzenbau,
Von-Siebold-Str. 8, 37075 Göttingen, Tel.: 0551/3924352
- Abteilung Zuchtmethodik der Pflanze,
Carl-Sprengel-Weg 1, 37075 Göttingen, Tel.: 0551/3924362
- Abteilung Pflanzenernährung und Ertragsphysiologie,
Carl-Sprengel-Weg 1, 37075 Göttingen, Tel.: 0551/3925568
- Abteilung für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz,
Grisebachstr. 6, 37077 Göttingen, Tel.: 0551/3923702
- Abteilung Graslandwissenschaften,
Von-Siebold-Str. 8, 37075 Göttingen, Tel.: 0551/3923096
- Abteilung Bodenphysik,
Grisebachstraße 6, 37077 Göttingen, Tel.: 0551/3928231
- Abteilung Nutzpflanzengenetik,
Von-Siebold-Str. 8, 37075 Göttingen, Tel.: 0551/3924296
- Agrarökologie & Funktionelle Agrobiodiversität,
Griesebachstr. 6, 37077 Göttingen, Tel.: 0551/3928275
- Abteilung Agrartechnik,
Gutenbergstraße 33, 37075 Göttingen, Tel.: 0551/3925592

Johann-Friedrich-Blumenbach Institut für Zoologie und Anthropologie

- Department of Conservation Biology
Bürgerstraße 50, 37073 Göttingen, Tel.: 0551/3925207

Institut für Zuckerrübenforschung

- Holtenser Landstraße 77, 37079 Göttingen, Tel.: 0551/505620

Zentralverwaltung

- Abteilung Versuchswirtschaften,
Carl-Sprengel-Weg 1, 37075 Göttingen, Tel.: 0551/3924180

Thünen-Institut für Betriebswirtschaftslehre

- Thünen-Fernerkundung, Bundesallee 63, 38116 Braunschweig

Zoologie/Tierökologie, Universität Hildesheim

- Universitätsplatz 1, 31141 Hildesheim, Tel.: 05121/8830

B. Beschreibung und Aufgabenstellung

Versuchsgüter:

Die Versuchsgüter der Universität Göttingen stehen der agrarwissenschaftlichen Fakultät als Experimental-, Lehr-, und Demonstrationsbasis zur Verfügung. Den Schwerpunkt für die Forschung bilden die einzelnen Versuchsanstellungen. Daneben werden auch Datenerhebungen auf Betriebszweigebeine für Forschung und Lehre genutzt.

Zusätzlich sind die Versuchsgüter durch Lehrkurse, studentische Übungen und Seminare in den Lehrplan des Fachbereiches Agrarwissenschaften eingebunden.

Klostergut Reinshof

Klostergut Marienstein

Klostergut Deppoldshausen

1. Das in der Leineaue südlich von Göttingen gelegene **Klostergut Reinshof** wird seit 1980 als Versuchsgut für Pflanzenbau und -züchtung genutzt. Die Einrichtungen des Versuchsgutes stehen auch den Instituten anderer Fachrichtungen der Fakultät für Versuchsdurchführungen zur Verfügung. Darüber hinaus dient auch das nördlich von Göttingen gelegene **Klostergut Marienstein** mit Flächen in Göttingen, Holtensen und Weende Feldversuche Versuchsanstellungen. Seit dem 1.10.2000 stehen mit dem **Klostergut Deppoldshausen** auch Kalksteinverwitterungsböden als Grenzertragsstandort für verschiedene Fragestellungen zur Verfügung. Das **Forschungsgut Harste** steht seit 2024 mit den angrenzenden Flächen für das Versuchswesen mit zur Verfügung.

2. Für die Organisation, Koordinierung und Integration des Versuchswesens ist die Leitung der Versuchswirtschaften (Dr. Dirk Augustin und Nils Landmann) verantwortlich. Der Beirat der Arbeitsgemeinschaft der Versuchsgüter (Vors. Prof. Oliver Musshoff) nimmt die Aufsicht wahr.

Auf einer 1 ha großen Fläche des Klostergutes Reinshof befindet sich die Versuchsstation des Instituts für Pflanzenbau und -züchtung mit Labor, Gewächshaus, Werkstatt, Maschinenhalle und Arbeitsräumen.

3. Die Versuchsgüter verfügen über 800 ha landwirtschaftliche Nutzfläche (LF) mit sehr unterschiedlichen Bodenarten. Etwa 1/3 der Fläche ist für Feldversuche geeignet. Parzellenversuche finden überwiegend auf den homogenen Aulehmen des Reinshofes oder auf den Lösslehmen in der Gemeinde Rosdorf statt. Der Schwerpunkt der Versuchstätigkeit ist seit Beginn der 80er Jahre auf die Entwicklung umweltschonender Anbausysteme ausgerichtet. Durch langfristig konzipierte Forschungsvorhaben werden praxisorientierte Nutzungssysteme (Extensivierung/integrierte Anbausysteme) entwickelt. Seit 1993 werden diese Untersuchungen durch Forschungsvorhaben des ökologischen Landbaus ergänzt

Das Feldversuchswesen ist wie folgt strukturiert:

- Zuchtgärten (Wechselflächen; 3- bis 6-jährig) ca. 10 ha
- Dauerversuchsflächen konventioneller Anbau ca. 35 ha
- Untersuchungen zum ökologischen Landbau ca. 5 ha
- Versuche in Feldbeständen ca. 50 ha
- Dauerversuchsflächen Agroforst ca. 8 ha
- Demonstrationsflächen ca. 9 ha

II. Faktorausstattung und Versuchseinrichtung

A. Betriebliche und natürliche Verhältnisse sowie Nutzungsverhältnis

1. Betriebsgröße und Nutzfläche (Wj. 2026)

	Fläche in ha			
	Reinshof	Marien- stein/ Harste	Deppolds- hausen	Summe
Ackerland	408	311,4	149,5	868,9
Grünland	3,2	5,9	9,8	18,9
LF	411,2	317,3	159,3	887,8
Nicht LF & Wald	12,2	4,3	23	39,5
Summe LF	423,4	321,6	182,3	927,3

2. Natürliche Verhältnisse

Böden

Reinshof & Marienstein:

- etwa 70 % Auenböden (Lehme bis tonige Lehme) aus Schwemmlöß
- etwa 30 % Gießerden aus Löß
- Ackerzahl: 83 BP (50 - 93)

Rosdorf

- 90 % Lösslehme
- Ackerzahl 80 – 93 BP

Deppoldshausen:

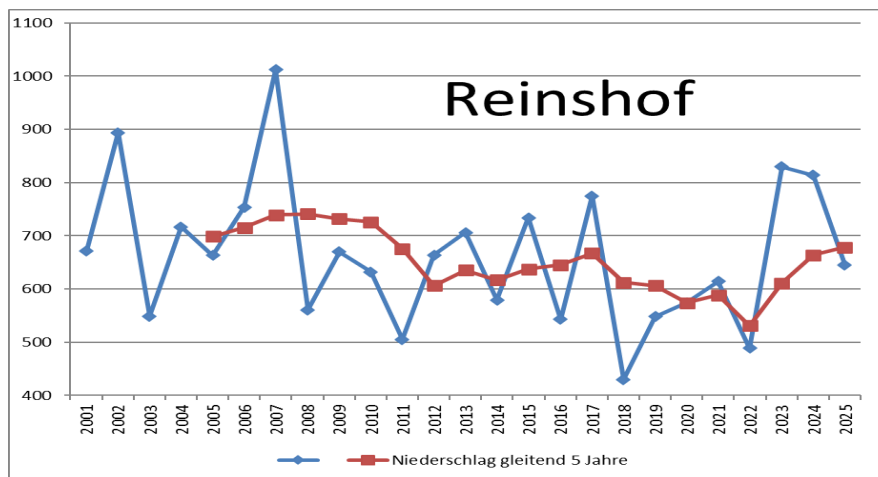
- Kalksteinverwitterungsböden
- Unterer Muschelkalk 20%
- Mittlerer Muschelkalk 70%
- Oberer Muschelkalk 10%
- Ackerzahl: 35 – 62 BP; durchschn. 46 BP

Klima

Reinshof, Rosdorf, Harste & Marienstein:

- Höhenlage über NN: 150 m
- Niederschläge im langjährigen Durchschnitt 645 mm (Mai -Juli = 203 mm; Mai-Sept. = 310 mm)
- Relativ wenig Niederschläge; recht gleichmäßig verteilt über durchschn. 121 Tage; mittlere Jahrestemperatur im langjährigen Durchschnitt 8,7°C (Mai-Juli = 15,3°C; Mai-Sept. = 15,2°C).
- Periode zwischen erstem und letztem Frost: 170 Tage

- Mittlere relative Luftfeuchtigkeit 77,3 %



Deppoldshausen:

- Höhenlage über NN: 330 m
- mittlere Jahrestemperatur im langjährigen Durchschnitt 8°C.

3. Fruchtfolge und Anbau im konventionellen Ackerbau

Die Fruchtfolge auf besseren Flächen lautet:

- ZR – WW – Mais - WW (Senf als Vorfrucht) oder
- ZR – WW – Mais - WG (Ölrettich als Vorfrucht)

Die Fruchtfolge auf nichtrübenfähigen Flächen lautet:

- WRaps – WW – WW
- WRaps – WW – WRoggen

Etwa 35 % der Fläche wird jährlich gepflügt. Im Zuckerrübenanbau überwiegt die Mulchsaat. Für den Zwischenfruchtanbau vor Rüben kommt überwiegend Senf oder bei Nematodenvorkommen Ölrettich zu Einsatz. Gedrillt wird Getreide und Raps mit einer gezogenen Scheiben-Grubberkombination (Vaederstad).

4. Fruchtfolge und Anbau im ökologischen Anbau

Reinshof: Kleegras – WW - Ackerbohnen – Roggen – Mais – WW

Deppoldshausen: Kleegras - WW – Erbsen – WR

Bodenbearbeitung:

Stoppel werden einmal tief und 2 - 3 mal flach gegrubbert. Grundsätzlich wird einmal im Jahr gepflügt. Erbsen und WW werden i.d.R. einmal gehackt und je nach Erfordernis und Witterung werden alle Früchte bis zu 3 mal gestriegelt. Auf den sehr tonigen Flächen in Deppoldshausen kann häufig gar nicht gehackt oder gestriegelt werden. Im Ökoanbau wird meist in Kombination mit der Kreiselegge gedrillt. Stickstoff wird über Leguminosen oder auch im geringen Umfang über Gärsubstrat zugeführt.

5. Anbauverhältnis Reinshof

Fruchtart	1980		1995		2010		2021		2022		2023		2024	
	in ha	in %	in ha	in %	in ha	in %	in ha	in %	in ha	in %	in ha	in %	in ha	in %
W. Weizen	87,1	38,2	75,4	35,7	119,0	44,1	283,2	39,7	355,7	46,2	282,4	36,0	288,3	35,0
S. Weizen	16,5	7,2	10,6	5,0	4,6	1,7	13,7	1,9	0,8	0,1	27,3	3,5	16,4	2,0
W. Gerste	39,5	17,3	30,4	14,4	35,0	13,0	43,9	6,1	79,1	10,3	109,4	14,0	59,7	7,3
Roggen	0,0		0,0		7,1	2,6	8,5	1,2	7,0	0,9	19,6	2,5	11,0	1,3
Raps	0,0		7,6	3,6	16,4	6,1	66,1	9,3	12,0	1,6	0,0	0,0	43,9	5,3
Zuckerrüben	64,6	28,3	55,7	26,4	48,2	17,8	116,0	16,2	143,9	18,7	119,2	15,2	140,4	17,1
Mais							120,3	16,8	75,8	9,8	117,6	15,0	103,7	12,6
Ackerbohnen/Erbsen					1,2	0,4	7,0	1,0	19,5	2,5	20,4	2,6	0,0	
Kleegrass					0		8,5	1,2	11,4	1,5	16,0	2,0	29,1	3,5
Blütmisch./ Silphie							11,9	1,7	11,2	1,5	25,5	3,2	29,1	3,5
KUP/Agroforst							4,6	0,6	4,6	0,6	4,6	0,6	4,6	0,6
Versuchsfläche	20,5	9,0	28,7	13,6	33,5	12,4	18,5	2,6	30,4	3,9	23,9	3,0	40,2	4,9
Brache			2,7	1,3	5,1	1,9	11,8	1,7	18,7	2,4	18	2,3	56,4	6,9
Fläche gesamt	228,2		211,1		270,1		729,0		788,7		805,9		822,8	
Ackerland gesamt	228,2		208,4	98,7	270,1	100,0	714,0	97,9	770,1	97,6	784,0	97,3	801,0	97,3
Davon ökol. Anbau			22,7	10,8	32,8	12,1	40,6	5,6	40,6	5,1	40,6	5,0	68,0	8,5
Grünland							15,0	2,1	18,6	2,4	21,9	2,7	21,9	2,7

6. Durchschnittliche Erträge in dt/ha Reinshof

Fruchtart	2016	2017 ¹	2018 ¹	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	10j.Ø
Konventioneller Anbau											
W.Gerste	92,8	70,5	79,0	88,4	75,8	83,7	100,7	95,7	87,1	102,5	87,5
W. Weizen	95,6	73,8	79,0	93,2	88,8	76,7	89,5	91,5	79,8	92,5	86,05
Körnermais	-	112,0	99,0	105,0	114	90,3	80,5	-	98,5		99,9
Zuckerrüben	846	850	700	858	880	1030	787	927	990	991	885,9
Zucker	-	154	137	158	160	185	144	163	169	183	159,7
S.mais inTM	-	200	-	170	162	186	151	218	206	189	185,8
Raps	-	36,3	25,7	-	-	-	37	31,2	-		32,5
Ökologischer Anbau											
W. Weizen	62,4	56,8	55,5	65,3	58,4	45,4	66,5	44,4	37,4	52,1	53,2
S. Weizen	37,8	45,8	24,0	-	-	-	-	-	-	36,35	33,53
Roggen	36,7	41,9	-	42,5	47,8	34,8	43,1	43,0	51,3		44,2
Mais	-	-	-	-	88,5	71,8	-	68,2	61,4	91,5	76,3
Zuckerrüben	-	452,0	499	426	531	-	-	-	-		477

¹ Hagelschaden

² Ertrag aus Grünroggen und Silomais der in einem Jahr auf einer Fläche geerntet wurde

7. Durchschnittliche Erträge in dt/ha Marienstein

Fruchtart	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	10j.Ø
-											
W.Gerste	91,3	89,8	80,5	89,7	100,8	83,7	102,4	85,7	84,8	103,2	90,87
W. Weizen	93,8	79,5	77,7	83,1	86,7	73,2	83,2	85,3	73,8	83,5	82,2
Zucker- rüben	793	868	678	938	858	880	748	876	817	936	839,2
Zucker	142	151	132	166	154	159	139	150	139	152	149,4
S.mais in TM	180	205	166	180	179	183	180	178	204	170	180
Raps	48,2	42,3	33	-	34,7	-	-	28,15	-		37,2

8. Durchschnittliche Erträge in dt/ha Deppoldshausen

Fruchtart	2016	2017	2018 ¹	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	10j.Ø
Konventioneller Anbau N- Reduziert auf 170 Kg N incl. N_{min}											
W. Weizen	70,5	61,0	53,7	72,1	63,4	60,6	66,5	61,1	68,3		64,3
W-Gerste								74,5		91,6	83
Raps	33,7	24,2	18,1	25,4	-	34,5	28,0	-	28,5		27,4
Ökologischer Anbau											
W. Weizen	-	31,5	27,5	27,0	-	26,2	28,1	-	-		28,0
Roggen	26,8	-	-	27,2	-	-	-	43,0	15		29,8
Erbsen	-	-	5,0	3,9	-	-	-	-	-		7,1

B. Faktorausstattung der Betriebe**1. Arbeitskräftebesatz in Reinshofs, Marienstein und Deppoldshausen**

		AK/100ha
Wirtschaftsleiter	1,0	0,13
Buchhaltung und Auswertung	0,4	0,05
Schlepperfahrer	6	0,72
Summe	7,4	0,9
Schlepperfahrer für Versuchswesen	3	

2.

Arbeitsgerät	Arbeitsbreite/ Leistung
Volldrehpflug Kverneland mit Packer	5 Schar
Tiefgrubber, Horsch-Tiger	3,0 m
Grubber Köckerling Trio	4,0 m
Scheibenegge, Väderstad Carrier	5,0 m
Flachgrubber Köckerling Flatliner	6,0 m
Kreiselegge Alpego	4,0 m
(1) Drillmaschine mit Kreiselegge	4,0 m
(2) Drillmaschine mit Kreiselegge	3,0 m
(3) Drillmaschine, Väderstad, Rapid	4,0 m
Maisdrillmaschine Väderstad, Tempo 50 cm Reihe	3,0 m
(1) Anhängespritze, Kverneland GPS-geführte Teilbreitenschaltung	27,0 m
(2) Anhängespritze, Horsch-Leb GPS-geführte Teilbreitenschaltung	28,0 m
Düngerstreuer 2,7 cbm, teilflächenspezifische Ausbringung	28,0 m
Pneumatischer Düngerstreuer	12,0 m
(1) Mähdescher-Selbstfahrer (mit Raupenlaufwerk)	7,7 m
(2) Mähdescher-Selbstfahrer (mit Ertragskartierung)	5,4 m
12-reihiges Rübindrillgerät Grimme Matrix	5,4 m
Rübenhackmaschine mit Bandspritze	5,4 m
Getreidehackmaschine	4,0 m
Getreidestriegel Hatzenbichler	12,0 m
6-reihiger Rübenroder mit Raupenlaufwerk Grimme Maxtron	20 cbm
(1) Gülletransportfass	20 cbm
(2) Gülletransportfass	23 cbm
Gülleausbringfass mit Schleppschlauchverteilung oder Schwergrubber	3m, 12 cbm
(1) Radlader	1,8 to Hubkraft
(2) Radlader	1,8 to Hubkraft
Teleskoplader	3,5 to Hubkraft
Hakenlift mit 3 Trocknungscontainern	18 to
Getreidetrocknung mit -lager und Saatgutreinigung	2.200 to
Rundsilos	
→ Flachlager	450 to
→ div. Maschinen und Geräte für das Versuchswesen	

3. Zugkräftebesatz in Reinshof, Marienstein & Deppoldshausen

Zugkräfte	KW	Baujahr	Typ	Zusatzausrüstung
1 Fendt	191	2021	Vario 828	Reifendruckregelung + GPS
1 Fendt	191	2015	Vario 828	Reifendruckregelung + GPS
1 Fendt	133	2017	Vario 718	Reifendruckregelung + GPS
1 Fendt	190	2014	Vario 826	Reifendruckregelung + GPS
1 Fendt	123	2010	Vario 716	Reifendruckregelung + GPS
1 Fendt	139	2008	Vario 820	Reifendruckregelung + GPS
1 Fendt	136	2006	Vario 818	Reifendruckregelung
1 Fendt	59	1995	GT 380	F.hydr.+F.zapfw.

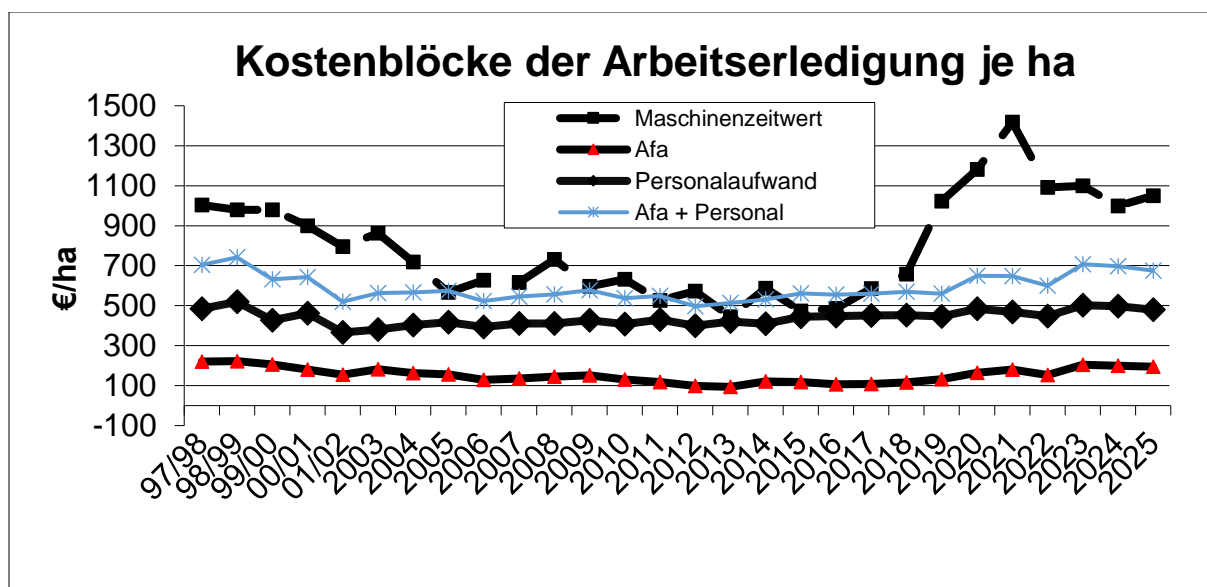
Die Leistung in KW summieren sich auf 1231 KW

Das ergibt **149 KW/ 100 ha**

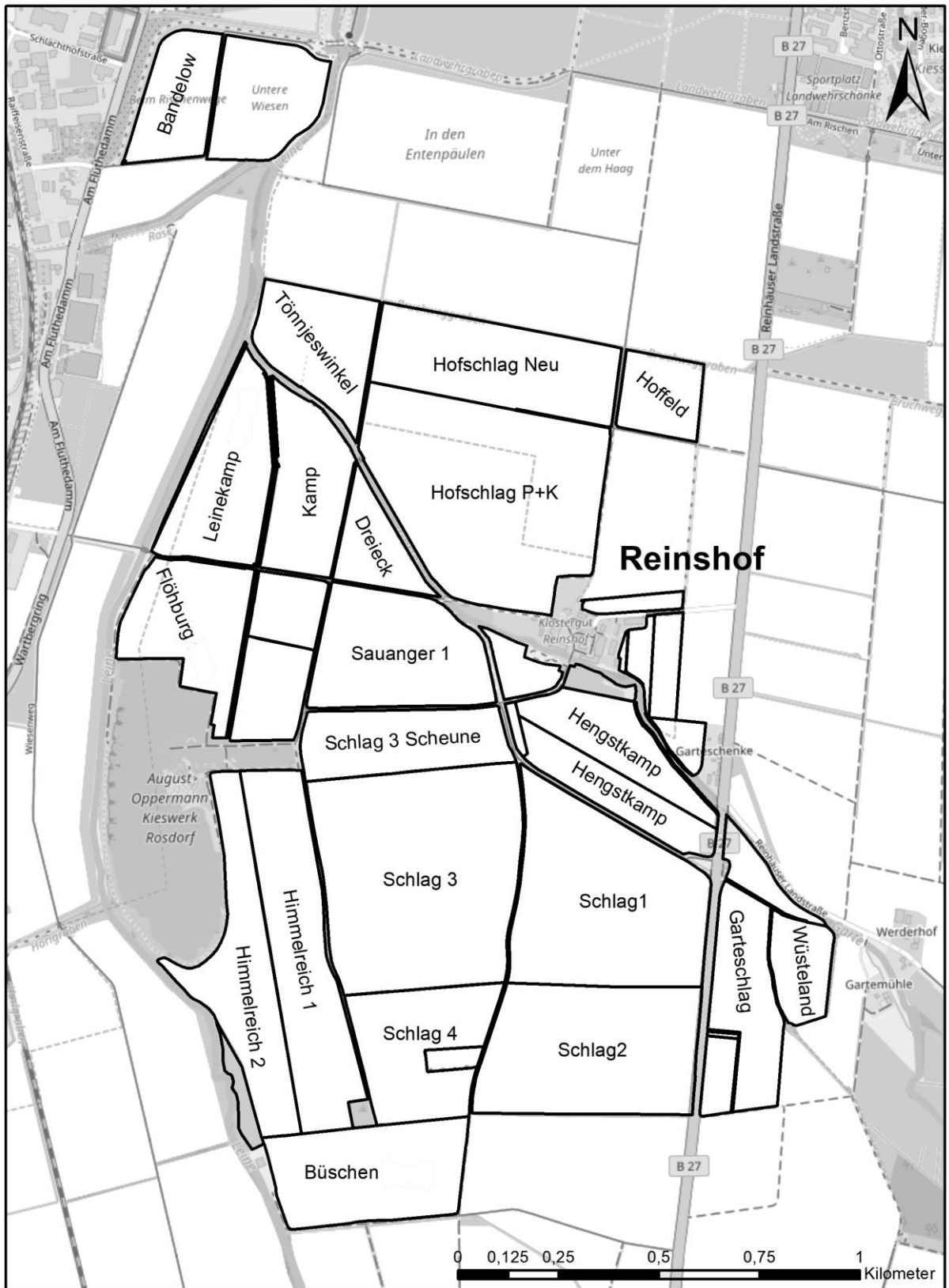
Die Schlepper sind im Durchschnitt **13 Jahre** alt

4. Kostenblöcke der Arbeitserledigung in Reinshof, Marienstein & Deppoldshausen

Reinshof/ Marienstein	€/ha	€/ha	€/ha	€/ha	€/ha	€/ha	€/ha	€/ha	€/ha	€/ha	€/ha	€/ha
	2012	2014	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Maschinenneuwert	2146	2095	2295	2360	2558	2696	3042	3180	3140	3188	3115	3045
Maschinenzeitwert	573	587	486	585	657	1022	794	1418	1091	1099	998	1050
Afa	98	122	107	108	116	132	158	180	152	205	200	195
Personalaufwand	399	410	447	451	453	447	485	468	448	503	497	480
Afa + Personal	497	532	554	560	569	560	643	646	600	707	697	676



Lageplan



III. Versuchsaktivitäten

A. Büsgen-Institut, Abteilung Bioklimatologie

1. Quantifizierung von Stickstoffquellen und -senken anhand von kontinuierlichen N_2O , O_2 , CO_2 und H_2O Flussmessungen über einer landwirtschaftlichen Nutzfläche (Reinshof)

Prof. Dr. A. Knohl¹, Dr. C. Markwitz¹, P. Englert², Prof. Dr. S. Siebert², Prof. Dr. A. Meijide^{2,3}

¹Fakultät für Forstwissenschaften und Waldökologie, Büsgen-Institut, Abteilung Bioklimatologie

²Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenbau

³Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenmanagement, Universität Bonn

1.1 Zielsetzung und Fragestellung

Lachgas (N_2O) gilt neben Kohlenstoffdioxid (CO_2) und Methan (CH_4) als eines der potentesten Treibhausgase mit einer etwa 300 mal stärkeren Klimawirkung als CO_2 . Als Hauptemittent gilt mit 85-90% die Landwirtschaft durch Ausbringung von organischen und mineralischen Stickstoffdüngern. Eine Reduktion der Emissionen von N_2O und CO_2 , sowie der Verdunstung kann durch verschiedene Anbautechniken ermöglicht werden. Deshalb ist es das gemeinsame Ziel der Abteilungen Bioklimatologie und Pflanzenbau, die zeitliche Dynamik der N_2O Emissionen zu beschreiben, sowie die Quellen und Senken durch kontinuierliche N_2O , O_2 und CO_2 Messungen über dem Hengstkamp am Reinshof zu ermitteln. Daraus sollen dann unter Berücksichtigung der Anbauweise Empfehlungen für eine schonende Bewirtschaftung abgeleitet werden.

Die spezifischen Fragestellungen sind folgende:

- Wie beeinflusst die Düngemenge die N_2O Emissionen?
- Wie lange sind N_2O Emissionen nach Düngeereignissen erkennbar?
- Management auf die Flüsse auswirkt (Düngung, Bodenbearbeitung, Belassen der Streu auf dem Acker)
- Welchen Einfluss hat die Bewirtschaftung (Düngung, Bodenbearbeitung, Belassen der Streu auf dem Acker) auf die Lachgas- und Kohlenstoffdioxidemissionen und die Verdunstung?
- Wie verändert sich das $\text{O}_2:\text{CO}_2$ Verhältnis bei Düngegaben und wie können daraus Rückschlüsse auf die N_2O Quellen und Senken geführt werden?

1.2 Methodische Vorgehensweise

Der im Jahr 2021 am Versuchsgut Reinshof neu errichtete meteorologische Messturm wurde durch N_2O , CO und O_2 Flussmessungen im Jahr 2022 ergänzt. Die ergänzenden Messungen erforderten die Installation zweier hoch empfindlicher Laser-Spektrometer:

i) N₂O/CO Flussmessungen (Los Gatos Research, Mountain View, USA)

Im Rahmen des DFG-Projekts INFLUX: „Verbessertes Prozessverständnis und Quantifikation von Lachgasflüssen in einer typischen deutschen Fruchtfolge“ (PI Meijide) werden die kontinuierlichen Messungen der vertikalen N₂O und CO Flüsse zwischen Acker und Atmosphäre im Jahr 2026 weitergeführt. Die vertikalen N₂O und CO Flüsse werden mittels Eddy Kovarianz Methode erfasst. Diese basiert auf der Berechnung der Kovarianz aus der schnellen Messung der vertikalen Windkomponente und der N₂O und CO Konzentration. Der N₂O und CO Analyser wurde im klimatisierten Anhänger installiert und die Luft direkt neben dem Windgeber durch einen ca. 30 m langen Schlauch angesaugt und gemessen. Am 6 m hohen Messturm wurde eine beheizte und isolierte Ansaugung angebracht. Alle zusätzlichen Messungen, wie Kammermessungen und die Entnahme von Bodenproben im Umfeld des Messturms, sind beendet und die bisher erhobenen Daten werden ausgewertet.

ii) O₂, CO₂, H₂O Flussmessungen

Im Spätsommer 2022 wurde am Standort Reinshof der bestehende Anhänger durch einen Anhänger mit erprobtem Analysator (Oxzilla II O₂, Sable Systems International Inc.) zur Messung der O₂ und CO₂ Konzentration ausgetauscht. Mit diesem Analysator werden sequentiell in insgesamt drei Höhen die O₂ und CO₂ Konzentration gemessen. Unter Anwendung der sogenannten Flussgradienten-Methode und der kontinuierlichen Messungen der CO₂ und H₂O Flüsse am Hauptturm können erstmalig O₂ – Flüsse berechnet werden. Diese Messungen über einer landwirtschaftlichen Nutzfläche sind weltweit einzigartig. Bisherige Ergebnisse der ersten beiden Jahre sind vielversprechend. Diese Messungen werden im Jahr 2026 fortgeführt.

Neben den ausführlichen Messungen werden im Rahmen der Lehrtätigkeiten in den Abteilungen Bioklimatologie und Pflanzenbau auch Praktika, Abschlussarbeiten und Exkursionen an der Station stattfinden

2. Lehrtätigkeiten am Agroforststandort in Göttingen-Weende

Prof. Dr. C. Ammer¹, Dr. M. D. Corre², Prof. Dr. O. Gailing³, Prof. Dr. A. Knohl⁴, Prof. Dr. H. Kref⁵, Prof. Dr. U. Kües⁶, PD Dr. I. Teichert⁷, Prof. Dr. K. Zhang⁸

¹Waldbau und Waldökologie der gemäßigten Zonen, ²Ökopedologie der Tropen und Subtropen, ³Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung, ⁴Bioklimatologie, ⁵Biodiversität, Makroökologie und Biogeographie, ⁶Molekulare Holzbiotechnologie, ⁷Forstbotanik und Baumphysiologie, ⁸Holztechnologie und Holzwerkstoffe

2.1 Zielsetzung und Fragestellung

(A) Im Rahmen des neu etablierten englischsprachigen Bachelorstudiengangs „Ecosystem Sciences“ werden internationalen Studierenden im vierten Semester anhand von vier separaten Modulen Mess- und Analysemethoden aus verschiedensten Gebieten der Ökosystemwissenschaften näher gebracht. Themengebiete umfassen Mikrobiologie, Pflanzenphysiologie und -genetik, Bodenkunde und Bioklimatologie, sowie Waldökologie, Waldbau, Waldwachstum und Vegetationskunde. Übergeordnetes Ziel ist es den Studierenden Methoden aus obigen Bereichen zu vermitteln, eigene Daten zu analysieren und den Einfluss von Agroforst- und Waldökosystemen auf die jeweiligen Parameter zu untersuchen. Im Rahmen aller Module werden teils im Agroforstsystem in Göttingen-Weende und teils in einem nahegelegenen Waldstück (als Referenzsystem) Probenahmen und Messungen durchgeführt.

Zentrale Fragestellungen sind unter anderen:

- Wie wird die Biomasse durch die Waldstruktur (Agroforst vs. Wald) beeinflusst?
- Wie unterscheidet sich die stomatare Leitfähigkeit von Schatten- und Sonnenblättern?
- Welchen Zusammenhang gibt es zwischen dem Chlorophyllgehalt von Blättern und der Photosyntheserate?
- Wie unterscheiden sich biochemische Eigenschaften im Boden und Treibhausgasflüsse zwischen Agroforst und Wald?
- Wie groß ist die Beschattungszone im Randbereich der Baumstreifen im Agroforstsystem und wie wird das Mikroklima beeinflusst?
- Wie ändert sich die dreidimensionale strukturelle Komplexität zwischen verschiedenen Landnutzungen?
- Wie beeinflussen Landnutzung (Wald vs. Agroforst), Bestandsstruktur und Standortbedingungen die Pflanzenvielfalt?

(B) Im Rahmen des englischsprachigen Mastermoduls „Experimental Bioclimatology“ erwerben Studierende vertiefende Kenntnisse im Bereich der Messtechnik meteorologischer Größen wie Wind, Temperatur, Feuchte, Strahlung, Druck, Niederschlag, sowie Techniken zur Erfassung von vertikalen Energie- und Stoffflüssen über Ökosystemen. Im Rahmen dieses Moduls werden Messungen im Agroforstsystem in Göttingen-Weende durchgeführt, sowohl innerhalb der Baumstreifen, als auch im Bereich zwischen den Baumstreifen.

Fragestellungen dieses Moduls umfassen unter anderen:

- Wie unterscheidet sich die Bodenatmung mit dem Abstand zum Baumstreifen und welchen Anteil hat sie zum Netto CO₂-Fluss?
- Wie groß ist die Energiebilanz über dem Agroforstsystem und wie teilt sich die verfügbare Energie auf?
- Welchen Einfluss haben die Baumstreifen auf die Windgeschwindigkeit und die Strahlung?
- Wie unterscheidet sich die Evapotranspiration innerhalb des AF Systems im Vergleich zu außerhalb?

2.2 Methodische Vorgehensweise

(A) Je nach Modul werden sowohl in den Baumstreifen als auch im Zwischenstück zwischen den Baumstreifen Inventuren, Messungen und/ oder Probennahmen während des Sommersemesters durchgeführt.

Inventarisiert werden der Baumbestand auf den Flächen sowie der Unterwuchs (Krautschicht).

Messungen umfassen Mikroklimamessungen (Lufttemperatur, relative Luftfeuchte, Globalstrahlung, Bodenfeuchte, Niederschlag, Verdunstung), Gaswechselfmessungen (CO₂, H₂O) am Blatt, Messungen des Chlorophyllgehaltes der Blätter, Messungen der Treibhausgasemissionen vom Boden, biochemische und mikrobielle Eigenschaften des Bodens, sowie Stammdurchmesser und -höhenmessungen.

Probennahmen umfassen die Entnahme von Bodenproben im Wald und Agroforstsystem (innerhalb der Baumstreifen und im Zwischenstück/ Pflanzenreihe), sowie Blatt- und Holzproben.

(B) In diesem Modul werden innerhalb der Baumstreifen, im Zwischenraum und außerhalb des Agroforstsystems (als Referenz) Meteorologische Messungen der Lufttemperatur, relativen Luftfeuchte, Globalstrahlung, Bodenfeuchte, Niederschlag, Verdunstung durchgeführt, sowie Gaswechselfmessungen zwischen Boden und Atmosphäre mittels Kammern und der Eddy Kovarianzmethode.

3. ISO-SCALE: Stabile Isotope und KI unterstützte Modelentwicklung zur hochfrequenten und skalenübergreifenden Wasserpartitionierung

ISO-SCALE: Stable Isotope and AI supported model development for high frequency, cross scale water partitioning

Prof. Dr. A. Knohl¹, Dr. A. Emad¹, Dr. C. Markwitz¹, Dr. Gökben Demir², Dr. M. Dubbert²

¹Bioklimatologie, Fakultät für Forstwissenschaften und Waldökologie

²Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e. V., Müncheberg

3.1 Zielsetzung und Fragestellung

Das übergeordnete Ziel des ISO-SCALE Projekts ist es, ein neuartiges integriertes, kompartiment- und skalenübergreifendes Verständnis der Aufteilung des eingehenden Niederschlags in Pflanzensystemen und seiner raum-zeitlichen Dynamik zu erlangen. Mit dem Schwerpunkt auf Rückkopplungen im Boden-Pflanzen-Atmosphären Kontinuum werden wir vor allem die zeitliche Dynamik und räumliche Variabilität der Ökosystemevapotranspiration, der Evaporation, der Transpiration, der Bodenwasserverteilung und der Wasseraufnahme durch die Wurzeln untersuchen.

Die Fragestellungen sind:

- i) Welchen Einfluss haben kleinskalige Rückkopplungen im Boden-Pflanzen-Atmosphären Kontinuum (Tagesgang, Tag-zu-Tag; von Blatt zu Einzelpflanze zu Plotskala) auf die Vorhersage auf größerer Skala (Feld- und Einzugsgebietskala, Saisonal)?
- ii) Was sind skalen-, kompartiment- und zeitspezifische ökohydrologische Reaktionen (in Bezug auf Wasserspeicherung, -flüsse und -alter) auf Umweltstörungen (z. B. Dürren und Starkregenereignisse) und wie werden sie auf der Ebene des Feldes/Einzugsgebiets integriert?

3.2 Methodische Vorgehensweise

Im Rahmen dieses Projekts sind zwei separate Messungen/ Installationen geplant. Abbildung 1 gibt einen schematischen Überblick über geplante Installationen. Im Folgenden werden je nach Teilprojekt die geplanten Messungen/ Installationen vorgestellt.

Teilprojekt I: Räumlich-zeitliche Heterogenität von kleinskaligen Wasserflüssen

In diesem Teilprojekt wurden im Jahr 2023 4 Profile zu je 8 Sensoren zur Messung des Bodenwassergehalts, der Bodentemperatur und der Wasserisotopensignatur installiert. Diese vertikalen Profile wurden an den Rändern des händisch zu beackernden Feldstücks zwischen Anhänger und Messturm installiert, um die Bearbeitung des Zwischenstücks mit Kleinmaschinen weiterhin zu gewährleisten. Die Wasserisotopensignatur im Boden wird mittels Laserspektrometer (Picarro L2130i, Picarro, Santa Clara, USA) gemessen, wozu das Verlegen ver-

schiedenster Verschlauchungen von ca. 5 m Länge notwendig war. Bei geplanter Bodenbearbeitung sind die Schläuche in den oberen Schichten entnommen. Das Laser-Spektrometer wurde ebenfalls im klimatisierten Anhänger installiert. Um Wasserflüsse und die zugehörige Isotopenzusammensetzung von Einzelpflanzen zu untersuchen, werden in der Vegetationsperiode 2025 Messkammern installiert. Die Messkammern passen sich an die Höhe des Getreides an. Die Isotopensignatur wird ebenfalls mit obigem Laser-Spektrometer analysiert. Die Kammern werden zwischen Anhänger und Messturm installiert.

Zusätzlich werden randomisiert Pflanzenproben, Bodenproben, sowie Grund-, Garte-, Regen- und Drainagewasser zur Analyse der Isotopenzusammensetzung im Laufe des Jahres entnommen.

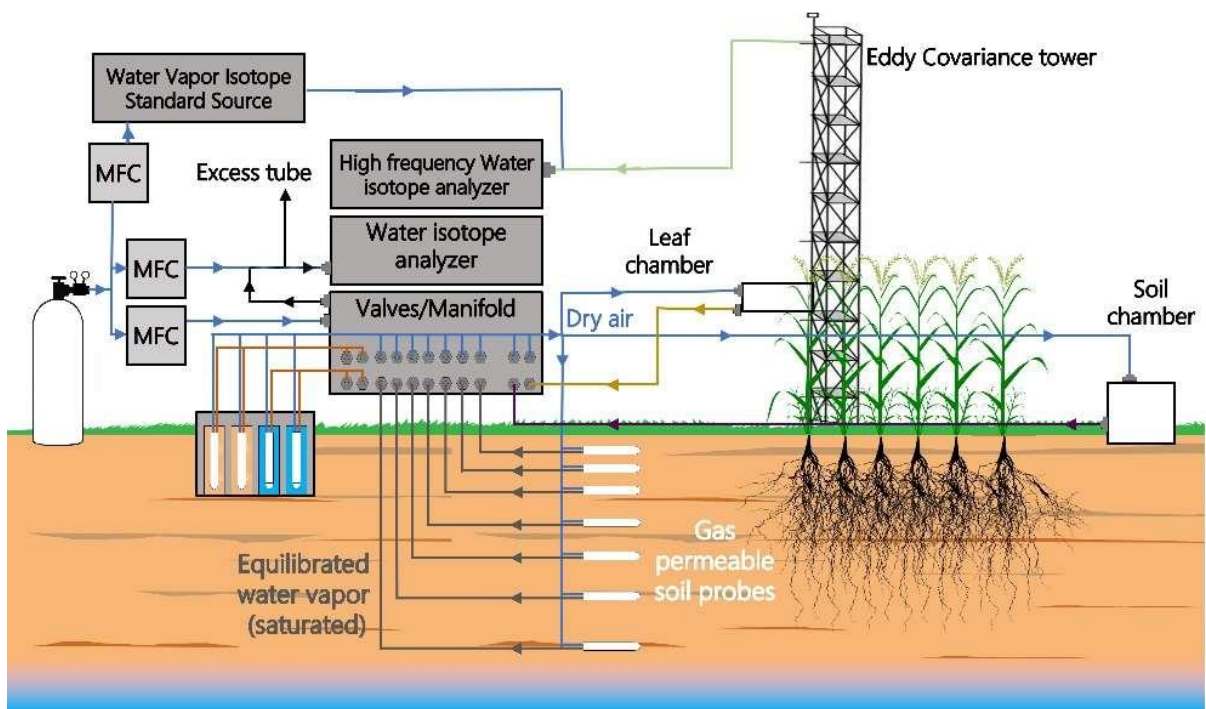


Abb. 1: Schematischer Überblick über die geplanten Messungen im Rahmen des ISO-SCALE Projekts. (Quelle: Maren Dubbert)

Teilprojekt II: Zeitliche Variabilität und Partitionierung der Evapotranspiration von Feld zu Einzugsgebietsskala

In diesem Teilprojekt ist es vorgesehen auf Feldskala die Evapotranspiration, sowie die Isotopensignatur der Evapotranspiration (δD und $\delta^{18}O$) mittels sogenannter Eddy-Kovarianz Methode zu messen. Dazu wurde im Jahr 2023 ein zusätzliches Laser-Spektrometer im klimatisierten Anhänger installiert, zu welchem durch einen ca. 30 m langen Schlauch Luft vom Ultraschallanemometer in 5 m Höhe auf dem Messturm angesogen und gemessen wird. Die Messungen aus dem Jahr 2024 sind vielversprechend. Die Messungen werden im Jahr 2025 kontinuierlich durchgeführt.

4. Untersuchung der O₂-, CO₂-, Energieflüsse und Biomassebildung (ober- und unterirdisch), sowie C-, N- und Zuckergehalt der Zuckerrübe über eine Vegetationsperiode am Hengstkamp (Reinshof)

Prof. Dr. A. Knohl¹, Dr. C. Markwitz¹, Stefan Paulus², Thorsten Gronemann², Dirk Koops², PD Dr. Anna Jacobs²

¹Bioklimatologie, Fakultät für Forstwissenschaften und Waldökologie

²Institut für Zuckerrübenforschung gGmbH, Göttingen

4.1 Zielsetzung und Fragestellung

Die Zuckerrübe ist eine wichtige Ackerfrucht, die neben der Verarbeitung zu Zucker als Futter- und Düngemittel dient und aus der Bioethanol, Biochemikalien, Verpackungen und Biogas gewonnen werden. Entscheidend für alle Produktionszweige ist ein effizientes Wachstum über die zur Verfügung stehende Vegetationsperiode, sowie eine entsprechende Qualität bzw. einen hohen Gehalt der gewünschten Inhaltsstoffe, zumeist labile Kohlehydrate. Für Zuckerrüben ist bekannt, dass sich einer Phase von starkem Biomassewachstum im Frühsommer eine Phase schwächeren Wachstums im Spätsommer anschließt. Zur Zuckerakkumulation in der Rübe kommt es die gesamte Wachstumsphase über, jedoch mit unterschiedlichen Intensitäten. Genaueres, insbesondere zum Zweck einer Ertragsprognosemodellierung, ist zu diesen Wachstumsphasen nicht bekannt. Ferner fehlen Daten zur CO₂-Bilanz des Rübenwachstums, sowie der Phase nach der Ernte bis zur Aussaat der Folgekultur. Deshalb ist das übergeordnete Ziel dieses Projekts, über die Vegetationsperiode 2026 hinweg am Hengstkamp, die Biomassebildung, die Zucker- und Kohlenstoffeinbindung, sowie den Wasserverbrauch und den O₂:CO₂ Austausch zu untersuchen.

Die spezifischen Fragestellungen sind:

- Wann ist der optimale C-, N- und Zuckergehalt der Zuckerrübe erreicht?
- Wie groß ist die räumliche und zeitliche Variabilität der CO₂- und Energieflüsse?
- Wie verhalten sich O₂-, CO₂- und Energieflüsse über eine komplette Vegetationsperiode in Abhängigkeit meteorologischer Parameter?
- Wie vergleichbar sind Messungen der CO₂- und Energieflüsse auf Blatt- und Ökosystemskala?

4.2 Methodische Vorgehensweise

Um einen allumfassenden Einblick in den Gasaustausch der Zuckerrübe über eine gesamte Vegetationsperiode zu erhalten, werden wir kontinuierlich zeitlich und räumlich hochauflösende Messungen durchführen:

j) Messungen auf Blattskala

Von Blattaustrieb bis zur Ernte der Rüben werden mittels Photosynthesemessgerät (LI-6800, LI-COR, Lincoln, Nebraska, USA) die Assimilation und Transpiration von insgesamt drei Blättern an je fünf Pflanzen erfasst und diese anschließend auf den gesamten Acker skaliert. Diese Messungen sollen alle zwei Wochen bei unterschiedlichen Umgebungsbedingungen (bewölkt und unbewölkt) durchgeführt werden. Um die Messungen auf Blattskala auf den gesamten Acker skalieren zu können, wird zur selben Zeit der Blattflächenindex und die Wuchshöhe erfasst.

ii) Entnahme von Pflanzenproben

Um die Biomassebildung (ober- und unterirdisch), sowie den C-, N- und Zuckergehalt (letzterer nur in der Rübe) zu bestimmen, werden zwei-wöchentlich fünf Pflanzen randomisiert entnommen.

iii) Drohnenflüge

Im selben zeitlichen Ablauf werden Thermal- und Spektralaufnahmen mittels Drohne (i) vom gesamten Acker und (ii) stationär über und um den Messturm herum durchgeführt. Ziel ist (i) die Erfassung des räumlichen Wachstums, (ii) anhand des Grünanteils die Vitalität der Zuckerrüben abzuschätzen und (iii) fühlbare und latente Wärmeflüsse abzuleiten und diese dann mit unseren Messungen vom Messturm zu verschneiden. Zusätzlich sollen im Rahmen von Messkampagnen an 3-5 Tagen alle 30 Minuten stationäre Aufnahmen mit der Thermalkamera aufgenommen werden, um einen Tagesgang des latenten- und fühlbaren Wärmeflusses erfassen zu können. Zusätzlich kann aus den Drohnenaufnahmen der Bedeckungsgrad abgeleitet werden.

iv) O₂, CO₂, H₂O Flussmessungen

Im Spätsommer 2022 wurde am Standort Reinshof der bestehende Anhänger durch einen Anhänger mit erprobtem Analysator (Oxzilla II O₂, Sable Systems International Inc.) zur Messung der O₂ und CO₂ Konzentration ausgetauscht. Mit diesem Analysator werden sequentiell in insgesamt drei Höhen die O₂ und CO₂ Konzentration gemessen. Unter Anwendung der sogenannten Flussgradienten-Methode und der kontinuierlichen Messungen der CO₂ und H₂O Flüsse mittels Eddy Kovarianz am Hauptturm können erstmalig O₂ – Flüsse berechnet werden. Diese Messungen über einer landwirtschaftlichen Nutzfläche sind weltweit einzigartig. Diese und die kontinuierlichen Messungen der turbulenten Flüsse und meteorologischer Parameter werden im Jahr 2026 fortgeführt.

B. Thünen-Institut, Institut für Betriebswirtschaft

1. KlimaFern - Fernerkundung für eine Verbesserung der Klimaberichterstattung

Dr. S. Erasmi, Dr. M. Schwieder

Thünen -Institut für Betriebswirtschaft, Thünen-Fernerkundung, Bundesallee 63, 38116 Braunschweig

1.1 Zielsetzung und Fragestellung

Das Thünen-Institut führt als Grundlage für die Treibhausgas-Berichterstattung eine jährliche Berechnung der Emissionssituation für den Sektor Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (**LULUCF**) durch. Diese erfolgte bisher auf der Basis von Daten zur Landbedeckung und empirischen Emissionsfaktoren. Zukünftig sollen laut einer Vorgabe der EU für die Berechnungen höher aufgelöste Daten und Modelle verwendet werden. Dies erfordert die Verfügbarkeit von hochaufgelösten Landnutzungsdaten und insbesondere „**Aktivitätsdaten**“, also solchen Maßnahmen der Flächennutzung, die potenziell zur Kohlenstoffbindung und damit zum Klimaschutz beitragen. Die Erdbeobachtung mit Satellitendaten ist grundsätzlich geeignet solche Daten zu generieren.

Ziel des Projekts KlimaFern ist die Verbesserung der Datengrundlage für den LULUCF-Teilsektor landwirtschaftliche Flächennutzung mit Hilfe von Methoden der Satellitenbilddauswertung. Hierzu werden KI-basierte Verfahren entwickelt, die eine flächendeckende Erfassung der Landnutzung und insbesondere von Aktivitätsdaten auf Basis von zeitlich und räumlich hochauflösenden Satellitendaten unterschiedlicher Systeme (optisch und Radar) ermöglichen.

1.2 Methodische Vorgehensweise

Die Arbeiten basieren auf satellitengestützten Datenerhebungen, die wiederholt und unabhängig flächendeckende Informationen zum Zustand, zur Nutzung und deren Veränderung über große Gebiete liefern. Aus den Satellitendaten werden Indikatoren berechnet, die den Zustand und die Flächennutzung (Aktivitätsdaten, siehe oben) beschreiben. Mit Bezug zum Klimaschutz und der Minderung von Emissionen aus der landwirtschaftlichen Flächennutzung bedeutet dies insbesondere die Erfassung von Indikatoren zum Humuserhalt und -aufbau im Ackerland sowie zum Grünland- und Moorbodenschutz.

Für das Training und die Validierung von Algorithmen, die auf Satellitendaten basieren, sind in situ Daten unerlässlich. Maßnahmen und Indikatoren zum Humuserhalt und -aufbau im Ackerland umfassen im weitesten Sinne die Bodennutzung, Bodenbearbeitung und Bodenbedeckung. Die Bodenbedeckung wird im Rahmen des Projekts auf den Flächen des Versuchsguts Reinshof und benachbarten Flächen seit 06/2023 wöchentlich durch Begehung (photographisch) erhoben. Daten zur Bodenbearbeitung wurden für die Jahre 2023 und 2024 bereitgestellt. Mit Hilfe der Daten zur Bodenbedeckung konnte ein Verfahren entwickelt und validiert

werden, dass den Anteil der Bodenbedeckung für drei Fraktionen (nicht-/photosynthetisch aktive Vegetation, Boden) auf der Ebene eine Pixels von Sentinel-2 Satellitenaufnahmen (10x10 m²) schätzt. Über die Auswertung des zeitlichen Verlaufs der Fraktionen werden Metriken / Indikatoren der Bodenbedeckung für das gesamte Anbaujahr abgeleitet, die als Input für die prozessbasierte Modellierung des Kohlenstoffgehalts im Ackerboden sowie insgesamt für die Beurteilung der Bodennutzung verwendet werden können. Im weiteren Verlauf soll untersucht werden, inwieweit aus den Zeitreihen der Bodenbedeckung über statistische und KI-basierte Verfahren auf das Auftreten und den Zeitpunkt einzelner Bodenbearbeitungsmaßnahmen geschlossen werden kann.

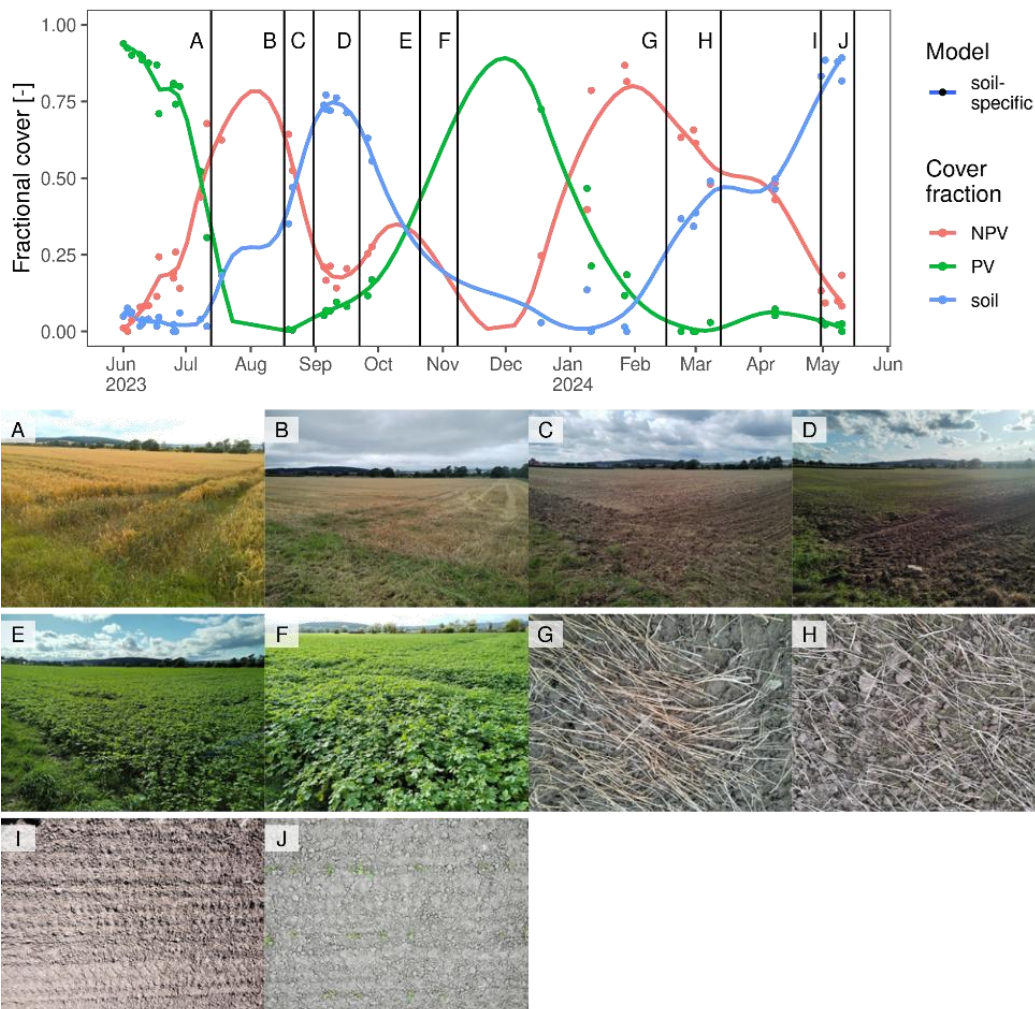


Abbildung XX: Aus Sentinel-2 Satellitendaten abgeleitete Zeitreihen des Bedeckungsgrads der photosynthetischen Vegetation (PV), der nicht-photosynthetischen Vegetation (NPV) und des Bodens exemplarisch für Vorfrucht, Zwischenfrucht und Aussaat im Frühjahr. Einzelne Punkte stellen die Ergebnisse für einzelne Satellitenaufnahmen dar, die Linien zeigen einen geglätteten Trend für die Bedeckung. ©Lobert et al. 2025 (<https://doi.org/10.1016/j.rse.2024.114594>).

**C. Johann-Friedrich-Blumenbach Institut für Zoologie und Anthropologie;
Department of Conservation Biology**

1. Rebhuhn retten – Vielfalt fördern

Dr. E. Gottschalk

Johann-Friedrich-Blumenbach Institut für Zoologie und Anthropologie, Department of Conservation Biology

1.1 Hintergrund

Der Rebhuhnbestand in Europa ist dramatisch zurückgegangen. Im Projekt „Rebhuhn retten – Vielfalt fördern!“ im Bundesprogramm Biologische Vielfalt versuchen wir den Rebhuhnbestand lokal wieder anzuheben und mit unseren Maßnahmen auch die Biologische Vielfalt in der Agrarlandschaft zu fördern. Partner sind die Abteilung Naturschutzbiologie der Uni Göttingen, der Deutsche Verband für Landschaftspflege, der Dachverband Deutscher Avifaunisten und zahlreiche lokale Akteure in den Projektgebieten.

1.2 Aufbau und Zielsetzung

In ganz Deutschland wurden 10 große Projektgebiete (durchschnittlich jeweils 200 km²) eingerichtet, die mit den Maßnahmen der Agrarförderung und mit zusätzlichen Mitteln die Landschaft aufwerten. Angestrebt sind 7% der Ackerflächen in Maßnahmen wie Blühflächen und Brachen zu verwandeln, um den Rebhühnern zusätzlichen Lebensraum zu bieten. Der plötzliche Wegfall der verpflichtenden Brache (GLÖZ 8) hat das Projekt allerdings sehr getroffen. Das Projektgebiet bei Göttingen beginnt am südlichen Stadtrand und zieht sich bis Gieboldehausen und Duderstadt. Flächen des Reinshof sind Teil des Projektgebietes. Gerade am Stadtrand wurde eine hohe Maßnahmendichte mit Blühstreifen auf über 7% Ackerfläche bereits umgesetzt.

Ein umfangreiches Monitoring untersucht die Wirkung der Maßnahmen: Der Rebhuhnbestand wird auf großer Fläche alljährlich kartiert (Transektbegehungen in der Dämmerung zum Ende des Winters, dabei Abspielen von Klangattrappen) und auch andere Vogelarten werden systematisch mit Point-Counts erfasst. Untersuchungen zu Insekten (Nachtfalter) ergänzen die Untersuchungen. Die Daten aus allen Projektgebieten laufen an der Uni Göttingen zur Auswertung zusammen. Im Projekt sollen außerdem weitere Initiativen zum lokalen Rebhuhnschutz motiviert und beraten werden. Im Rahmen einer „AG Rebhuhnschutz“ informieren wir mit Rundbriefen, Fachtagungen und Informationen auf der Homepage, u.a. auch Videos zur Rebhuhnschutz: www.rebhuhn-retten.de/ und www.rebhuhnschutzprojekt.de. Informationen zu unseren Studien am Rebhuhn und Erfahrungen im Management werden am Ende des Projektes in einem umfassenden Handbuch Rebhuhnschutz präsentiert.

Förderung

Das Projekt wird gefördert durch das Bundesamt für Naturschutz und zahlreichen weiteren Geldgebern.



Neu angelegte Blühfläche am Reinshof; Foto Eckhard Gottschalk

2. Vermeiden Meisen die Prädation durch Waschbären? Bachelorarbeit Vivien Wirz

Dr. E. Gottschalk

Johann-Friedrich-Blumenbach Institut für Zoologie und Anthropologie, Department of Conservation Biology

2.1 Hintergrund

Vögel zeigen angeborene Verhaltensweisen zur Vermeidung von Prädation. Mit dem invasiven Waschbären ist ein neuer Prädator in viele Lebensräume eingedrungen, der durch seine Häufigkeit die Prädation an Nestern maßgeblich beeinflussen kann. Wir haben untersucht, ob Meisen diesen neuen Prädator bei der Wahl ihrer Nistplätze berücksichtigen und in welchem Ausmaß Waschbären Nester von Meisen prädiere.

2.2 Aufbau und Zielsetzung

In einem Wahlversuch haben wir drei Nistkastentypen angeboten. Diese unterschieden sich durch den Abstand des Einflugloches zum Boden des Kastens: A) 12 cm Abstand: Nest auch für einheimische Prädatoren zugänglich, wie Marder; B) 20,5 cm Abstand: Nest nicht für Marder, aber für Waschbär erreichbar; C) 35,5 cm Abstand: weder Marder noch Waschbär zugänglich. Die Nistkästen wurden in 20 Dreier-Gruppen (jeweils A, B, C in einer Gruppe) aufgehängt; Abstand zwischen den Gruppen jeweils ca. 300 m. Eine Wildkamera überwachte das Geschehen an jeder 3er-Gruppe. Die Kästen wurden in einem Lebensraum mit hoher Waschbärendichte aufgehängt: entlang der Leine und Garte vom Flüthwehr bis Diemarden, auch im Bereich des Reinshof.

2.3 Ergebnis

Die Meisen haben den Nistkastentyp A gemieden (nur 3 Bruten) und zwischen den Typen B (13 Bruten) und C (9 Bruten) nicht signifikant unterschieden. Sie haben also nur die Prädation durch die einheimischen Prädatoren „auf dem Schirm“ und berücksichtigen den Waschbären mit der längeren Reichweite seiner Arme nicht bei der Auswahl der Nisthöhle. Auch bauen sie in den tiefen Nistkästen höhere Nester. Waschbären haben alle (bis auf eine) der 20 Kasten-Gruppen regelmäßig untersucht (bis zu 149 Besuche an einer Gruppe in zwei Monaten). Die Bruten in den nicht Waschbär-sicheren Kästen A und B wurden zu 56% ausgeraubt. Ein Marder hat dabei eine Brut in einem Kasten A geplündert, der Rest ging auf das Konto der Waschbären. Prädation von Waschbären hat also ein erhebliches Ausmaß und Sicherheitsvorkehrungen an Nistkästen in Gebieten mit hoher Waschbärendichte sind unbedingt angebracht.



Waschbären kontrollieren die Nistkästen. Foto: Vivien Wirz



Nistkasten gegen Prädation von Waschbären gesichert. Foto Eckhard Gottschalk

D. DNPW; Abteilung Pflanzenbau

1 Bodenbearbeitungsversuch Garte-Süd

Prof. Dr. S. Siebert¹, Prof. Dr. K. Dittert², Prof. Dr. G. Guggenberger³, Prof. Dr. S. Peth³, Prof. Dr. A. Meijide

Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenbau

1.1 Hintergrund

Tiefes Pflügen als Bodenbearbeitung wird traditionell mit zahlreichen Vorteilen für die landwirtschaftlichen Systeme verbunden, wie die Bodenlockerung, die Aussaatvorbereitung und die Unkrautbekämpfung. Allerdings ist tiefes Pflügen energie- und zeitaufwendig, verschlechtert die Bodenstruktur aufgrund der häufigen Bodenstörungen und führt damit zu Bodenverdichtung und Verlusten an organischer Substanz. Dem gegenüber wird bei der konservierenden Bodenbearbeitung einschließlich der Direktsaat die Bodenstruktur verbessert, das Risiko der Nährstoffauswaschung verringert und die Bindung organischer Substanz im Boden gesteigert.

1.2 Aufbau und Methodik

Der Feldversuch Garte-Süd befindet sich auf dem Versuchsgut Reinshof (51°29'15.7" N, 9°56'09.4" E) und vergleicht seit 1970 zwei Bodenbearbeitungsverfahren: CT = „conventional tillage“. Hier wird jährlich bis zu 30 cm Tiefe mit Rückverfestigung gepflügt. RT = „reduced tillage“ Hier wird der Boden bis zu max. 10 cm Tiefe gelockert (Grubber oder Kreiselegge), wobei die Stoppeln auf der Bodenoberfläche verbleiben. Der Feldversuch wurde nach dem Zufallsprinzip in vier Blöcken mit je vier Parzellen angelegt.

1.3 Zielsetzung

Ziel des Versuchs ist es, die beiden Bodenbearbeitungsverfahren über einen längeren Zeitraum hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf verschiedene physikalisch-chemische und biologische Bodeneigenschaften sowie auf das Pflanzenwachstum und die Erträge zu vergleichen.

1.4 Zusammenarbeit

1.5 ReField: Dr. Haitao Wang, J. Long

Das ReField -Projekt führt die Untersuchung des EJP-SOIL-Projekt TRUESOIL (<https://www.uni-goettingen.de/en/669648.html>) zur Bindung des Kohlenstoffs im Boden fort. Ziel ist es, die Kompromisse zwischen der Bindung organischer Substanz im Boden, der landwirtschaftlichen Produktion und den Treibhausgasemissionen zu quantifizieren.

1.6 ZERN: Prof. Dr. G. Guggenberger, Prof. Dr. S. Peth, J. Krüger; S. Roosch

Im ZERN-Verbund (<https://zern-verbund.de>) (Zukunft Ernährung Niedersachsen); beschäftigt sich das Teilprojekt „Ackerbau“ (2025-2028) mit Landwirtschaft im Klimawandel und untersucht gemeinsam mit den Universitäten Göttingen und Hannover (LUH) Anpassungsstrategien für niedersächsische Anbausysteme. Auf dem langjährigen Bodenbearbeitungsversuch werden von der LUH Nährstoff- und Wasserdynamik sowie Änderungen chemischer und physikalischer Bodenqualitätsparameter untersucht.

1.7 EJP-SOIL-Projekt TRUESOIL (2022-2025): Dr. A. Apostolakis

Mit dem Projekt TRUESOIL (<https://truesoil-project.net/>) war Garte-Süd 2022-2025 Teil eines großen und internationalen Konsortiums, an dem 13 Länder aus fünf Kontinenten beteiligt waren.

1.8 BonaRes (<https://www.bonares.de>)

Die Daten von Garte-Süd werden im BonaRes Daten Repository gesammelt und für die Forschung zugänglich gemacht (<https://dfv-karte.bonares.de>).

E. DNPW; Abteilung Züchtmethodik der Pflanze

1 Ackerbohnen-Zuchtgarten

Apl. Prof. W. Link, L. Brünjes, H. Laugel, S. Yaman, S. Wiedenroth, D.Kaufmann

Im April 2025 findet das Gewinnungsgespräch statt für den/die Erstplatzierten auf die seit April 2023 vakante Professur

Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Züchtmethodik der Pflanze



Die **Ackerbohne** (Fababohne, Pferdebohne, field bean, horse bean, féverole, haba, *Vicia faba* L.) ist eine traditionelle Hülsenfrucht der Alten Welt. Sie wird weltweit in gemäßigten und semiariden Klimaten angebaut (Futter, Gemüse). Interessant ist der Samen-Proteingehalt (30%) & die hohe Symbiose-Leistung (>100kg N/ha). Die Ackerbohne wird auch wegen ihres hohen Vorfruchtwertes beachtet. In Deutschland ist sie dennoch eine begrenzt verbreitete Ackerfrucht. Anbauflächen (ha) der letzten Jahre in D: 2021 (57600); 2022 (71100);

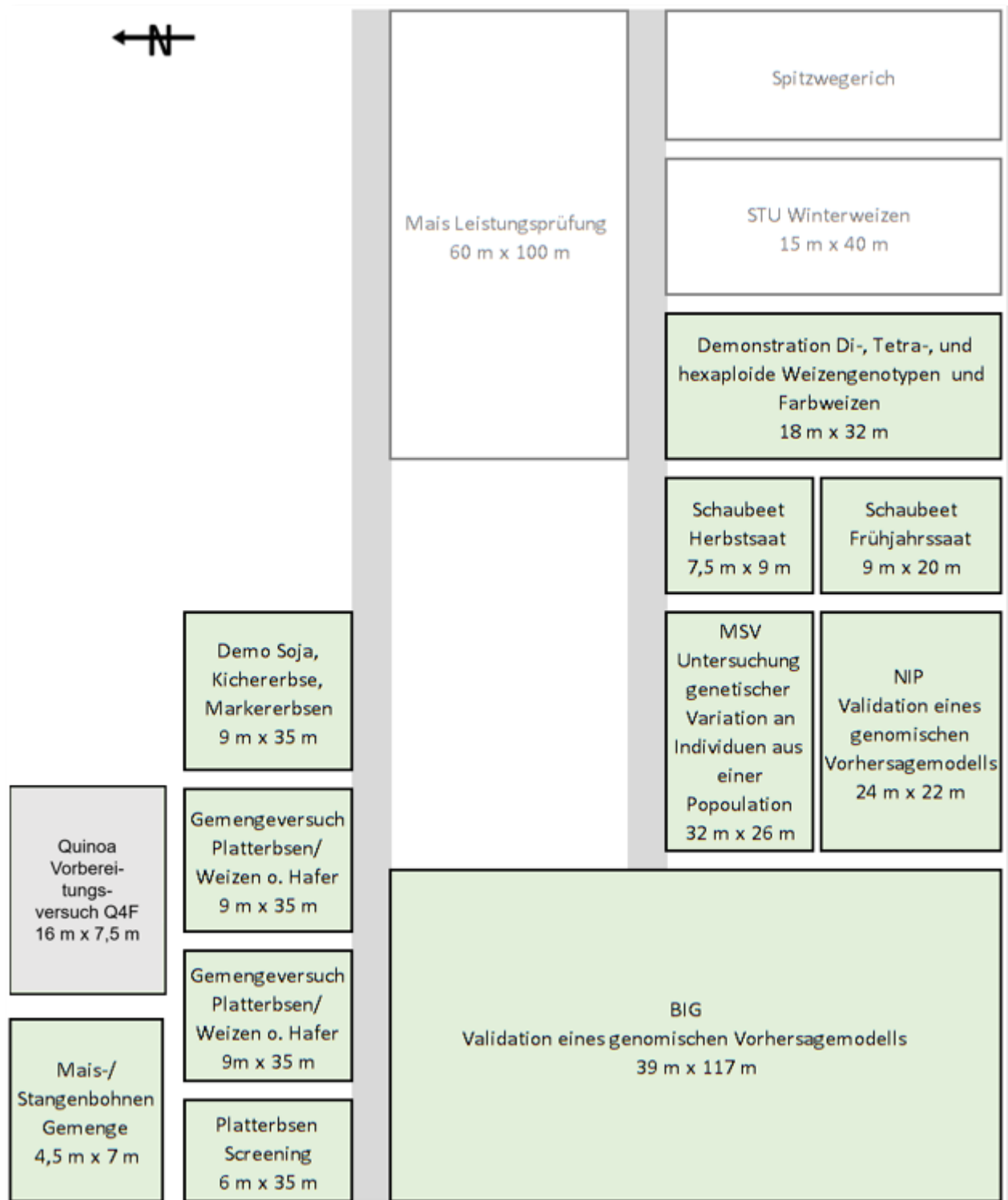
2023 (60000); 2024 (61700). Im Anbau sind fast ausschließlich Sommer-Ackerbohnenarten. Die Hektar-Flächen für andere Körnerleguminosen in D waren (2024): Erbse (129300), Soja (45000), Süßlupine (26100).

Bei unseren wissenschaftlichen Feld-Experimenten auf dem Reinshof zu geht es überwiegend um die genetische Verbesserung von Winterhärte und Kornertrag von Winter-Ackerbohnen (Abo-Direkt, BLE-Projekt; 349.000€, Dez. 2022 bis Nov. 2025). Es werden außerdem für die Lehre und die Forschung unter anderem folgende Versuche angebaut (vergleiche auch den Plan des Zuchtgartens; die Flächen der anderen Abteilungen in diesem Zuchtgarten sind dort zur Unterscheidung heller gehalten). Siehe auch: www.uni-goettingen.de/de/48273.html.

- Vorbereitungsversuch für zukünftiges Projekt Q4F zu Quinoa
- Gemengeversuch von Mais mit Stangenbohne
- Demonstration von Soja, Kichererbse und Markerbse
- Gemengeanbau von Platterbse mit Weizen und Hafer
- Platterbse Screening
- Demonstration di-, tetra-, und hexaploide Weizen und Farbweizen (FoLL-Projekt)
- Schaubeete Ackerbohne, Buschbohne, Wicke, Kichererbse und Erbse
- MSV Untersuchung der Aufspaltungsvarianz in Selbstungsnachkommenschaften
- NIP Validation eines genomischen Vorhersagemodells
- BIG Validation eines genomischen Vorhersagemodells
- Dazu, am Eselsweg, ein Versuch zu dem Zusammenhang zwischen Vicin- und Convicingehalt und der Toleranz gegenüber bodenbürtiger Krankheiten.
- Dazu, an der Station, ein Folienhaus (Rain-Out Shelter) zum Thema Trockenstress bei Ackerbohnen („FABULOUS“-Projekt; Universität Gießen)
- **Außerdem, bei Carl Sprengel:**
- Drei Folienhäuser (Saatgutvermehrung von *V. faba* und *L. sativus*)
- Faba-dHivers25 (Winter x Bunt): *V.f.* Evolutionsramschr mit hoher Diversität
- Demonstration F2-Spaltung Quinoa im Drahtkäfig.

Plan des Ackerbohnen-Getreide-Zuchtgartens Reinshof.

Abteilung ‚Züchtmethodik der Pflanze‘ (wlink@gwdg.de). Die Flächen der anderen Abteilungen in diesem Zuchtgarten sind zur Unterscheidung heller gehalten.



F. DNPW; Abteilung Pflanzenernährung und Ertragsphysiologie

1. Langzeitversuch zur P- und K-Düngung auf dem Reinshof

Prof. Dr. K. Dittert, Dipl.-Ing. agr. R. Hilmer, H. Hartmann, M. Niebuhr, U. Jäger

Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abt. Pflanzenernährung und Ertragsphysiologie

1.1 Zielsetzung

Trotz einer Vielzahl von Düngungsversuchen ist die ökonomisch optimale und ökologisch verträgliche Düngungshöhe umstritten. Da der Standort beträchtlichen Einfluss auf die Nährstoffdynamik und damit die optimale Düngungshöhe hat, wurde 1983 je ein P- und ein K-Düngungsversuch von Prof. Dr. A. JUNGK auf dem Auenboden des Leinetales angelegt. Die Untersuchungen zielen darauf ab, die langfristige Dynamik der P- und K-Speicherung, -Umsetzung und -Nachlieferung bei langfristig sehr unterschiedlicher Zu- und Abfuhr über Ernteprodukte in einer Zuckerrüben-Winterweizen-Wintergerste-Fruchtfolge zu verfolgen. Dabei werden regelmäßig die Nährstoffgehalte in den Pflanzen (Pflanzenanalyse) und im Boden (LUFA-Methoden) analysiert. Im Mittelpunkt stehen die Hypothesen, dass die Nährstoffzufuhr in Höhe der Abfuhr mit den Ernteprodukten zur Erhaltung des Nährstoffgehaltes im Boden ausreicht und dass die Nährstoffmengen in den Ernterückständen bei der Düngebedarfsermittlung vollständig zu berücksichtigen sind. Zu diesem Zweck wurden neben der Düngermenge auch die Düngezeitpunkte und Düngeformen sowie die Zufuhr organischer Substanz (Ernterückstände in Form von Stroh bzw. Rübenblatt) variiert.

1.2 Fragestellung

- Welches ist die langfristig optimale Düngungshöhe bei hohem Ertragsniveau?
- Welchen Einfluss hat die Düngerform auf die Düngewirkung?
- Welchen Einfluss hat die Wahl des Düngungszeitpunktes
 - a) in der Fruchtfolge und
 - b) innerhalb des Jahres (Herbst/Frühjahr)?
- Welche Wirkungen haben überhöhte Düngergaben?
- In welchem Maße können die Nährstoffe in den Ernterückständen zur Düngung angerechnet werden?
- Welches sind die Grenzwerte im Boden und in der Pflanze für eine ausreichende Nährstoffversorgung?
- 1999 - 2020: Wie wirkt Klärschlamm-P im Vergleich zu Mineraldünger-P?

1.3 Methodische Vorgehensweisen

Das Grundmuster beider Versuche ist gleich. Zunächst gibt es Parzellen (12 m x 12 m), in denen alle Ernteprodukte, auch Stroh und Zuckerrübenblatt, vom Feld abgefahren werden (GA). Die damit abgefahrenen P- bzw. K-Mengen werden entweder mineralisch ersetzt oder nicht ersetzt (Nullparzellen).

Daneben gibt es die Wirtschaftsweise, dass Stroh und Blatt auf dem Feld verbleiben (SBV). Es erfolgt der 0,5-, 1-, 3- oder 9-fache Ersatz der Abfuhr, oder die Düngung unterbleibt ganz (Nullparzellen). Bei der Wirtschaftsweise "SBV" gibt es weitere Varianten, in denen P bzw. K in der Fruchtfolge (alle 3 Jahre) nur zu den Zuckerrüben gedüngt wird. Bei allen diesen Varianten erfolgt die Düngung im Herbst (P als Triplephosphat, K als 60er Kalisalz).

Daneben gibt es Varianten mit der Düngung im Frühjahr. Im K-Versuch gibt es ferner eine Düngungsvariante, in der zusätzlich NaCl ausgebracht wird, im P-Versuch wird außerdem Hyperphosphat mit geprüft. Aus besonderem wissenschaftlichem Interesse gibt es auf dem P- und K-Versuch je eine Variante, in der alle Ernteprodukte auf dem Feld verbleiben (GV). Die Tabelle 1 gibt die Versuchsglieder wieder.

Tabelle 1: Versuchsglieder (VG) und Nährstoffgaben des P- und K-Düngungsversuchs (von 1983 bis einschl. Frühjahr 1995, Änderungen ab Ernte 1995 siehe unten)

P-Versuch				K-Versuch			
VG	Düngung		Bemerkung	VG	Düngung		Bemerkung
	(1)	(2)	(3)		(1)	(2)	(3)
1	0	0	GV	1	0	0	GV
2	0	0	SBV	2	0	0	SBV
3	0	0	GA	3	0	0	GA
4	0,5	28	SBV	4	0,5	35	SBV
5	1	57	SBV	5	1	70	SBV
6	1,5	85	SBV	6	1,5	105	SBV
7	3	170	SBV	7	3	210	SBV
8	9	510	SBV	8	9	630	SBV
9	1	170	SBV; Fruchtfdg. zu ZR	9	1	210	SBV; Fruchtfdg. zu ZR
10	1	57	SBV; Hyperphosphat	10	1	70	SBV; KCl + NaCl
						(+29)	(wie Kali grob)
11	3	170	SBV; Hyperphosphat	11	1	273	GA
12	1	90	GA	12	1,5	105	SBV; Frühjahrsdg.
13	1,5	85	SBV; Frühjahrsdg.				
14	1	57	SBV; Klärschlamm				

(1) 0,5 = 0,5-facher Entzug, 1 = 1-facher Entzug usw.

(2) kg P₂O₅/ha bzw. kg K₂O/ha, kg NaCl/ha

(3) G = Gesamtpflanze; V = Verbleib auf dem Feld; SB = Stroh und Blatt; A = wird abgefahren

Änderungen ab Herbst 1995:

P-Versuch: Einstellung der P-Düngung auf den Versuchsgliedern 7, 8 und 11. Ab 1999 (erstmalig) erfolgte alle 3 Jahre die Ausbringung von 5 t (TM) Klärschlamm aus dem Klärwerk Göttingen auf die VG 13 und 14 (1999: 288 kg P_2O_5 /ha, 2002: 149 kg P_2O_5 /ha, 2005: 143 kg P_2O_5 /ha, 2008: 372 kg P_2O_5 /ha, 2011: 476 kg P_2O_5 /ha, 2014: 573 kg P_2O_5 /ha, 2017: 393 kg P_2O_5 /ha, 2020: 460 kg P_2O_5 /ha), VG 6 erhielt als Kontrolle dazu in diesen Jahren die entsprechende Menge an Triplephosphat. Die Klärschlammdüngung wurde nach 2020 eingestellt.

K-Versuch: Einstellung der jährlichen K-Düngung auf den VG 7, 8 und 12 sowie Einführung der Fruchtfolgedüngung auf diesen VG zu den Zuckerrüben seit Frühjahr 1997.

Nach der ZR-Ernte im Herbst 2018 wurde die K-Düngung aller SBV-Varianten an den durchschnittlichen Entzug - basierend auf dem Mittel des Fruchtfolge-Entzugs der vorausgegangenen zwei Fruchtfolgen (= 40 kg K_2O /ha bei 1-facher Düngung) – angepasst.

Die Versuche wurden in Blockanlagen mit je 4 Wiederholungen angelegt (Abb. 1). Ab Herbst 2005 wurde mit Ausnahme des Jahres 2018 die Zuckerrübe durch Winterraps in der Fruchtfolge ersetzt

K- Versuch

Block IV	43 10	44 3	45 11	46 5	47 4	48 8
	37 2	38 9	39 7	40 6	41 12	42 1
Block III	31 2	32 10	33 3	34 5	35 7	36 1
	25 8	26 11	27 9	28 6	29 12	30 4
Block II	19 1	20 5	21 11	22 9	23 3	24 6
	13 4	14 2	15 12	16 7	17 10	18 8
Block I	7 7	8 8	9 9	10 10	11 11	12 12
	1 6	2 5	3 4	4 3	5 2	6 1

1, 2,Parzellennummer
1, 2,.....Versuchsglied (VG)

P- Versuch

Block IV	50 4	51 11	52 14	53 3	54 10	55 2	56 6
	43 7	44 12	45 8	46 1	47 5	48 9	49 13
Block III	36 8	37 10	38 5	39 2	40 4	41 11	42 3
	29 14	30 1	31 7	32 6	33 12	34 9	35 13
Block II	22 11	23 14	24 2	25 13	26 4	27 9	28 7
	15 1	16 5	17 12	18 10	19 8	20 6	21 3
Block I	8 8	9 9	10 10	11 11	12 12	13 13	14 14
	1 7	2 6	3 5	4 4	5 3	6 2	7 1

Abb. 1: Schema der Anlage des P- und K-Versuchs

Garte

2. NitriKlim: Standortdifferenzierte Bewertung und Anrechnung der Nutzung von Nitrifikationsinhibitoren als Klimaschutzmaßnahme im Pflanzenbau

R. Schneider, J. Cordes, Prof. Dr. K. Dittert, R. Hilmer, H. Hartmann, U. Jaeger

Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenernährung und Ertragsphysiologie

2.1 Zielsetzung

Ziel des Feldversuchs ist die Untersuchung der Wirkung unterschiedlicher Güllebehandlungsverfahren auf klimarelevante Stickstoffverluste sowie auf die Stickstoffdynamik im Boden. Im Fokus steht dabei die Bewertung von Nitrifikationsinhibitoren als mögliche Maßnahme zur Reduktion von Lachgasemissionen (N_2O) und zur Verbesserung der Stickstoffeffizienz im Maisanbau unter praxisnahen Bedingungen.

2.2 Fragestellung

I) Wie beeinflussen verschiedene Güllebehandlungen die Höhe der N_2O -Emissionen während der Vegetationsperiode?

II) Welche Auswirkungen haben die Varianten auf die Dynamik des mineralischen Bodenstickstoffs (N_{min})?

III) Inwiefern unterscheiden sich die Verfahren hinsichtlich ihrer Stickstoffeffizienz und pflanzenbaulichen Wirkung im Maisanbau?

2.3- Methodische Vorgehensweise

Der Versuch wird als Feldversuch mit Mais auf Schlag 3 durchgeführt und umfasst insgesamt 16 Parzellen mit vier biologischen Wiederholungen (s. Versuchsplan, Abb. 1).

Untersucht werden vier Varianten der Stickstoffdüngung:

- Gülle ohne Zusatz
- Gülle mit Nitrifikationsinhibitor (DMPP)
- Gülle unbehandelt, injiziert mit Güllegrubber
- Kontrolle ohne Düngung (N_0)

Die Varianten „Gülle ohne Zusatz“, „Gülle mit Nitrifikationsinhibitor (DMPP)“ sowie „Kontrolle (N_0)“ sind randomisiert in vier Blöcken angelegt. Die Variante „Gülle unbehandelt, injiziert mit Güllegrubber“ ist aus technischen Gründen nicht randomisiert und befindet sich jeweils am Nordende der einzelnen Blöcke.

Die Düngung erfolgt gemäß den Bedarfswerten unter Einhaltung der Düngeverordnung (DüV). Die Ausbringung der Gülle erfolgt mit einem speziell für das Versuchswesen entwickelten Güllelegerät (Abb. 2).

Im Versuchsverlauf werden die Lachgasemissionen (N_2O) gemessen sowie der mineralische Bodenstickstoff (N_{min}) in regelmäßigen Abständen bestimmt

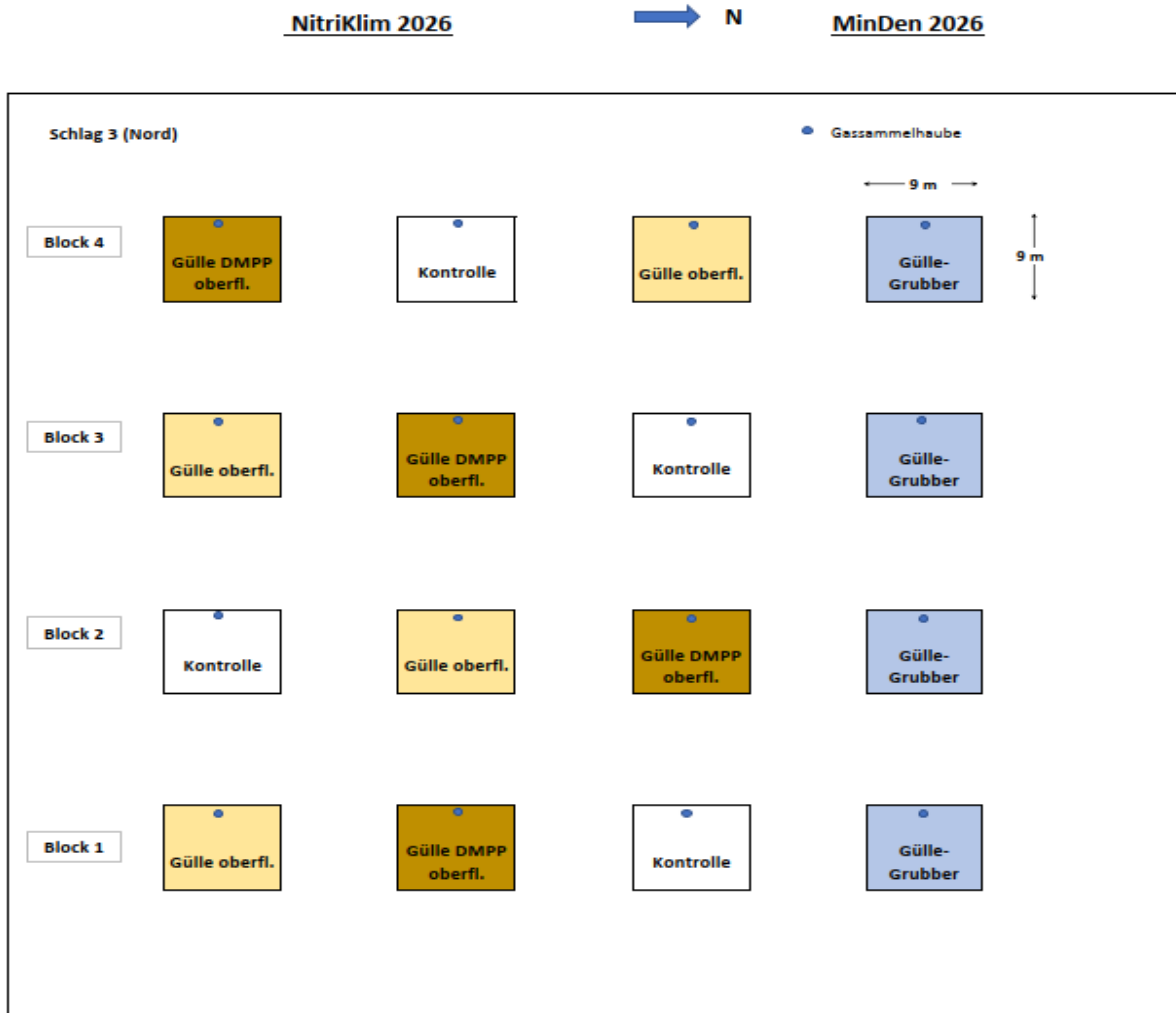


Abb. 1: Versuchsplan



Abb. 2: Gülleausbringungsgerät

G. DNPW; Abteilung für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz

1 Einfluss der Fruchtfolge auf die Entwicklung von Pilzkrankheiten, Schädlingen und Unkräutern im Raps

Prof. Dr. A. Mikaberidze, Dr. B. Koopmann, Dr. R. Dücker, Dr. B. Ulber

Dept. Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz und Abteilung Agrarentomologie

1.1 Zielsetzung

Der Fruchtfolge-Dauerversuch besteht seit 1988 und dient seitdem sowohl der Lehre als auch der Forschung. Es werden Pflanzenschutzprobleme demonstriert und untersucht, die durch eine Ausweitung des Rapsanbaus entstehen. Im Mittelpunkt der Beobachtungen steht dabei das Auftreten von Pilzkrankheiten am Raps. Es werden aber auch Entwicklungen im entomologischen und herbologischen Bereich dargestellt. Aus den Ergebnissen können Empfehlungen für die Entwicklung von Rapsfruchtfolgen abgeleitet und an Studierende vermittelt werden. Der Versuch dient somit insbesondere als Demonstrationsversuch in der Lehre für Studierende im Bachelorstudium Agrarwissenschaften/Pflanzenproduktion und im internationalen Masterprogramm Crop Protection.

1.2 Fragestellungen

- Einfluss der Fruchtfolge auf das Infektionspotential von *Phoma lingam*, *Sclerotinia sclerotiorum* und *Verticillium longisporum*
- Einfluss der Fruchtfolge auf den Befallsbeginn und die Befallsstärke verschiedener Schadinsekten an Winterraps
- Einfluss der Fruchtfolge auf Dichte und Zusammensetzung der Unkrautpopulation.
- Einfluss der Fruchtfolge auf die Erträge, die Bestandesentwicklung und den Nährstoffvorrat im Boden

1.3 Methodische Vorgehensweise

Es werden vier verschiedene Fruchtfolgen mit einem Rapsanteil von 25%, 33%, 50% und 100% gegenübergestellt. (vgl. Versuchsplan) Die Bodenbearbeitung ist generell nicht-wendend. Bestandesentwicklung, N-Vorrat im Boden, Verunkrautung, Schädlings- und Krankheitsbefall und Überdauerungsstrukturen der Pathogene im Boden und auf der Bodenoberfläche sowie die Erträge werden erfasst.

Versuchsstandort:

Universitäts-Nordgebiet (nördlich Otto-Hahn-Strasse):
51.56406687310775, 9.947392990649734

Besonderheit 2026:

Auf allen Varianten steht im Erntejahr 2026 Winterraps der Sorte Vamos mit folgenden Aussaatdaten.

Aussaat Datum	Körner/ m ²	TKG [g]	Keimfähigkeit [%]
27.08.	45	4,9 g	98%
	2,25 kg/ha		

2 Konkurrenzwirkung verschiedener Unkrautspezies in Zuckerrübe und Sommergerste und fernerkundliche Unkrauterkenkung – Hinter der Bahn und Auf dem Achten

F. Bartels

Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz

2.1 Zielsetzung

Der Einsatz von Herbiziden sichert Ertrag, ist allerdings auch gesellschaftlichen Diskussionen ausgesetzt. Um moderne Technologien zur teilflächenspezifischen Unkrautregulation zu nutzen ist zum einen Eine Unkrauterkenkung auf Artenebene, zum anderen aber auch das Wissen über die Konkurrenzwirkung und Schadpotenziale der einzelnen Unkräuter. Der Versuch wird im Projekt GoodWeedBadWeed durchgeführt.

2.2 Fragestellungen

- Welche Konkurrenzwirkung zeigen verschiedene Unkräuter und welche Ertragseinbußen gehen damit einher
- Ist eine Identifikation der Unkrautspezies anhand von Drohnenbildern möglich?

2.2 Methodische Vorgehensweise

In den Kulturen Sommergerste und Zuckerrübe wurden 79 verschiedene Unkrautspezies dreifach wiederholt in je 2x2m großen Parzellen ausgesät. Die Unkräuter werden auf eine Bestandesdichte von 10 Individuen/m² vereinzelt. Eine Bonitur der Bodendeckungsgrade der Kultur und der Unkräuter erfolgt über Drohnenbilder. Eine Beerntung erfolgt manuell auf jeweils einem Quadratmeter je Parzelle.

Gemarkung: Weende; Schlag: Hinter der Bahn

und

Gemarkung: Holtensen; Schlag: Auf dem Achten

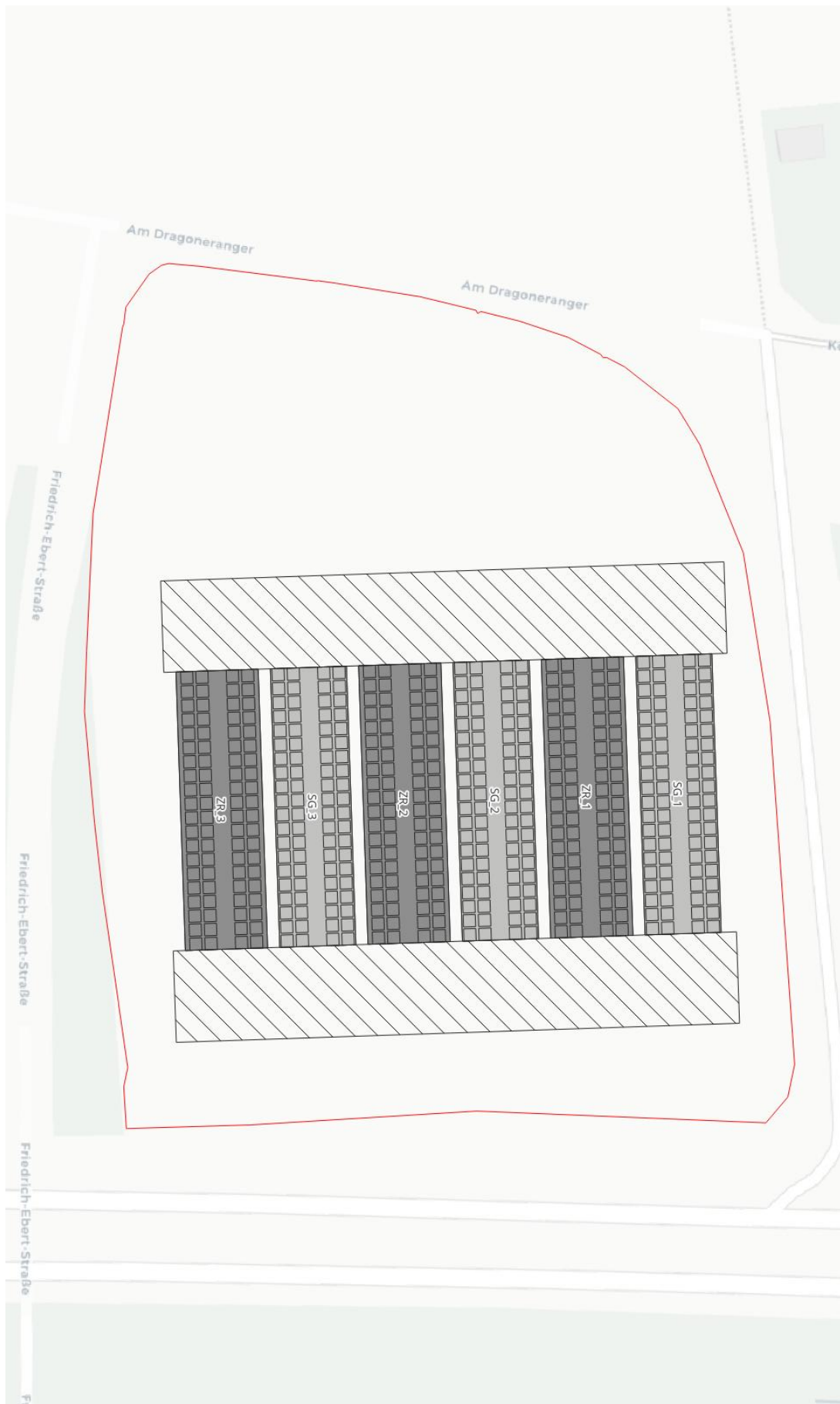


Abbildung 1: Versuchsdesign des Unkrautversuches Hinter der Bahn 2025.

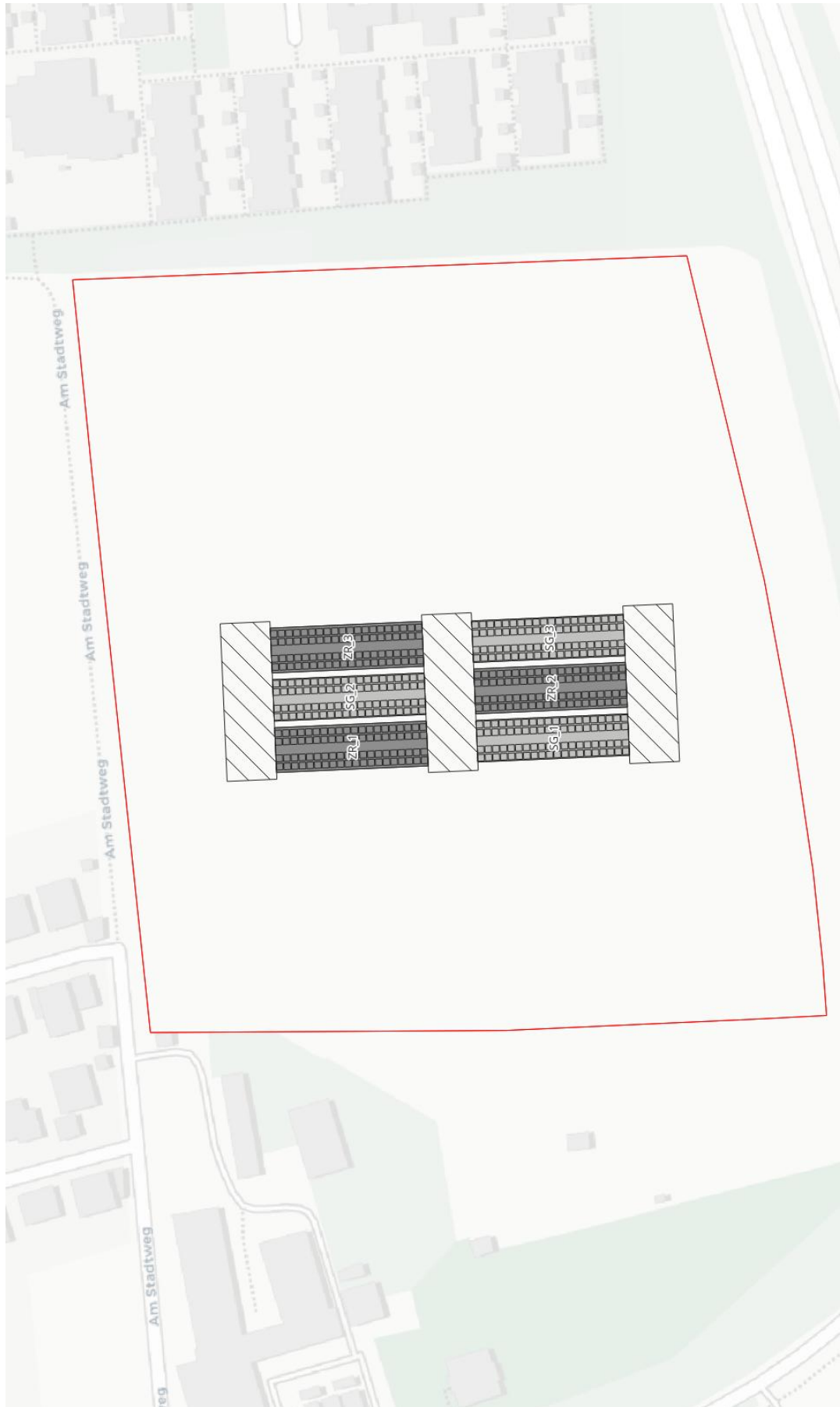


Abbildung 1: Versuchsdesign des Unkrautversuches Auf dem Achten 2025.

H. DNPW; Abteilung Graslandwissenschaften

1. Versuchs- und Demonstrationsfläche Agroforst

Prof. Dr. J. Isselstein¹, Prof. Dr. N. Lamersdorf², PD Dr. M. Potthoff³

¹ Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Graslandwissenschaften;

² Büsgen-Institut, Abteilung Ökopedologie der gemäßigten Zonen,

³ Zentrum für Biodiversität und nachhaltige Landnutzung, Sektion Landwirtschaft und Umwelt

1.1 Zielsetzung und Fragestellung

Als gemeinsames Lern- und Versuchsprojekt haben die Fakultäten für Agrar- und Forstwissenschaften 2011 ein modernes sogenanntes „Alley-cropping“-Agroforstsystem auf dem Schlag „Tannenberg“ etabliert. Es sollen Wechselwirkungen zwischen den Ackerfrüchten und den streifig angelegten Baumreihen untersucht werden. Langfristig werden in studentischen Projekt-, Bachelor- und auch Masterarbeiten eine Vielzahl unterschiedlicher Fragestellungen von der Agrarökologie bis in die Ökonomie bearbeitet werden können. Die Fläche dient dem Modul „Agroforst“ im BSc.-Studiengang „Ökosystemmanagement“ als Arbeitsgrundlage (WS, 5. Fachsemester). Agroforstsysteme werden als tragfähige Optionen landwirtschaftlicher Flächennutzung diskutiert und ihr Flächenanteil steigt stetig. Mit der Einrichtung dieser Versuchs- und Demonstrationsanlage werden die Fakultäten dieser Entwicklung gerecht und zielgerichtetes experimentelles Arbeiten ermöglicht.

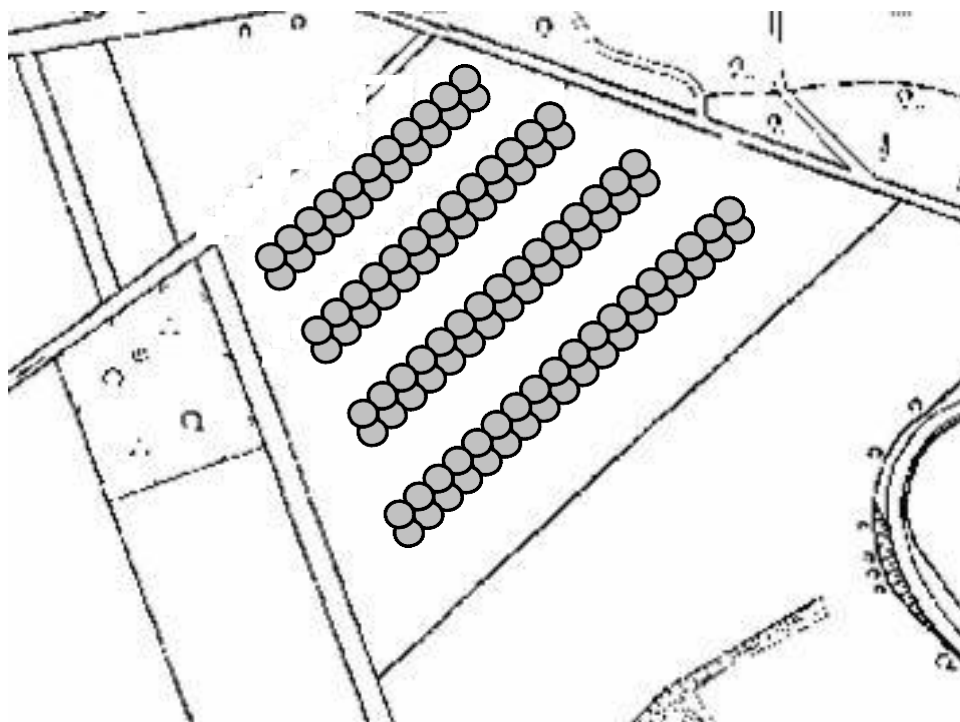
1.2 Methodisches Vorgehen

Auf dem Schlag werden neben der normalen Ackerkultur vier Baumreihen etabliert (Abb. 1). Die Ackerstreifen sind 24m breit. Die Baumreihen, bestehend aus Pappeln und Weiden, werden als Doppelreihen angelegt und wie Kurzumtriebsplantagen zur Energieholzproduktion bewirtschaftet. D.h. die Bäume werden alle 3-9 Jahre auf den Stock gesetzt und treiben dann erneut aus. Im März 2011 wurden am Oberhang in allen Reihen jeweils Pappelruten gepflanzt. Am Mittel- und Unterhang wurden Stecklinge (Weide und Pappel) gesetzt (Abb. 2). Die Baumreihen haben eine Breite von 6,75 m und unterschiedliche Längen gemäß dem Schlagzuzchnitt. Die Bäume werden in folgenden Abständen gepflanzt:

Weide: 3 Doppelreihen mit einem Pflanzverband von 75 x 75 cm innerhalb einer Doppelreihe und 150 cm Abstand zwischen den Doppelreihen und jeweils 75 cm Abstand nach außen / zum Acker (i.e. $3 \times 75 + 2 \times 150 + 2 \times 75 = 657$ cm)

Pappel: 3 Doppelreihen mit einem Pflanzverband von 75 x 100 cm innerhalb einer Doppelreihe und 150 cm Abstand zwischen den Doppelreihen und jeweils 75 cm Abstand nach außen / zum Acker (i.e. $3 \times 75 + 2 \times 150 + 2 \times 75 = 657$ cm)

Pappelruten: 3 Reihen mit einem Pflanzverband von 150 x 50 cm und jeweils 188 cm Abstand nach außen / zum Acker (i.e. $2 \times 150 + 2 \times 188 = 656$ cm)



Abbildung

1: Schlag Tannenbergl, Lage der Baumreihen

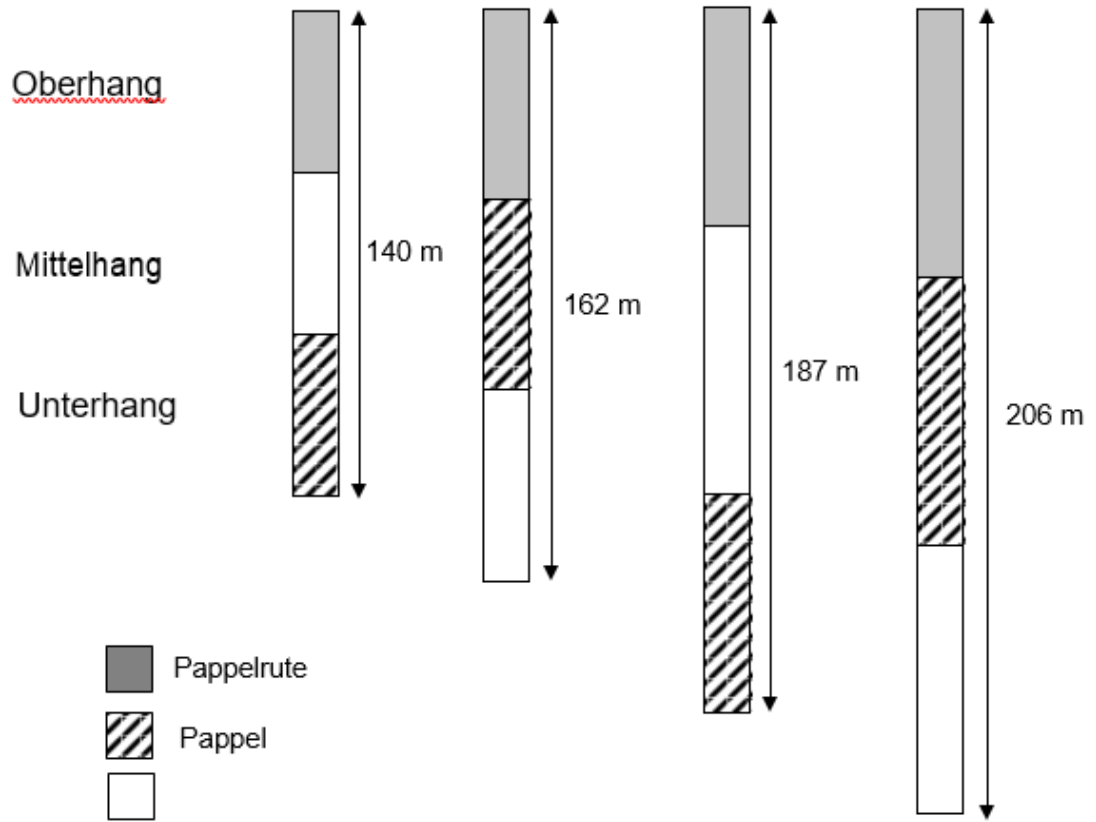


Abbildung 2: Pflanzschema der Baumreihen.

2. BNI 2030: Biologische Nitrifikationsinhibition für zukunftsfähigen und umweltorientierten Pflanzenbau 2030

Prof. Dr. J. Isselstein, Dr. S. Lamega, M.Sc. F. Khatun, M.Sc. H. Füllgrabe, B.Sc. R. Kaste

Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Graslandwissenschaften

Standort Reinsnhof

2.1 Problembeschreibung und Hintergrund

Maisanbau insbesondere nach Umbruch von Klee gras verursacht hohe Stickstoff-(N)verluste. Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*) könnte als Untersaat fungieren und einerseits vor Winter nennenswerte Mengen N akkumulieren. Durch die Wurzelexsudation sekundärer Inhaltsstoffe wird zudem die Nitrifikation biologisch inhibiert, was die N-Verluste durch Nitratauswaschung und Lachgasemission weiter senken könnte.

2.2 Zielsetzung und Fragestellung

Bewertung von sieben Genotypen Spitzwegerich als Untersaat im Mais im Vergleich zum Verfahren ohne Untersaat. Quantifizierung der Erträge, der N-Aufnahme, Boden N-Dynamik, Lachgasemission und Nitratauswaschung. Zudem wird der Futterwert von Spitzwegerich bewertet.

2.3 Methodisches Vorgehen

Zweijähriger Feldversuch am Standort Reinsnhof und in Kappeln (bei Eckernförde) mit sieben Spitzwegerichgenotypen und einer Kontrolle in randomisierter Blockanlage und 4-facher Wiederholung. Vorfrucht Rotklee gras. Am Reinsnhof befindet sich der Standort auf einer ökologisch bewirtschafteten Fläche. Es findet keine N-Düngung statt. Der Mais wird drei-mal während der Vegetationsperiode beprobt und die Untersaat zusätzlich noch vor und nach Winter sowohl ober- als auch unterirdisch. Tabelle 1 zeigt die Spitzwegerichgenotypen. Die angebaute Maissorte ist die frühe Silomaisorte KWS-Curacao (S210/K200). Die Spitzwegerichuntersaat wird zum 3-4-Blatt-Stadium von Mais breitwürfig mit 1000 Samen m⁻² ausgebracht.

Tabelle 1. Übersicht verwendeter Spitzwegerichgenotypen.

Sorte	Züchter
<i>Boston</i>	DSV
<i>Captain</i>	Barenbrug
<i>Hercules</i>	Barenbrug
<i>Diversity</i>	Freudenberger
<i>Elite Population</i>	ILVO
<i>Tonic</i>	DLF
<i>Agritonic</i>	DLF

Kooperationspartner

Eberhard-Karls-Universität Tübingen (Biosphären-Geosphären Interaktionen, Prof. Dr. Dipold) und Christian-Albrechts-Universität Kiel (Institut für Pflanzenernährung und Bodenkunde, Prof. Dr. Spielvogel), PH Petersen Saatzucht Lundsgaard (Dr. von Reth)

Förderung

BNI 2030 wird durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages vom 01.04.2024-31.03.2027 gefördert und durch die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) betreut. Wir bedanken uns bei den in Tabelle 1 genannten Züchtern für die Kooperation und Bereitstellung von Versuchssaatgut.

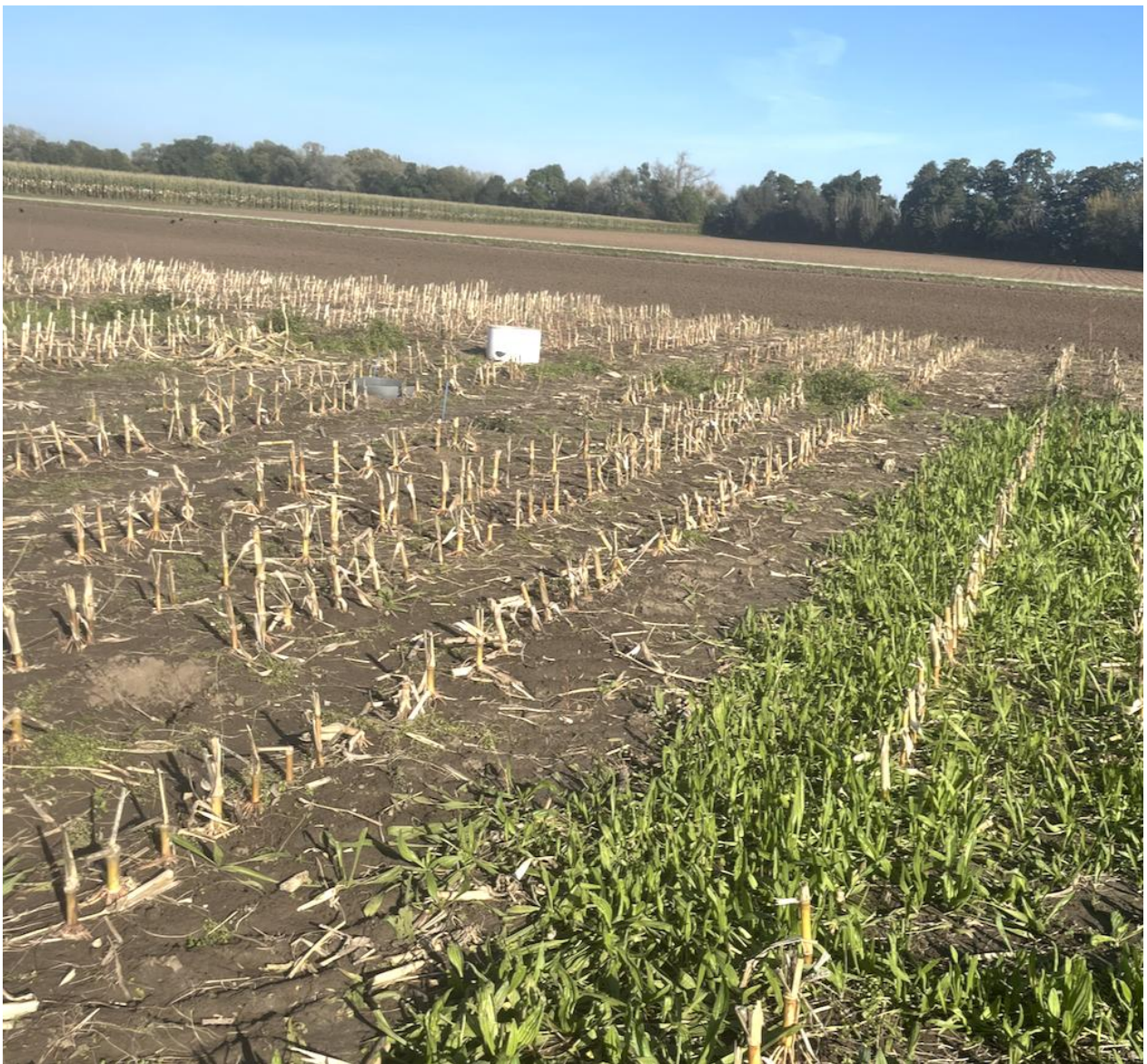


Bild 1. Variante mit und ohne Untersaat im Oktober 2024 am Reinshof

3. Simultan-G-2030 – Sicherung von Multifunktionalität in der Grobfutterproduktion durch Artenreichtum im intensiven Grasland (Simultan-G-2030) - Teilprojekt A

R. Dittmann, M.Sc. C. Ebert, Prof. Dr. J. Hummel, Prof. Dr. J. Isselstein, Dr. M.Sc. M. Shuva

Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Graslandwissenschaft; Department für Nutztierwissenschaften, Wiederkäuerernährung

Standort Reinshof/Campus Standort Von-Siebold-Str. 8

3.1 Problembeschreibung und Hintergrund

Das beantragte Verbundprojekt verfolgt das Ziel der Etablierung und Nutzung von artenreichem Grünland, um langfristig wichtige Ökosystemleistungen (ÖSL) durch verbesserte Zuchtsorten in angepassten neuartigen Mischungen oder durch Streifenanbau simultan zu erbringen. In Zukunft wird Grünland neben der Lieferung hochwertigen Grobfutters auch andere Funktionen simultan erbringen müssen. Es wird erwartet, dass vor allem die Insektenvielfalt durch ein gesteigertes Blütenangebot, die sekundären Inhaltsstoffe durch positive Wirkungen auf die Methanemission im Wiederkäuer und die Trockentoleranz erhöht werden müssen. Hier werden neuartige Pflanzenarten in die Grünlandmischungen integriert werden müssen. Ein zentrales Problem dieser neuartigen Arten ist die unzureichende Kenntnis der agronomischen und qualitativen Eigenschaften sowie die Aussichten für eine weitergehende züchterische Bearbeitung.

3.2 Zielsetzung und Fragestellung

Es werden in einem systematischen Ansatz angepasste Arten mit wertvollen Eigenschaften identifiziert und die intraspezifische Variabilität der Eigenschaften in einem „pre-breeding“-Ansatz ermittelt und beschrieben. Für die dafür neuartigen, bisher wenig verbreiteten, minoren dikotylen Pflanzenarten liegen zumeist keine Zuchtsorten vor und zur intraspezifischen Variation der ÖSL einzelner Pflanzenarten herrscht weitgehend Unklarheit. Alle Pflanzenarten sind bislang wenig beachtete Futterpflanzen und fast ausschließlich nicht Teil bislang empfohlener Mischungen für den mehrschnittigen und mehrjährigen Feldfutterbau oder das Dauergrünland. Ein Anbauprotokoll jeder Art wird eigens dafür erstellt.

3.3 Methodisches Vorgehen

Geprüft werden 16 vorher festgelegte und abgestimmte Leguminosen und nicht-legume dikotyle Pflanzenarten, von jeder Art zunächst 10 Akzessionen im Gewächshaus sowie in mehrjährigen und mehrortigen Freilanduntersuchungen. Im Besonderen richten sich die ÖSL auf Biodiversität (Blütenangebot), Trockentoleranz (stomatäre Leitfähigkeit), pflanzliche Sekundärmetabolite (PSM mit Fokus Tannine), Ausdauer, Winterhärte, Konkurrenzkraft und Etablierungserfolg sowie auf Futterqualität, Ertrag und, bei Leguminosen, die biologische Stickstofffixierung. Dafür wird eine eigens für die geprüften Arten entwickelte NIRS- Kalibration

zur Vorhersage der Futterqualität erarbeitet. Es finden parallele Anbauversuche in Lunds-gaard, Asendorf, Gatersleben und Göttingen statt. Die Hauptversuche werden in 2024 und 2025 in einem split-plot randomisierten Blockdesign in 3-facher Wiederholung durchgeführt. Die Arten in Tabelle 1 werden geprüft.

Tabelle 2. In Simultan-G 2030 geprüfte Arten.

Trivialname	Wiss. Name	PSM	Insekten	Trocken- toleranz	tier. Prod.
Hornklee	<i>Lotus corniculatus</i>	X	X	X	
Sumpf-Hornklee	<i>Lotus pedunculatus</i>	X	X		
Gelbklee	<i>Medicago lupulina</i>		X	X	
Spitzwegerich	<i>Plantago lanceolata</i>	X	X	X	
Schafgarbe	<i>Achillea millefolium</i>	X	X	(x)	
Sauerampfer	<i>Rumex acetosa/rugosus</i>	X	X		
Löwenzahn	<i>Taraxacum officinale</i>		X	(X)	
Wegwarte	<i>Cichorium intybus</i>		X	X	
Kl. Wiesenknopf	<i>Sanguisorba minor</i>	X	X		
Gr. Wiesenknopf	<i>S. officinalis</i>	X	X		
Echter Kümmel	<i>Carum carvi</i>	X	X		
Süßklee, Espan. Esparsette	<i>Hedysarum coronarium</i>	X	X		
Melisse	<i>Melissa officinalis</i>		X	X	X
Anis	<i>Pimpinella anisum</i>				X
Steinbrech- Bibernelle	<i>Pimpinella saxifraga</i>			(x)	X
Thymian	<i>Thymus pulegioides/vulgaris</i>	X	X	X	



Bild 2. Artenübersicht

In Göttingen finden zudem Versuche zur Eignung einzelner Sorten ausgewählter Arten in einem Probeanbau statt sowie Versuche zur Steigerung der Ertragsbildung durch intra-spezifische Variabilität in Mischungen.

Förderung

Simultan-G 2030 wird durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages vom 01.04.2023-31.05.2026 gefördert und durch die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) betreut.

Partner

Gemeinschaft zur Förderung von Pflanzeninnovation GFPi e. V. (Herr Rakoski), Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK) (Dr. Lohwasser), Deutsche Saatveredelung AG (Dr. Feuerstein, Dr. Schmidt), P.H. PETERSEN Saatzucht Lundsgaard (Dr. von Reth)

4 RootWays II– Erschließung von Unterbodenressourcen durch Zwischenfruchtanbau und Lebendmulchsysteme, TP C

M.Sc. H. Füllgrabe, M.Sc. F. Khatun, B.Sc. R. Kaste, Prof. Dr. J. Isselstein

Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Graslandwissenschaft

Standort Reinshof

4.1 Zielsetzung und Fragestellung

Das Projekt hat zum Ziel, diejenigen Zwischenfruchtmischungen, die sich in der ersten Phase von RootWayS als besonders förderlich für die nachfolgende Hauptkultur Mais erwiesen haben weiter zu optimieren. Dabei handelt es sich insbesondere um Zwischenfruchtmischungen, die *Poaceae* enthalten, genauer gesagt Leguminosen/Gras- und Kreuzblütler/Gras-Mischungen, da Mais der nach diesen Mischungen wuchs die höchste Aufnahme von Nährstoff- und Wasserressourcen aus dem Unterboden erzielte. Wir werden die in den Feldversuchen der zweiten Phase verwendeten Zwischenfruchtmischungen an die Anforderungen der folgenden Maiskultur anpassen, indem wir winterharte mit nicht winterharten Zwischenfrüchten mischen, um die Wiederverwendung von Wurzelkanälen und die Wasserversorgung zu verbessern und die N-Auswaschung über Winter zu minimieren. Konkret werden wir unsere Zwischenfruchtmischungen so anpassen, dass die tiefwurzelnden Mischungskomponenten im Frühwinter zuverlässig durch Frost abgetötet werden, um sicherzustellen, dass die Mineralisierung der Wurzelreste in den tiefen Wurzelkanälen zum Zeitpunkt der Maisaussaat weit genug fortgeschritten ist, um die Wiederverwendung der Wurzelkanäle im Unterboden zu erleichtern. Gleichzeitig werden wir flachwurzelnde, winterharte Zwischenfrüchte der jeweiligen Funktionsklassen (*Fabaceae*, *Poaceae*, *Brassicaceae*) auswählen, um die N-Auswaschung aus den verrottenen Resten der Zwischenfrüchte im Oberboden im zeitigen Frühjahr zu verhindern. Wir werden Lebendmulchsysteme aus Zwischenfrüchten und Mais entwickeln, optimieren und etablieren, um die Komplementarität der Ressourcen und die Nischenaufteilung im Unterboden beim Maisanbau durch direkte Unterstützungseffekte weiter zu fördern.

4.2 Methodisches Vorgehen

2-jähriger Feldversuch am Standort Reinshof mit den in Tabelle gezeigten Faktorstufen in 4-facher Wiederholung im randomisierten Blockdesign. Die angebaute Maissorte ist die frühe Silomaisorte KWS-Curacao (S210/K200). Die Zwischenfrüchte werden im Juli/August des Vorjahres etabliert. Der Mais wird mit 60 kg N/ha mineralisch gedüngt.

Tabelle 3. Faktorstufenplan

Var. Nr.	Arten/Bestand	Maiswiese (W)	winterhart	tief-wurzelnd	N-fixierend
1	Kontrolle ohne ‚Beisat‘	nein			
2	Sorghum	nein	nein	ja	nein
3	Weißklee	ja	ja	nein	ja
4	Weißklee	nein	ja	nein	ja
5	Sorghum/Weißklee	ja	ja	ja	ja
6	Sorghum/Weißklee	nein	ja	ja	ja
7	Rotschwengel/Sorghum/Weißklee/Perserklee	ja	ja/nein	ja	ja
8	Rotschwengel/Sorghum/Weißklee/Perserklee	nein	ja/nein	ja	ja
9	Rotschwengel/Sorghum/Ölrettich/Raps	nein	ja/nein	ja	ja

Kooperationspartner

Eberhard-Karls-Universität Tübingen (Biosphären-Geosphären Interaktionen, Prof. Dr. Dipold), Christian-Albrechts-Universität Kiel (Institut für Pflanzenernährung und Bodenkunde, Prof. Dr. Spielvogel & Institut für Pflanzenbau und -züchtung, Abteilung Acker- und Pflanzenbau, Prof. Dr. Kage), Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ (Dr. Jehmlich)

Förderung

RootWays II wird durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages vom 01.04.2024-31.03.2027 gefördert und durch den Projektträger Jülich (PtJ) betreut. Wir bedanken uns bei Feldsaaten Freudenberger und KWS für die Bereitstellung von Versuchssaatgut.



Bild 3. Ein Eindruck der Parzellen mitte Juni 2024



Bild 4. Ein Eindruck mitte August 2024. Die Lebendmulchvariante ist durch kleineren Wuchs deutlich erkennbar.

I. DNPW; Abteilung Bodenphysik

1. Monitoring Konzept zur bodenkundlichen Beweissicherung

Dr. P. Gernadt

Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Agrarpedologie

auf der Linienbaustelle Wahle-Mecklar Abschnitt A und C

→ Versuchsfläche Reinshof – begleitende Untersuchungen

Eine modelltechnische Herangehensweise an Erdarbeiten zu einer Trassenanlage bietet eine Vielzahl an Chancen zur bodenkundlichen Untersuchungen ihrer Begleiterscheinung und Nachwirkungen auf Bodeneigenschaften und Landwirtschaft.

Gegenüber Messungen während des realen Trassenbaus können an einem Versuchsgelände die Auswirkungen des Einbaus von Erdkabeln und das Einbringen des Füllbodens unter den Bestimmungen der bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) ungestört simuliert und so im Vorfeld analysiert werden.

Neben der Bestimmung von Bodentyp, Horizontabfolge und -mächtigkeit, Bodenart, Lagerungsdichte, Bodengefüge, Durchwurzelung, der Aufnahme von Lebensspuren im Profil (Wurmgänge) (nach KA 5) sowie des Humusgehalts, pH-Wertes und der Grundnährstoffversorgung stellen die Bestimmung des Verdichtungsgrades, der Wasser-leitfähigkeit, des Wasserspeichervermögens (nFK, FK) und regelmäßig erfasste Boden-temperaturwerte die Basis der Datenerhebung dar. So werden Rückschlüsse auf die mögliche Temperaturentbreitung im Boden in Abhängigkeit von Wassergehalt, Boden-körnung, oder simulierter Leistungsabgabe der Kabel und deren Auswirkung möglich. Sie können zur Beantwortung folgender grundsätzlicher Fragen herangezogen werden:

1. Welche Lagerung ist anzustreben? Welche lose Schütthöhe sollte erfolgen, bzw. wann und wo ist gezielt zu verdichten? Ist eine Rückverdichtung im Kabelgraben in der Rückbauphase vorzunehmen?
2. Wie sollte die nachfolgende Oberflächenbehandlung aussehen (Art und Umfang von Tieflockerungen und Saatbettvorbereitungen)? Muss auf der Baustraße eine Tiefenlockerung vorgenommen werden?
3. Wie sind Zeitraum und Wahl der Bodengesundungspflanzen (Luzerne, Senf, etc.) nach Wiederherstellung der Bodendecke zu treffen, um eine frühzeitige und ausreichende Begrünung im lfd. Baujahr zu erreichen?

4. Welche Ansaat sollte für wieviel Jahre nach Möglichkeit erfolgen, um die Regeneration des Bodens zu beschleunigen, bevor die üblichen ldw. Feldfrücht wieder angebaut werden?

5. Versuchsplan

Das Versuchsgelände wird auf eine Größe von 50 m x 50 m ausgelegt, die Beprobungsfelder werden mit einer Größe von 10 x 10 m konzipiert. Der Versuch ist auf 6 Jahre geplant und liegt auf dem Feld ‚Der Hofschlag‘ und wird im Jahr 2018 (Sommer) eingerichtet (Sensoren, Beheizung, Mess-Einrichtungen) und wird von der Firma TenneT TSO GmbH, Bayreuth, gefördert.

2. Testfeld am Reinshof – Forschung zu Drehstrom-Erdkabeln im Höchstspannungsbereich

Dr. P. Gernandt, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Agrarpedologie

Dr. M. Bräuer, TenneT TSO GmbH, Public Affairs and Communication, Community Relations Team Mid-South, marco.braeuer@tennet.eu

Erdkabel werden schon lange zur Stromübertragung eingesetzt, im Höchstspannungsbereich ab 220 Kilovolt bislang allerdings nur zur Übertragung von Gleichstrom, beispielsweise um große Offshore-Windparks an das Stromnetz anzubinden oder um Strom über weite Strecken zu transportieren.

Anders als bei der Gleichstromübertragung gibt es im Drehstromhöchstspannungsbereich nur wenige Langzeiterfahrungen mit Erdkabeln.

Motivation und Hintergrund

Die Eigentümer und Bewirtschafter von Ackerland fragen, welche Auswirkung eine Höchstspannungserdkabeltrasse auf die landwirtschaftliche Nutzung, insbesondere auf den Ertrag hat. Fest steht, die Bauarbeiten haben einen Einfluss auf die Bodenphysik. Insbesondere können sich Bodendichteänderungen auf den Wasser- und Stoffhaushalt auswirken. Darüber hinaus erwärmen sich Höchstspannungserdkabel im Betrieb aufgrund der Verlustleistung. Die Erdkabel liegen zwar in einem von Bettungsmaterial umgebenen Leerrohr, dennoch wird Wärme an den Boden abgegeben. Vor diesem Hintergrund haben TenneT und die Georg-August-Universität Göttingen ein umfangreiches Forschungsprojekt initiiert, um die bau- und betriebsbedingten Wirkungen einer Erdkabelanlage in einem Zeitraum von sechs Jahren systematisch zu untersuchen.

Versuchsaufbau

Die Umsetzung findet seit April 2019 auf dem Versuchsgut Reinshof der Georg-August-Universität Göttingen statt: Dort wurde eine Erdkabelanlage zu Testzwecken errichtet.

Insgesamt wurden drei Testfelder angelegt, um die folgenden Versuche durchzuführen:

- Rückverfestigungsversuche 1 und 2: Herstellung einer 380 kV-Drehstromanlage ohne Betriebssimulation mit unterschiedlichem Bettungsmaterial
- Temperaturversuch: Herstellung einer 380 kV-Drehstromanlage mit Betriebssimulation

Die Rückverfestigungsversuche nehmen die mittel- und langfristigen Auswirkungen auf die Bodenverhältnisse – ohne Betriebssimulation – in den Blick. Untersucht wird beispielsweise wie lange es dauert, bis sich die gewünschten Bodenfunktionen wiedereinstellen.

Mit dem Temperaturversuch werden die möglichen bau- und betriebsbedingten Veränderungen nach der Grabenverfüllung während eines simulierten Betriebs untersucht. Die Betriebssimulation

erfolgt über eine Beheizung (mittels Heizbändern in den verlegten Leerrohren), die in ihren thermischen Eigenschaften der Verlustleistung realer 380 kV-Erdkabelanlagen entspricht. Im Verlauf des Experiments wird hier ein Erdkabelbetrieb mit unterschiedlichen „Leistungsabgaben“ simuliert.

Diese experimentelle Herangehensweise dient auch der Sicherung und Übertragbarkeit der Testergebnisse auf andere Drehstrom- und gegebenenfalls Höchstspannungsgleichstromerdkabeltrassen.

Steckbrief zum Testfeld Reinshof

Gesamtgröße des Testfeldes: 3250 Quadratmeter

Größe der Probeflächen: 10 x 10 Meter

Ziel 1: Grundsätzliche Erkenntnisse über die Auswirkungen von Höchstspannungs-Erdkabeltrassen auf Ackerböden gewinnen (Bodentemperatur, Bodenwasserhaushalt, Pflanzenwachstum, Ertrag)

Ziel 2: Empfehlungen für Bauausführung und Rekultivierungsmaßnahmen zur Minimierung von Ertragsbeeinträchtigungen ableiten

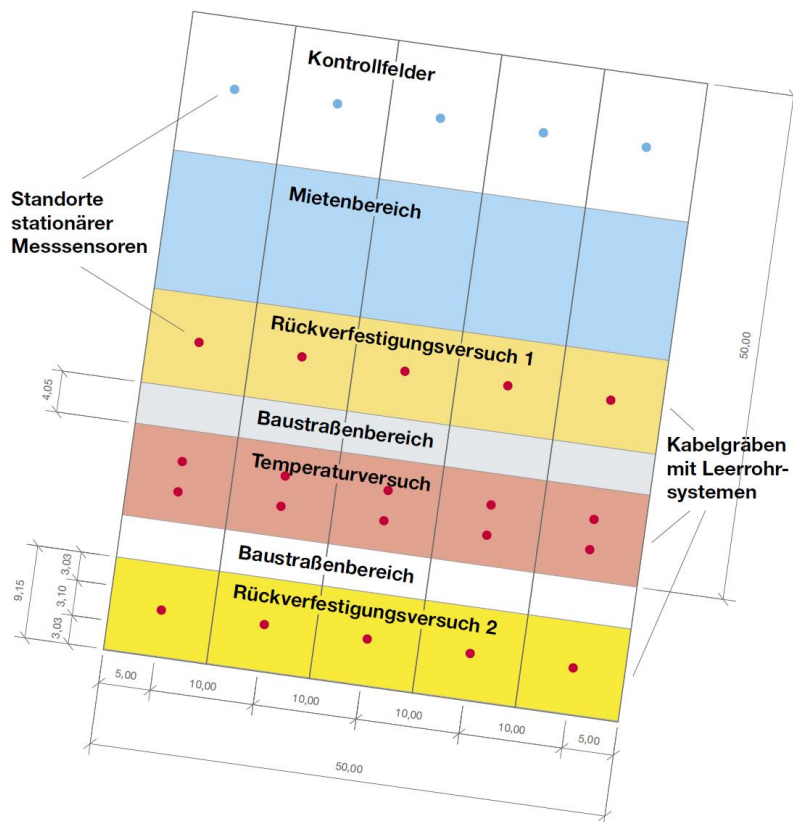


Abbildung: Das Testfeld am Reinshof

J. DNPW, Abteilung Nutzpflanzengenetik

Prof. Dr. rer. Nat. S. Scholten

Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Nutzpflanzengenetik & Zentrum für Integrierte Züchtungsforschung

Ein Hauptforschungsgebiet der Abteilung sind Hybride. In der Hybridzüchtung werden gezielt reinerbige, aber genetisch möglichst unterschiedliche Elternlinien (Inzuchtlinien) miteinander gekreuzt, um mischerbige Nachkommen (Hybride) zu erzeugen. Die Hybriden sind aufgrund des Heterosiseffektes leistungsfähiger und widerstandsfähiger als die beiden Elternlinien und liefern dadurch höhere und stabilere Erträge.

Um die Grundlagen des Heterosiseffekt für eine effektivere Hybridzüchtung aufzuklären, werden experimentelle Maispopulationen mit definierten genetischen Konstitutionen durch Kreuzungen entwickelt. Genomweite molekulare Analysen der experimentellen Populationen auf Ebene der DNA, RNA und Epigenetik erfolgen vor allem durch Tiefensequenzierungen. Diese Daten werden eingesetzt, um molekulare Mechanismen, die zum Heterosiseffekt und damit zur höheren Leistung von Hybriden beitragen, zu entschlüsseln und, um Methoden für präzise Vorhersagen der Leistungsfähigkeit bestimmter Elternlinienkombinationen zu entwickeln.

Weitere aktuelle Forschungsgebiete der Abteilung behandeln Reproduktions- und Resistenzmerkmale von verschiedenen Nutzpflanzen. Zusätzlich beginnen wir dieses Jahr ein Zuchtprogramm für "Corn nuts".

Die Foliengewächshäuser werden vorwiegend eingesetzt, um die Vegetationsperiode für Mais zu verlängern. Dadurch können klimatisch nicht vollständig adaptierte Maislinien bearbeitet werden, für die umfangreiche genetische Ressourcen verfügbar sind. Die Foliengewächshäuser können auch für Trocken- oder Hitzestresseexperimente eingesetzt werden.

Unsere Feldarbeiten, insbesondere die Entwicklung der Populationen und die "Corn nuts" Züchtung sind durch praktische Arbeiten zur Genotypisierung und Phänotypisierung in Lehrveranstaltungen der Abteilung integriert. Im Folgenden sind die einzelnen Feldversuche in 2023 mit weiteren Informationen aufgeführt.

1. Herstellung experimenteller Maispopulationen im Foliengewächshaus

Im Rahmen unserer Forschung an Heterosis stellen wir im Foliengewächshaus Serien von Hybriden mit einer identischen Elternlinie aber großen Unterschieden im Heterosiseffekt her. Dadurch kann der Einfluss einer Elternlinie auf den Effekt genauer analysiert werden. Zusätzlich werden nahezu isogenen Linien (NIL), in denen nur bestimmte Fragmente des Genoms mischerbig sind und F1 Hybride aus diesen Linien hergestellt. Dadurch kann der Effekt dieser Genomfragmente und damit verbundene molekulare Mechanismen bestimmt werden. Die Entwicklung dieser Populationen verläuft über mehrere Generationen.

2. Leistungsprüfungen von nahezu isogenen Maislinien (NIL) und ihren F1 Hybriden

In Parzellenversuchen werden erste NILs und F1 Hybride auf Ertrag und weitere agronomische Merkmale geprüft. Mit den Leistungsdaten von Elternlinien und Hybriden kann der Heterosiseffekt errechnet werden. Durch die Verwendung von NILs kann der Effekt auf bestimmte Bereiche des Genoms zurückgeführt werden, die durch molekulare Analysen genauer charakterisiert werden.

3. Europäische Mais Genome-2-Feldinitiative (G2F)

G2F (<https://www.gemones2fields.org>) ist eine öffentlich initiierte und geleitete Forschungsinitiative aus den USA, die prädiktive Genomik und Phänomik verbindet, um Forschungsschritte von gesellschaftlicher und ökologischer Relevanz zu erzielen. Über 20 kooperierende Institutionen sammeln standardisiert Daten zu 13 Merkmalen von 250 Mais Inzuchtlinien und Hybriden in verschiedenen geografischen Regionen. Zusätzlich werden Wetterdaten und Bodenanalysen erhoben, um Wechselwirkungen von Genotyp und Umwelt untersuchen zu können.

Für den Erfolg dieser Initiative sind mehrjährige Daten entscheidend. Daher führen wir dieses Projekt, das von Prof. Tim Beissinger, Abteilung Zuchtmethodik der Pflanze, 2019 als erste europäische G2F Studie in Göttingen initiiert wurde, weiter.

4. Phänotypisierung von Einzelpflanzen aus Landrassenpopulationen von Mais

Die Verwendung einzelner Pflanzen aus segregierenden Populationen kann in naher Zukunft von großem Interesse sein. Grund dafür sind die sinkenden Kosten für die Genotypisierung und Phänotypisierung. Diese Entwicklung führt zu der Möglichkeit Daten aus einer großen Anzahl von Einzelpflanzen für die Selektion und Züchtung in Betracht zu ziehen und dadurch den genetischen Gewinn über die Zeit gegenüber konventioneller Hybridzüchtung zu erhöhen. Bei ausreichender Präzision der Phänotypisierung können die Daten auch für genomweite Assoziationsstudien verwendet werden.

Unsere Versuche umfassen 50 Populationen mit je 50 Einzelpflanzen aus einer Gewächshausvermehrung über den Winter. 15 Pflanzen werden innerhalb einer Population zufällig für die Phänotypisierung und Genotypisierung ausgewählt. Die Entnahme von Blattgewebe für die Genotypisierung wird 8 Wochen nach der Aussaat durchgeführt. Die Phänotypen werden in Übereinstimmung mit den Standards der G2F Studie erhoben.

5. Blütenabwurf bei Erbsen

Blütenabwurf bei Erbsen ist ein Phänomen, das bei hohen Temperaturen auftritt und zu hohen Ernteaufällen führen kann. In unserem Versuch werden verschiedene Erbsensorten, die sich in ihrer Anfälligkeit für Blütenabwurf unterscheiden, angebaut, um das Merkmal in diesen Sorten genauer zu charakterisieren. Dabei sollen stark kontrastierende Sorten identifiziert werden, die für molekulare Analysen eingesetzt werden können.

Die Versuche mit Erbsen werden im Feld und zusätzlich im Foliengewächshaus durchgeführt, um Hitzestress gezielt auslösen zu können.

6. "Corn nuts" Züchtung

Maisnüsse, oder gerösteter Mais, sind ein Snack aus gerösteten oder frittierten Maiskörnern. Er wird in Peru als Cancha und in Ecuador als Chulpi bezeichnet oder als Corn nuts im englischsprachigen Raum. Das Zuchtprogramm für Maiskörner, die für die Produktion von Corn nuts geeignet sind, ist noch in einem frühen Stadium. Zunächst werden Linien und einige Hybride "gesichtet". Merkmale der Körner, wie Größe, spezifische Dichte, Protein- und Stärkegehalt sowie Eigengeschmack, sind für die Prozessierung und Attraktivität des Snacks wichtig. Weitere Parameter wie Blüh- und Reifezeit sind für die Anpassung an das Nordeuropäische Klima wichtig.

K. DNPW, Agrarökologie & Funktionelle Agrobiodiversität

1. Projekt KOOPERATIV – Biodiversität auf der Landschaftsebene fördern

I. Arimond

Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Funktionelle Agrobiodiversität

1.1 Zielsetzung und Fragestellung

Im Fokus des Landschaftsexperiments des KOOPERATIV-Projekts stehen mehrjährige Blühflächen. Diese schaffen Lebensraum für Tiere und Pflanzen in Agrarlandschaften. KOOPERATIV beabsichtigt, mehrjährige Blühflächen gemeinschaftlich, d. h. durch die Beteiligung mehrerer landwirtschaftlicher Betriebe, im ganzen Landkreis Northeim umzusetzen. Folgende Fragen sollen untersucht werden:

- Wie viele Hektar mehrjähriger Blühflächen sind in einer Landschaft zur Förderung der Biodiversität optimal?
- Wie sollten sie in der Landschaft bestmöglich verteilt sein?
- Wie sind die Auswirkungen auf Nützlinge und Schädlinge und welche Rolle spielen dabei andere Landschaftselemente (z. B. Hecken, extensives Grünland, Magerrasen, etc.)?

Projektlaufzeit: 08/2021 – 07/2023

Zeit	Aktivität
Frühling 2022	Flächenauswahl
Sommer 2022	Datenaufnahme Ist-Zustand
Herbst 2022/ Frühjahr 2023	Anlage mehrjähriger Blühflächen
ab 2023	Jährliche Datenaufnahme in einem fünfjährigen Hauptprojekt



1.2 Methodische Vorgehensweise

In diesem Projekt wurden 38 Landschaften (32 Untersuchungslandschaften und 6 Kontrolllandschaften) in Form von Hexagonen mit einer Kantenlänge von 620 m und einer Fläche von ca. 100 ha entlang eines Landschaftsdiversitätsgradienten und ihrer Randdichte ausgewählt. Um die Effekte unterschiedlicher Flächenanteile von mehrjährigen Blühflächen auf die Biodiversität und Ökosystemleistungen zu analysieren, sollen die Flächenanteile entlang eines Gradienten von 0 bis >10% pro 100 ha erhöht werden (d.h. 0 – 13,5 ha Blühstreifen pro 100 ha). Um die optimale räumliche Konfiguration von mehrjährigen Blühstreifen auf Landschaftsebene für die Förderung der Biodiversität und Ökosystemleistungen durch eine erhöhte Habitatkonnektivität zu identifizieren, wurde die Konnektivität der Blühflächen berechnet und stellt einen weiteren Gradienten dar. Die Übersichtskarte der Landschaften ist in der Abb. 1 dargestellt. Die beiden Untersuchungslandschaften, in denen auch Blühflächen, angelegt durch die Versuchswirtschaften der Universität Göttingen, sind in der Abb. 2 dargestellt.

Die zeitlichen Veränderungen verschiedener Biodiversitätsmaße (Abundanz, Artenreichtum, funktionelle Diversität) von wichtigen Zielartengruppen in der Agrarlandschaft, insbesondere Bestäuber, natürliche Gegenspieler von Schädlingen (Räuber, Parasitoide) und Vögel sowie deren Ökosystemleistungen (z.B. Bestäubung und natürliche Schädlingskontrolle) sollen ausgehend von dem Ist-Zustand über eine gesamte Förderperiode der Gemeinsamen Agrarpolitik im Rahmen des Landschaftsexperiments erfasst werden.

Mittels standardisierter Transektbegehungen sollen blütenbesuchende Insekten zwischen Mai und August erfasst werden. Außerdem sollen Vögel mit Audiogeräten (AudioMoth; www.openacousticdevices.info) aufgenommen werden. Epigäische Arthropoden sollen mit Barberfallen erfasst werden. Biologische Schädlingskontrollleistungen sollen durch Bonituren von Blattlauspopulationen (Aphidae) zur Blüte und Milchreife in Weizenfeldern sowie durch die Parasitierungsraten von Rapsglanzkäferlarven (*Brassicogethes aeneus*) in Rapsfeldern bestimmt werden. Zudem sollen die Prädationsraten anhand von Beutekarten mit aufgeklebten Blattläusen (aphid predation cards) ermittelt werden. Die Bestäubungsleistung soll durch Bestäubungsexperimente im Raps quantifiziert werden. Mittels genetischer Analysen (Mikrosatelliten-Analyse) sollen die Koloniedichten und Populationsentwicklung von zwei häufigen Hummelarten erfasst werden. Dafür werden während der Transektbegehungen Individuen der beiden Arten gesammelt und die Koloniedichten in den Untersuchungslandschaften für den Ist-Zustand und die Populationsentwicklung in den Untersuchungslandschaften über fünf Jahre bestimmt.

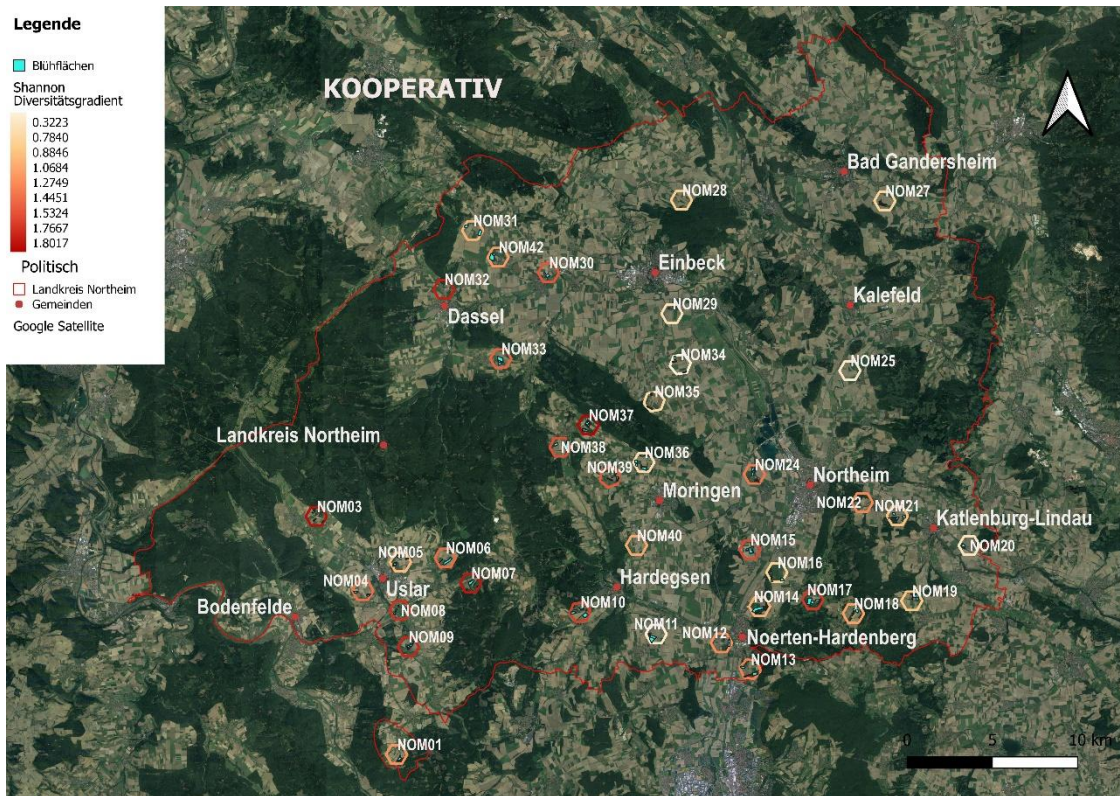


Abb. 1 Übersichtskarte aller Untersuchungslandschaften des Projektes KOOPERATIV im Landkreis Northeim.

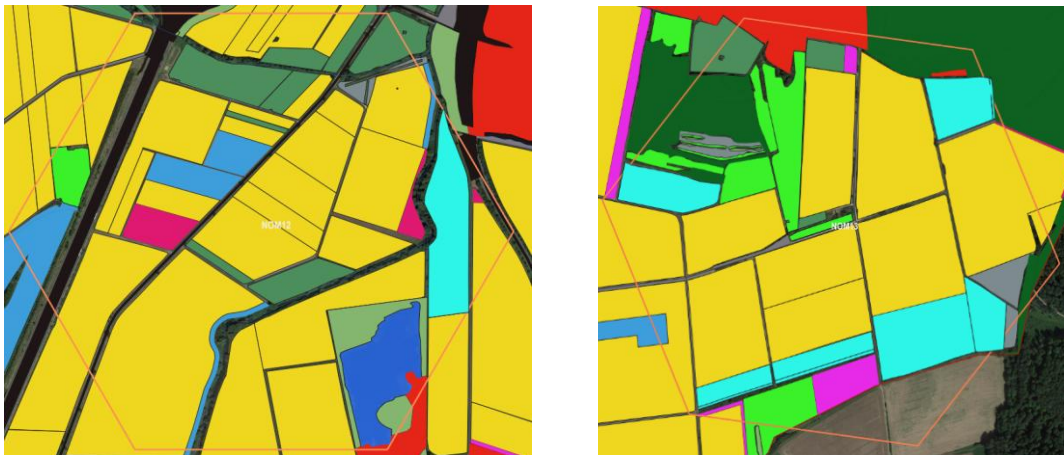


Abb. 2 Untersuchungslandschaften, in denen die Versuchswirtschaften der Universität Göttingen insgesamt ca. 12 ha Blühflächen angelegt haben (die hellblauen, mit x markierten Flächen stellen dabei die Blühflächen dar).

Kontakt:

Isabelle Arimond

Funktionelle Agrobiodiversität

Georg-August-Universität

Grisebachstraße 6 – 37077 Göttingen

Telefon: 0551 – (39) 22057

isabelle.arimond@uni-goettingen.de



facebook.com/kooperativ.projekt



www.uni-goettingen.de/kooperativ/projekt



2. Blockkurs Agrarökologie und Biodiversität

Dr. Arne Wenzel, Dr. Marco Ferrante

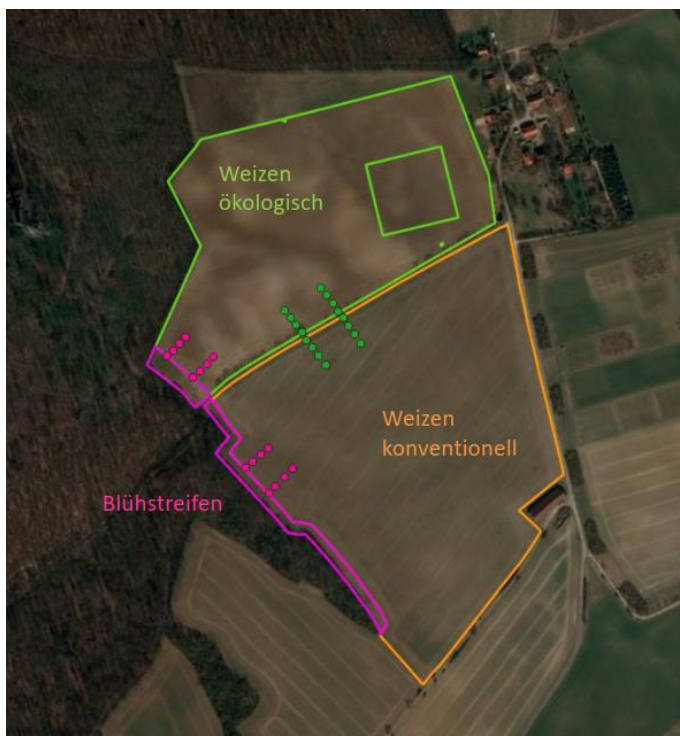
Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Funktionelle Agrobiodiversität und Agrarökologie

2.1 Zielsetzung

Im Rahmen dieses Feld-Blockkurses, der am Versuchsgut Deppoldshausen stattfinden wird, sollen Studierende eigenständig verschiedene Feldexperimente und Kleinstprojekte zur Agrobiodiversität bearbeiten. Die Studierenden sollen lernen ein kleines Forschungsvorhaben von Anfang bis Ende selbstständig durchzuführen. Hierzu gehört neben der eigentlichen Feldarbeit, auch die Konzeptualisierung, Analyse und Auswertung.

2.2 Methodische Vorgehensweise

In Rahmen von insgesamt 10 studentischen Projekten soll die lokale Agrobiodiversität ganzheitlich untersucht werden. Allen Projekten gemein ist hierbei der Vergleich von konventionellen und ökologischen Weizenanbau unter Berücksichtigung verschiedener Feldrandstrukturen. Konkret sollen die Studierenden Biodiversität am Feldrand in zunehmender Entfernung zum Feldrand - hin zur Feldmitte aufnehmen. Dies soll zusätzlich im Kontext drei unterschiedlicher Randstrukturen geschehen (Hecken, Blühstreifen, Grasstreifen). Die genutzten Feldmethoden umfassen: Vegetationsaufnahmen, Bodenfallen, Bonituren, Gelbschalen, Insektenkecher, Predationskarten und Predationsraupen.



Kartendarstellung aus dem Vorjahr. Die beiden untersuchten Felder sind in grün und orange dargestellt, der Blühstreifen im Südwesten in lila. Entlang des Weges zwischen den Feldern befindet sich zudem eine Hecke als zweite Randstruktur. Die Punkte illustrieren die Probenpunkte. Voraussichtlich findet die Untersuchungen in einem sehr ähnlichen Design östlich der Straße nach Deppoldshausen statt.

L. DNPW; Abteilung Agrartechnik

1. Ausbildungs- und Erprobungsfläche Agrartechnik

Prof. Dr.-Ing. F. Beneke, S. Hartwig M. Eng.

Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Agrartechnik

1.1 Zielsetzung

Zur Erprobung von Agrartechnik und zu Ausbildungszwecken in unterschiedlichen Lehrveranstaltungen werden verschiedene Flächen der Versuchsgüter genutzt. Ziel ist die Vermittlung der Arbeitsweise und Anwendung agrartechnischer Systeme im praktischen Einsatz, die zum Teil mit Messungen verbunden werden und der Technikeinsatz in laufenden Abschlussarbeiten

1.2 Fragestellungen

Unter anderem werden folgende Themen bearbeitet:

- Erntetechnik einschl. Ertragskartierung (Druschfrüchte und Häckselkette)
- Einsatz von Sensorsystemen im Pflanzenbau (fahrzeuggebunden, UAV, Feldsensornetze)
- 5G-Anwendungen in der Agrartechnik
- Reifen- und Bodendruck
- Bodenbearbeitungssysteme
- Sätechnik
- mechanische Pflanzenschutztechnik

2. Demonstrationsanlage „Agri-PV“ (Marienstein)

Prof. Dr.-Ing. F. Beneke¹, R. Werner¹, J.-P. Plöger¹, H. Meyer¹, S. Kellner¹, N. Lohrberg¹

Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Agrartechnik

Im Jahr 2026 wird auf einer Fläche von 2 ha eine Demonstrationsanlage „Agri-PV“ errichtet, die die geplanten Abmessungen für die Arbeitsbreiten der Agri-PV-Anlage in Deppoldshausen nachahmt. Diese soll voraussichtlich Ende 2027 / Anfang 2028 in Betrieb gehen. Die Demonstrationsanlage soll erste Erfahrungen sammeln, um die optimale Breite des Vorgewendes, die verschiedenen Arbeitsbreiten neben den PV-Modulen und verschiedene Bewirtschaftungsmaßnahmen zu ermitteln.

Zusätzlich wird ein weiterer Versuch zur Einzelkornsaat von Sonderkulturen durchgeführt, bei dem verschiedene Kürbis- und Wassermelonensorten angebaut werden. Die verwendete Sätechnik basiert auf marktüblicher bzw. angepasster Agrartechnik.

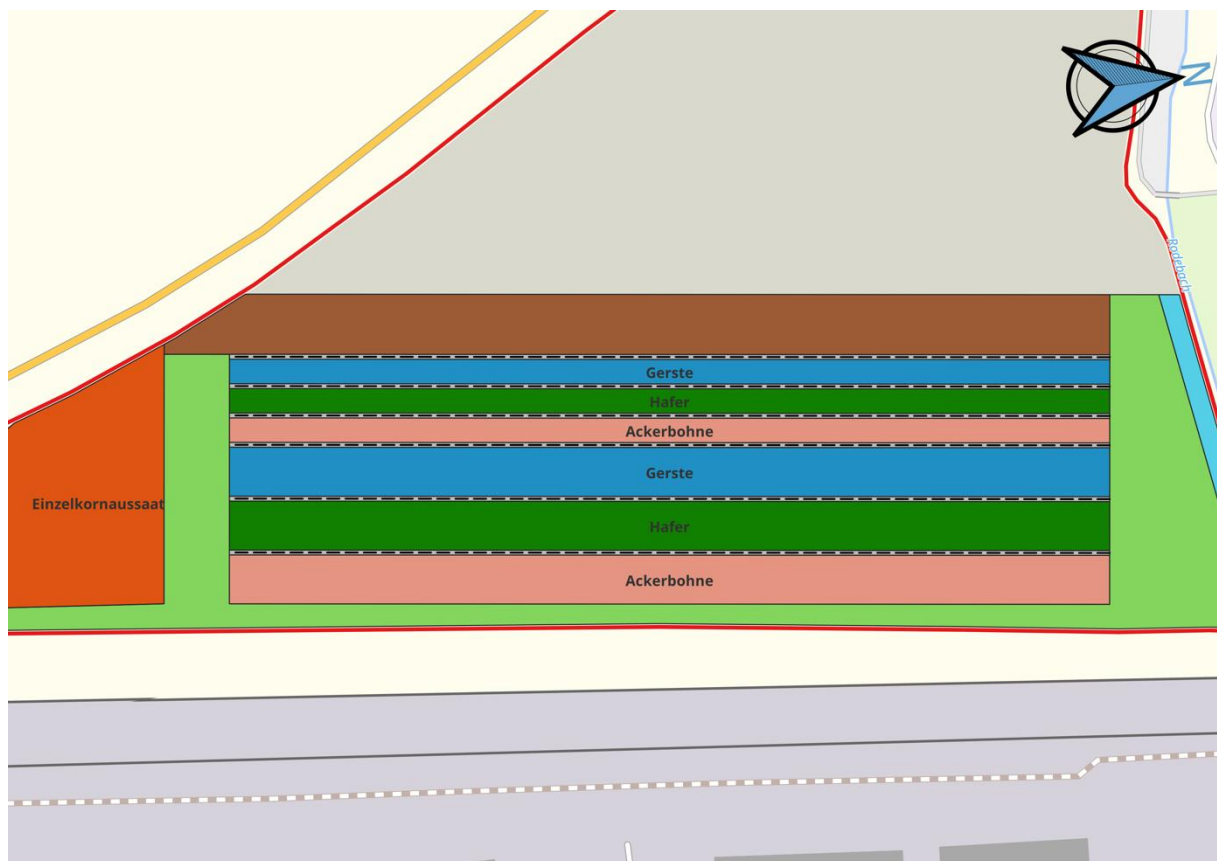


Abbildung 1: Versuchsplan Marienstein 2026

3. Vergleich von Herbizidstrategien und Spot-Spraying-Systemen im Zuckerrübenanbau unter ökonomischen Gesichtspunkten

Hannes Meyer¹, Jan-Patrick Plöger¹, Niklas Lohrberg¹, Prof. Dr.-Ing. Frank Beneke¹, Abel Barreto², Merle Weitemeyer³, Kai-Hendrik Howind³

¹Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Agrartechnik

²Institut für Zuckerrübenforschung

³Landwirtschaftskammer Niedersachsen

3.1 Zielsetzung und Fragestellung

Das Conviso-Smart-System gilt als einfach in der Anwendung, ist jedoch tendenziell kostenintensiver und ertragsschwächer. Alternativ ermöglichen Spot-Spraying-Verfahren den Einsatz konventioneller Sorten mit reduziertem Herbizideinsatz, sind jedoch aufwändiger und systemabhängig. Ziel ist der Vergleich von Conviso-Smart, konventioneller Breitbandstrategie, einem Online-Spot-Spraying-System und Offline-Spot-Spraying hinsichtlich Kosten, Herbizideinsparung und Zuckerertrag.

3.2 Methodische Vorgehensweise

Der Feldversuch wird im Rahmen des Projekts FarmerSpace AI durchgeführt und umfasst sechs Varianten (exkl. Kontrolle): konventionelle flächige Herbizidstrategie, konventionelles Offline-Spot-Spraying, konventionelles Online-Spot-Spraying-System sowie Conviso flächig, Conviso mit Online-Spot-Spraying-System und Conviso Offline-Spot-Spraying. Erfasst werden u. a. Pflanzenschutz-, Arbeits- und Gesamtkosten sowie der bereinigte Zuckerertrag. Der Versuch wird auf dem Schlag „Große Lage Ost“ in Göttingen-Weende durchgeführt. Die Anlage erfolgt in der Vegetationsperiode 2026 mit vier Wiederholungen.

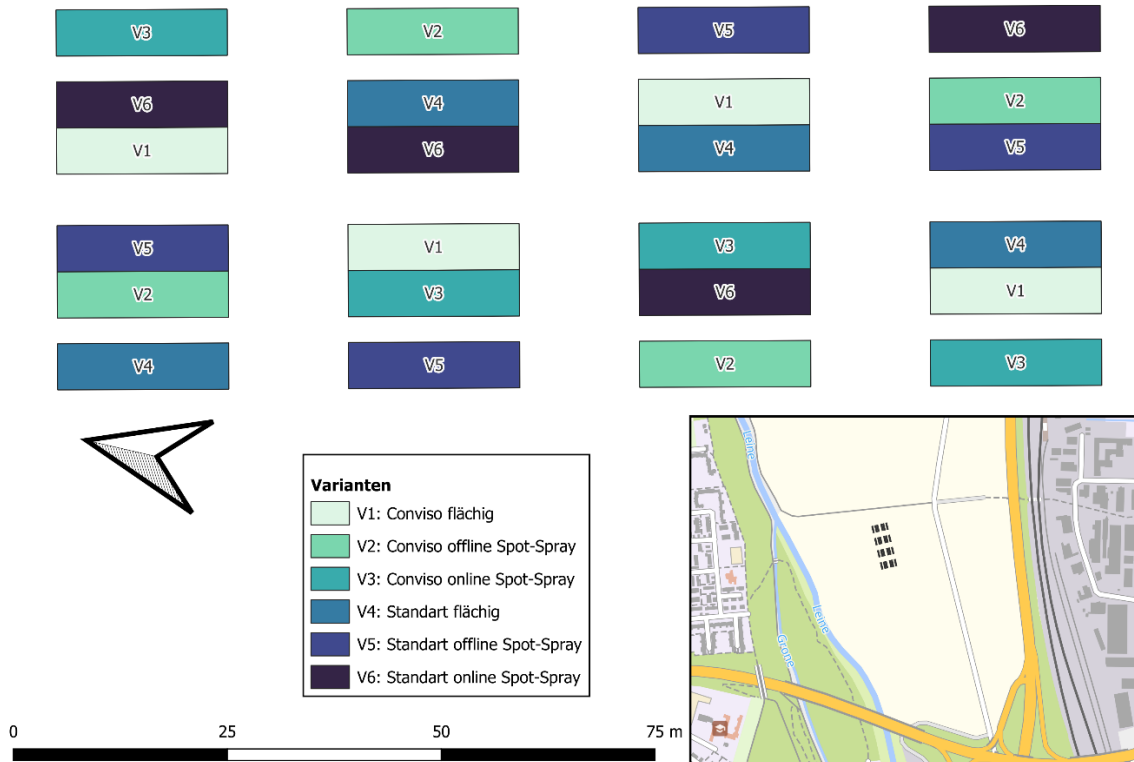


Abbildung 2: Versuchsplan des Feldversuchs 2026 zum Vergleich von Herbizidstrategien und Spot-Spraying-Systemen im Zuckerrübenanbau unter ökonomischen Gesichtspunkten auf der Fläche „Große Lage Ost“.

Weitere Informationen zum Projekt:

<https://www.farmerspace.uni-goettingen.de/>



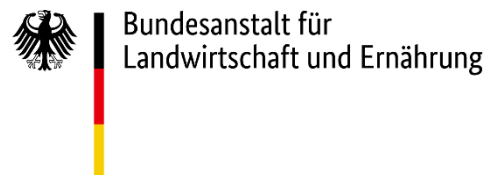
FARMERSPACE_EF

Förderhinweis:

Gefördert durch:



Projektträger



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Wir bedanken uns bei KWS für die Bereitstellung von Versuchssaatgut.

4 Vergleich der Kartierungsgenauigkeit von Anbietern für Spot-Spraying-Applikationskarten im Zuckerrübenanbau

Hannes Meyer¹, Friedrich Bartels², Jan-Patrick Plöger¹, Niklas Lohrberg¹, Prof. Dr.-Ing. Frank Beneke¹

¹Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Agrartechnik

²Abteilung Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz

4.1 Zielsetzung und Fragestellung

Offline-Spot-Spraying stellt einen niederschweligen Einstieg in die teilflächenspezifische Unkrautregulierung dar. Voraussetzung ist jedoch eine zuverlässige Kartierung von Unkrautvorkommen. Ziel des Versuchs ist der Vergleich aktueller Anbieter von Spot-Spray-Applikationskarten hinsichtlich ihrer Kartierungsgenauigkeit. Untersucht wird, ob sich Anbieter in der Qualität ihrer Karten unterscheiden und welchen Einfluss die Bodenbedeckung auf die Erkennungsleistung hat.

4.2 Methodische Vorgehensweise

Der Feldversuch umfasst mehrere Varianten mit am Markt verfügbaren Anbietern sowie variierenden Bodenbedeckungsgraden durch Pflug- und Mulchsaat. Ziel ist es, die von den Dienstleistern auf Basis von Drohnensbildern erzeugte Unkrautkarte mit einer Feldbonitur als Referenz zu vergleichen und die Detektionsgüte anhand einer Konfusionsmatrix zu bewerten. Der Versuch befindet sich auf dem Schlag „Große Lage Ost“ in Göttingen-Weende. Die Anlage erfolgt in der Vegetationsperiode 2026 mit vier randomisierten Wiederholungen.

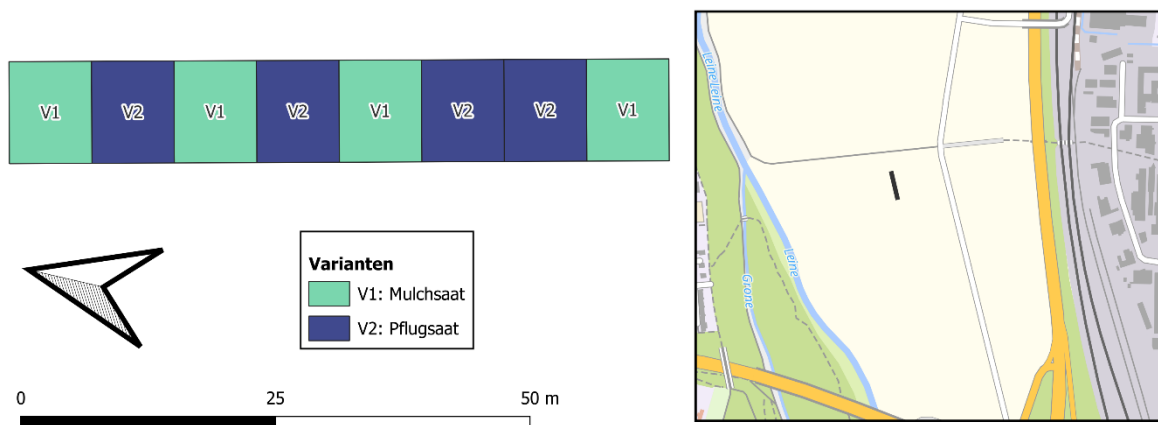


Abbildung 3: Versuchsplan des Feldversuchs 2026 zum Vergleich der Kartierungsgenauigkeit von Anbietern für Spot-Spraying-Applikationskarten im Zuckerrübenanbau auf der Fläche „Große Lage Ost“.

Weitere Informationen zum Projekt:

<https://www.farmerspace.uni-goettingen.de/>



FARMERSPACE_EF

Förderhinweis:

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Landwirtschaft, Ernährung
und Heimat



Bundesanstalt für
Landwirtschaft und Ernährung

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Wir bedanken uns bei KWS für die Bereitstellung von Versuchssaatgut und beim IfZ bei der Unterstützung der Versuchsanlage und -bewirtschaftung.

5 Bewertung von Spot-Spraying in Spritzfolgen im Mais im Vergleich zur flächigen Herbizidapplikation

Hannes Meyer, Jan-Patrick Plöger, Niklas Lohrberg, Prof. Dr.-Ing. Frank Beneke

Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Agrartechnik

5.1 Zielsetzung und Fragestellung

Spritzfolgen gewinnen im Maisanbau an Bedeutung, da sie kulturverträglicher sind und Vorteile bei starker Verunkrautung bieten. Spot-Spraying ist insbesondere in der Nachlage bei geringem Unkrautdruck eine geeignete Option, um den Herbizideinsatz zu reduzieren und die Kulturverträglichkeit zu verbessern. Einschränkungen ergeben sich jedoch, wenn in der Vorlage keine Terbutylazin-haltigen Herbizide eingesetzt werden können, da dies mit einem potenziell erhöhten Unkrautauflkommen verbunden sein kann. Ziel des Versuchs ist die Bewertung von Spot-Spraying im Vergleich zur flächigen Herbizidapplikation hinsichtlich Herbizidaufwand, Unkrautkontrolle und Kulturverträglichkeit.

5.2 Methodische Vorgehensweise

Der Feldversuch umfasst vier Varianten: flächig mit TBA, flächige Vorlage mit TBA und Spot-Nachlage, flächig ohne TBA sowie flächige Vorlage ohne TBA mit Spot-Nachlage. Erfasst werden Herbizidaufwand, Unkrautkontrolle und Maisentwicklung. Die Bewertung erfolgt mittels Handbonituren vor und nach der Applikation sowie durch multispektrale Drohnenaufnahmen zur Erfassung phytotoxischer Effekte. Zusätzlich werden Ertragsparameter (FM, TM, Kolbenanteil) erhoben. Der Versuch wird auf dem Schlag „Scheune“ am Reinshof durchgeführt und in der Vegetationsperiode 2026 mit mehreren Wiederholungen angelegt. Eine Besichtigung ist im Rahmen des Feldtags des Deutschen Maiskomitees am 11.09. möglich.

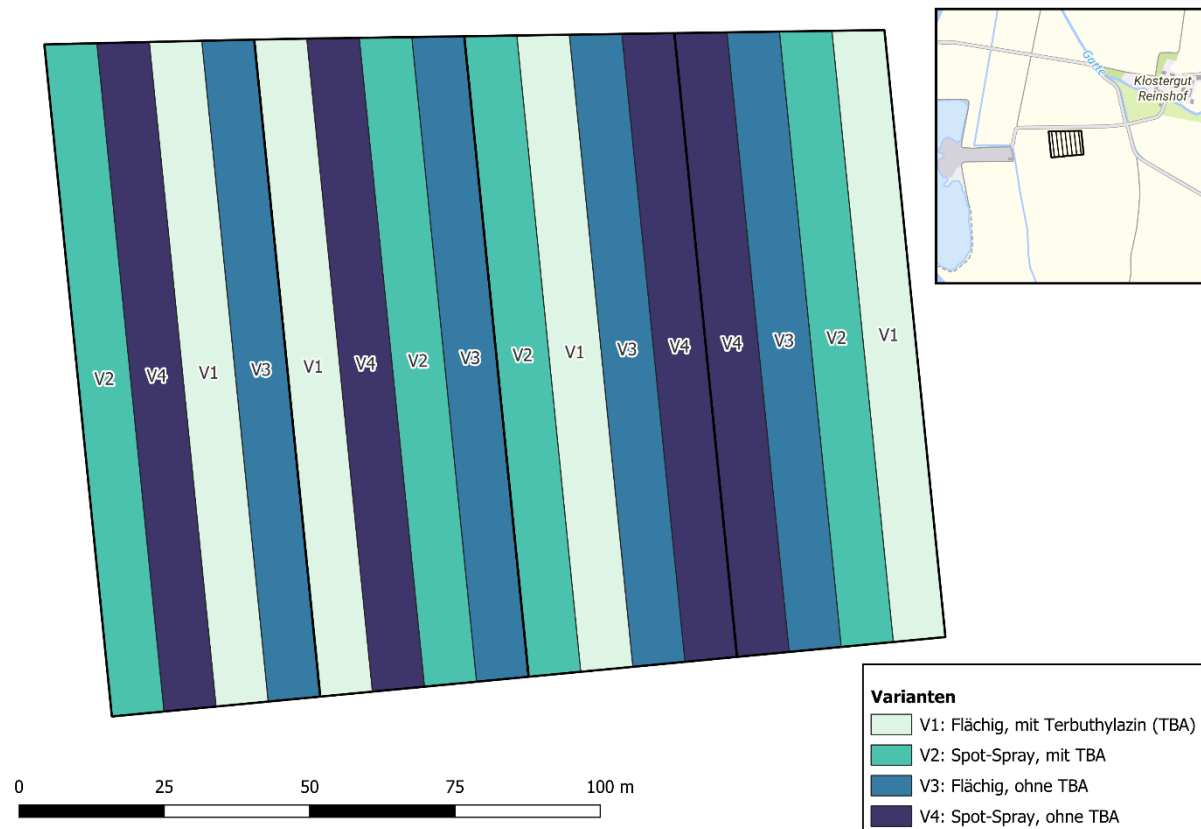


Abbildung 4: Versuchsplan des Feldversuchs 2026 zur Bewertung von Spot-Spraying in Spritzfolgen im Mais im Vergleich zur flächigen Herbizidapplikation auf der Fläche „Scheune“.

Weitere Informationen zum Projekt:

<https://www.farmerspace.uni-goettingen.de/>



FARMERSPACE_EF

Förderhinweis:

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Landwirtschaft, Ernährung
und Heimat



Bundesanstalt für
Landwirtschaft und Ernährung

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

6 On-Farm Versuch: Erstellung einer teilflächenspezifischen Proteinerwartungskarte für Winterweizen über Fernerkundung

Versuch im Rahmen des Projekts DigiPlus - Digitalisierung in der Ökologischen Landwirtschaft

A. Prasun, G. Ebert, Prof. Dr.-Ing. F. Beneke

Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Agrartechnik

6.1 Zielsetzung und Fragestellung

Heterogene Bodenverhältnisse innerhalb eines Schlages wirken sich nicht nur auf den Ertrag, sondern auch auf die Erntequalität, insbesondere den Proteingehalt von Weizen aus. Dabei entstehen unterschiedliche Vermarktungspartien, wie Brotweizen und Futterweizen mit unterschiedlichen Erzeugerpreisen. Im Sinne der Ressourceneffizienz, insbesondere in puncto Stickstoff, und der Wirtschaftlichkeit wäre es sinnvoll, die Qualitätszonen zu erkennen und separat zu ernten und weiter zu verwerten. Um eine entsprechende Ernte im Voraus planen zu können, wird aufgrund von multispektralen Drohnen Daten eine Proteinerwartungskarte erstellt. Die Frage ist, wie genau sich diese Erwartungskarte mit den wahren Proteingehalten deckt.

6.2 Methodische Vorgehensweise

- Versuchsfeld 2025/26: Hungerbreite; heterogene Bodenbedingungen
- multispektrale Drohnenbefliegungen zum Blattstadium, Schossen, zur Blüte, Kornfüllung und Reife
- Berechnung von NDVI und NDRE als Vegetationsindizes
- Ermittlung des Proteingehalts von rasterförmig verteilt genommenen Referenz-Kornproben gemäß DIN EN ISO 16634-2:2016
- lineares Modell (rückwärtsgerichtete Modelloptimierung über R-Package MASS Funktion stepAIC) als drohnenbasierte Proteinerwartungskarte

Die Förderung des Vorhabens „DigiPlus“ erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat (BMLEH) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages. Die Projektträgerschaft erfolgt über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen der Digitalisierungsstrategie des BMLEH.



Weitere Informationen zum Projekt:

Instagram: @digiplusagrar

M. Versuchswirtschaften

1 Digitale Betriebsdatenplattform für landwirtschaftliche Versuchsbetriebe

Dr. D. Augustin¹, A. Heckmann²

Versuchswirtschaften¹, Agvolution GmbH, Göttingen²

Laufzeit:	2022 – 2026 (geplant)
Versuchsstandort:	Reinshof, Von-Siebold-Straße, 37075 Göttingen
Ansprechpartner Agvolution:	Andreas Heckmann (a.heckmann@agvolution.com)

1.1 Problembeschreibung und Fragestellung

Universitäre Versuchsbetriebe stehen vor der Herausforderung, heterogene Bewirtschaftungs-, Sensor- und Ertragsdaten aus unterschiedlichen Quellen (Feldwirtschaft, Maschinentechnik, Wettermessung, Labordaten) konsistent zu erfassen, zu harmonisieren und für wissenschaftliche Auswertungen bereitzustellen. Standardisierte Farm-Management-Informationssysteme (FMIS) decken die spezifischen Anforderungen wissenschaftlicher Versuchsbetriebe – insbesondere mehrjährige Versuchsdokumentation, Nährstoffbilanzen, zonenbasierte Präzisionslandwirtschaft und regulatorische Nachweispflichten – nur unvollständig ab.

Zentrale Fragestellung: Wie lässt sich eine integrierte digitale Plattform entwickeln, die sowohl operative Betriebsführung (Düngung, Pflanzenschutz, Arbeitswirtschaft) als auch wissenschaftliche Datenerhebung (Versuchsparzellen, Sensordaten, Ertragserfassung) in einem harmonisierten System abbildet und eine langfristige, systemübergreifende Nachverfolgbarkeit der Daten gewährleistet?

1.2 Lösungsansatz

Der Lösungsansatz umfasst die Entwicklung und den produktiven Betrieb zweier miteinander verbundener Softwareplattformen, die am Beispiel der Versuchsbetriebe sowohl einen digitalen Zwilling für das KI-Training als auch das operative Management aller Schläge realisieren:

- Betriebs- und Versuchsdatenplattform (agmeo / GoeGIS): Web-basiertes FMIS zur Erfassung, Harmonisierung und Auswertung von Flächen-, Bewirtschaftungs- und Ertragsdaten mit GIS-Integration, N-Düngungsplanung, Pflanzenschutzdokumentation (DVO 2023/564-konform) und Deckungsbeitragsberechnung.
- Wetter- und Sensordatenplattform: IoT-basierte Infrastruktur zur automatisierten Erfassung und Bereitstellung von Mikroklimat- und Bodenfeuchtedaten über stationäre Sensoren auf den Versuchsflächen.

Der digitale Zwilling aggregiert alle Betriebsparameter – Schlaggeometrien, Bodenkenndaten, Witterungsverläufe, Massnahmenhistorien, Ertragsdaten – in einer maschinenlesbaren, strukturierten Form, die als Trainingsdatensatz für KI-basierte Prognosemodelle genutzt wird. Beide Plattformen sind über standardisierte Schnittstellen mit den führenden Branchenplattformen verknüpft: John Deere Operations Center, Next Farming (AGCO/Fendt) und climavi.

1.3 Versuchsbeschreibung

Das Vorhaben wird in iterativen Entwicklungs- und Testzyklen durchgeführt. Nach einer Anforderungsanalyse (2022/2023) wurden beide Plattformen prototypisch implementiert und in Testphasen evaluiert. Im Jahr 2025 wurden alle Funktionen beider Plattformen final entwickelt und abgenommen. Im Wirtschaftsjahr 2025 ist die Plattform operativ für 281 Schläge des Reinshofes im Einsatz; 2026 erfolgt der finale Übergang in den vollständig produktiven Betrieb, wodurch die Universität Göttingen über das modernste KI-basierte Farmmanagement-System im universitären Kontext verfügen wird. Erfasst werden:

- Schlag- und Bewirtschaftungsdaten inkl. mehrjähriger Historie (ab 2012 in GoeGIS hinterlegt)
- Zonenbasierte Stickstoffdüngungsplanung mit Applikationskartenexport
- Pflanzenschutzmaßnahmen gemäß gesetzlicher Aufzeichnungspflicht (DVO (EU) 2023/564, PflSchG §11)
- Wetter- und Bodenfeuchtedaten der Wetterstation Göttingen (Lambrecht Serlog, aktiv seit November 2025)
- CO₂-Äquivalente und ökonomische Kennzahlen (Deckungsbeitrag II)

1.4 Finanzierung

Das Vorhaben wird durch die Georg-August-Universität Göttingen, Abteilung 7 – Eigenbetriebe, gefördert und in Kooperation mit der Agvolution GmbH (Göttingen) durchgeführt. Agvolution GmbH verantwortet die Softwareentwicklung, den Plattformbetrieb und die technische Integration. Die Versuchsbetriebe der Universität stellen die Praxisdaten und Testinfrastruktur bereit.

Die Versuchswirtschaften der Universität Göttingen haben aus dem Sondervermögen Digitalisierung eine Zuwendung des Landes Niedersachsen in Höhe von 135.000 € erhalten.

2 Hempilot

Dr. Eric Weber¹, Dr. Annkathrin Wahbi¹, Christoph Ratke²; Torben Ehmcke-Kasch³, Dr. P. Thorwarth⁴, Dr. D. Augustin⁵, Andreas Schmidt⁶

RootCamp GmbH, Hannover¹, AgDoIT GmbH², Ratke Elsner Maschinengemeinschaft²
Hanse-Agro Unternehmensberatung GmbH³, Landessaatenzuchtanstalt Universität Hohenheim⁴, Versuchsgut Reinshof, Universität Göttingen⁵, EXAgT GmbH

Nutzhanf ist eine Pflanze mit immensem Potenzial, die vielseitig einsetzbar ist – von der Textil- und Bauindustrie bis hin zur Lebensmittelproduktion. Sie wächst schnell und benötigt im Vergleich zu anderen Kulturen weniger Wasser und Düngemittel. Diese Vorteile kombiniert mit der Tatsache, dass die Pflanze nahezu vollständig genutzt werden kann, machen Hanf zu einer wichtigen Alternative. Darüber hinaus bietet Hanf großes Potenzial zur Energiegewinnung, Bodenverbesserung, Arzneimittelgewinnung und stofflichen Nutzung. Zudem wird die Hanfpflanze in der Agrarwirtschaft zunehmend als Zwischenfrucht verwendet, um die Bodengesundheit zu fördern und die Biodiversität zu verbessern.

Trotz dieser Stärken bleibt die Nutzung von Nutzhanf in Deutschland und insbesondere in Niedersachsen hinter ihren Möglichkeiten zurück. Das Fehlen eines zentralen Austauschs behindert die systematische Verbreitung. Das EIP geförderte Projekt soll diese Lücke schließen und über die Plattform die kombinatorische Nutzung von Hanf für die Öl- und Fasergewinnung entwickeln und verbreiten.

2.1 Versuchsbeschreibung

Dafür werden an 2 Standorten – 2026 auf der Großen Breite in Weende und dem Wolfsacker in Deppoldshausen jeweils 3 ha mit Hanf mit folgenden Variationen angebaut. 3 verschiedene Sorten mit 3 verschiedenen Saatstärken und unterschiedlicher Düngung. Das Projekt läuft von 2026 bis 2028. Das Versuchsgut Reinshof bearbeitet das Arbeitspaket 4 Anbau, Erntetechnik und Vermarktung.



Fragestellung:

Faktor 1: Sortenunterschiede USO31, Finola, Mona16
 Faktor 2: Aussaatstärke von 30kg/ha - 50kg/ha

Beschreibung:

Nutzhanf-Versuch Hempilot: Es werden 2 Faktoren getestet:
 1. Test von Nutzhanfsorten: USO31, Finola, Mona16
 2. Aussaatstärke: 30, 40, 50kg/ha Aussaatstärke zur Koppelnutzung, Faser- bzw. Ölsamengewinnung

Drillspuren:

Uso31:

U3 (30kg/ha) - Spuren: 2, 17, 21
 U4 (40kg/ha) - Spuren: 7, 11, 23
 U5 (50kg/ha) - Spuren: 3, 19, 26
 Rand (40kg/ha) - Spuren: 1, 29

Finola:

F3 (30kg/ha) - Spuren: 8, 13, 24
 F4 (40kg/ha) - Spuren: 6, 18, 22
 F5 (50kg/ha) - Spuren: 9, 16, 28

Mona16:

M3 (30kg/ha) - Spuren: 5, 15, 25
 M4 (40kg/ha) - Spuren: 10, 12, 27
 M5 (50kg/ha) - Spuren: 4, 14, 20



Beschreibung:

Nutzhanf-Versuch Hempilot: Es werden 3 Faktoren getestet:

1. Test von Nutzhanfsorten: USO31, Finola, Mona16
2. Aussaatstärke: 30, 40, 50kg/ha Aussaatstärke
3. Einsatz von Organik: mit/ohne zur Koppelnutzung, Faser- bzw. Ölsamengewinnung

Obere Hälfte mit Organik, unter Hälfte ohne
Drillspuren:

Uso31:

U3 (30kg/ha) - Spuren: 2, 11, 20

U4 (40kg/ha) - Spuren: 9, 18, 21

U5 (50kg/ha) - Spuren: 8, 14, 28

Finola:

F3 (30kg/ha) - Spuren: 4, 17, 24

F4 (40kg/ha) - Spuren: 7, 19, 22

F5 (50kg/ha) - Spuren: 5, 12, 25

Mona16:

M3 (30kg/ha) - Spuren: 10, 13, 26

M4 (40kg/ha) - Spuren: 6, 16, 27

M5 (50kg/ha) - Spuren: 3, 15, 23

Rand (Mona16 40kg/ha) - Spuren: 1, 29

Das EIP – Projekt wird vom Land Niedersachsen gefördert.

N. AG Zoologie/Tierökologie der Universität Hildesheim

1 Einfluss individueller Unterschiede auf den Wiederansiedlungserfolg von Feldhamstern (*Cricetus cricetus*)

Prof. Dr. A. Günther¹

Ein Kooperationsprojekt der AG Feldhamsterschutz Niedersachsen e.V. und der AG Zoologie/Tierökologie der Universität Hildesheim¹.

Die Bestände des ursprünglich von Belgien bis weit nach Russland hinein verbreiteten Feldhamsters (*Cricetus cricetus*) brechen in den letzten Jahrzehnten im gesamten Verbreitungsgebiet massiv ein, sodass er heute von der IUCN als „vom Aussterben bedroht“ eingestuft wird. In Deutschland wurden zur Stabilisierung unserer Populationen bereits mehrere Nachzucht- und Wiederansiedlungsprogramme initiiert. In Niedersachsen führt die AG Feldhamsterschutz e.V. das erste Wiederansiedlungsprojekt südlich der Stadt Göttingen seit 2024 durch. Die Hamster, die hier wieder ausgewildert werden, sind Nachzuchten von Hamstern des Nordcampus der Uni Göttingen.

Die AG Zoologie/Tierökologie begleitet dieses Wiederansiedlungsprojekt wissenschaftlich. Ziel des Forschungsvorhabens ist es, herauszufinden ob und inwiefern individuelle Unterschiede in Verhalten und der Lebensgeschichte sich auf den Wiederansiedlungserfolg und den Aufbau einer stabilen, selbsttragenden Population von Feldhamstern (*Cricetus cricetus*) auswirken. Verhalten ist generell der erste und schnellste Mechanismus für Tiere, sich an ihre Umwelt anzupassen und auf Veränderungen der Umwelt zu reagieren. Die Untersuchung tierischen Verhaltens wird zunehmend als wichtiges Instrument in der Naturschutzforschung anerkannt und trägt zu einem besseren Verständnis dafür bei, wie individuelles Verhalten mit Umweltbedingungen zusammenwirkt. Mittels Verhaltensbeobachtungen vor der Auswilderung stellen wir fest, wie neugierig, erkundungsfreudig und innovativ bei der Nahrungssuche die Hamster sind. Nach der Auswilderung werden die individuell durch einen RFID Transponder gekennzeichneten Tiere dann engmaschig weiterhin begleitet. Hier zeigt sich, wie die Tiere ihre neue Umwelt erkunden, wie und wann sie aktiv sind, welche Interaktionen es zwischen den Individuen auf der Fläche gibt und wann der erste wildgeborene Nachwuchs sich zeigt. Im vergangenen Jahr konnten wir bereits zeigen, dass ausgewilderte Tiere zunächst „zur falschen Zeit“ aktiv sind, sie sind im Vergleich zu wilden Hamstern deutlich mehr am Tag aktiv, statt sich an Sonnenauf- und Untergang zu orientieren. In diesem Jahr werden Aktivität, Erkundung der neuen Fläche und soziale Interaktionen zwischen den Tieren zusätzlich mittels RFID-Antennen auf dem Feld (Abb. 1), permanent überwacht. Diese Form der engmaschigen Überwachung ist bisher einzigartig in Deutschland und erlaubt viele neue Einblicke in das Verhalten der Tiere. So finden wir beispielsweise heraus, welche Individuen sich am schnellsten und besten an ihre neue Umgebung anpassen, wer überlebt und wer sich wann fortpflanzt. Diese

Informationen sind essenziell wichtig um die Populationsentwicklung aufzuzeigen und, wenn nötig, Anpassungen z.B. der Flächenbewirtschaftung oder der Schutzmaßnahmen, möglichst schnell umsetzen zu können. So können wir auch Empfehlungen für zukünftige Auswilderungsprojekte und Managementstrategien entwickeln.



Abb. 1: Hamster untersucht eine der aufgestellten Euro I.D. RFID-Antennen (gesponsert durch die Göttinger Naturschutzstiftung Papilio, dem NLWKN mit der UNB Göttingen, der Heinz Sielmann Stiftung und der Firma TennT).



Abb. 2: Equipment auf dem Feld: RFID-Antenne über dem Eingang zu einem Bau und zusätzlich eine Wildkamera, die das Verhalten des Bewohners aufzeichnet.



Abb. 3: Hamster auf Erkundung kurz nach der Auswilderung

Foto: Lars Kaletta (AG Feldhamsterschutz e.V.)

O. IfZ, Institut für Zuckerrübenforschung

1 Erkennung und teilflächenspezifische Bekämpfung der Cercospora-Blattfleckenkrankheit (Cercospora air control)

A. Barreto und J. Eggers

Institut für Zuckerrübenforschung

1.1 Zielsetzung

Die Cercospora-Blattfleckenkrankheit (*Cercospora beticola* Sacc.) ist weltweit verbreitet und die wichtigste und ertragsmindernde Blattkrankheit an der Zuckerrübe. Eine teilflächenspezifische Bekämpfungsmaßnahme von Pflanzenkrankheiten bietet das Potenzial, die Wirksamkeit der Krankheitsbekämpfung zu verbessern und gleichzeitig die negativen Auswirkungen auf landwirtschaftliche Ökosysteme, als auch die Gefahr der Entstehung von Resistenzen von Schaderregern, zu verringern. Im Rahmen des BMEL-Projekts "Digitales Experimentierfeld FarmerspaceAI", wird ein in der Nähe von Göttingen befindlicher und mit *C. beticola* inokulierter Zuckerrübenfeldversuch mit einem unbemannten Fluggerät (Drohne) und einem multispektralen Kamerasystem über die Zeit der Vegetationsperiode überwacht. Die anschließende Bildverarbeitung und Modellierung basieren auf maschinellem Lernen und liefern wichtige Parameter wie die Befallshäufigkeit. Dadurch können georeferenzierte „Hot-Spots“ der Cercospora-Blattfleckenkrankheit in einer Applikationskarte erstellt werden. Die potenzielle Einsparung von Fungiziden wird quantifiziert durch die Nutzung einer teilflächenspezifischen Applikationstechnik mittels Sprühdrohne. Zusätzliche Flächen sind vorgesehen, um einen Vergleich zwischen der Drohnen-Applikationstechnik und der Feldspritze zu evaluieren.

1.2 Versuchsfrage

Erkennung und teilflächenspezifische Bekämpfung der Cercospora-Blattfleckenkrankheit im Feld mittels neuer Generation multispektraler Kamera und Fernerkundung. Bewertung der Blattbenetzung mit Spritzbrühe per Sprühdrohne im Vergleich zur Feldspritze.

1.3 Methodische Vorgehensweise

Der Feldversuch wird als zweifaktorielle Anlage mit zwei Überwachungsstrategien und 20 Boniturfenstern angelegt. Datenerhebung in Form von Bonituren und multispektralen Aufnahmen mittels einer Drohne werden wöchentlich durchgeführt. Teilflächenspezifische Applikation per Drohne an maximal drei Terminen per Applikationsfenster. Der Standort liegt auf der Fläche „Weende“ in Göttingen und wird auf ca. 12 m² mit 1 g/ m² infiziertem Blatt-Grieß-Gemisch inokuliert. Zusätzlich gibt es einen Sortenvergleich wo der Einfluss der Sorten auf die Erkennung von Cercospora Blattflecken sowie der Einfluss von Cercospora Blattflecken auf die Bestimmung der BBCH Stadien mittels Drohne untersucht wird: Hier stehen 5 Sorten in 3 Varianten (Inokuliert & unbehandelt, nicht-Inokuliert & Fungizid behandelt und Inokuliert & Fungizid behandelt).

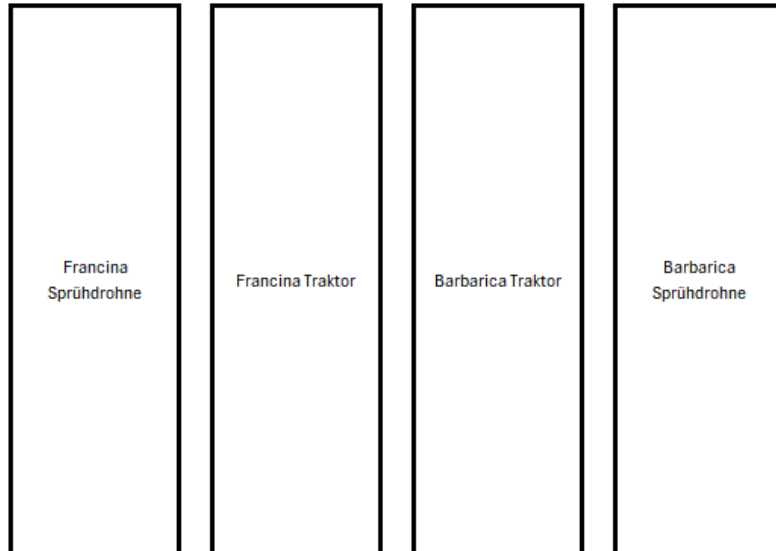
Versuchsanlage: Zweifaktorieller Versuchsplan mit keinen Wiederholungen.

Versuchsplan:

Versuchsglieder :

91001	Barbarica, nicht Inokuliert, Fungizide Bahandelt	91011	Barbarica, Inokuliert, nicht Fungizide behandelt
91002	Francina, nicht Inokuliert, Fungizide Bahandelt	91012	Francina, Inokuliert, nicht Fungizide behandelt
91003	Smart Manja, nicht Inokuliert, Fungizide Bahandelt	91013	Smart Manja, Inokuliert, nicht Fungizide behandelt
91004	Ludovica, nicht Inokuliert, Fungizide Bahandelt	91014	Ludovica, Inokuliert, nicht Fungizide behandelt
91005	Capone, nicht Inokuliert, Fungizide Bahandelt	91015	Capone, Inokuliert, nicht Fungizide behandelt
91006	Barbarica, Inokuliert, Fungizide Behandelt		
91007	Francina, Inokuliert, Fungizide Behandelt		
91008	Smart Manja, Inokuliert, Fungizide Behandelt		
91009	Ludovica, Inokuliert, Fungizide Behandelt		
91010	Capone, Inokuliert, Fungizide Behandelt		

R
91001
91002
91003
91004
91005
R
R
91006
91007
91008
91009
91010
R
R
91011
91012
91013
91014
91015
R



2. Verbesserung der Erkennung von Pflanzenkrankheiten durch Nutzung schräger Beobachtungswinkel von Multispektralkameras und Drohnen (ON Cerco)

Dr. R. Heim

Institut für Zuckerrübenforschung

2.1 Zielsetzung

Pflanzenkrankheiten beeinträchtigen die Pflanzenproduktion weltweit: Als innovative Instrumente zur Erkennung und Überwachung von Pflanzenkrankheiten bieten Sensortechnologien ein erhebliches Potenzial. In diesem Zusammenhang stehen unbemannte Luftfahrzeuge bzw. Drohnen (UAVs) als Trägerplattformen für optische Sensoren bereits im Mittelpunkt der Forschung zur digitalen Erkennung von Pflanzenkrankheiten. Ein Element, das derzeit bei der digitalen Erkennung von Pflanzenkrankheiten vernachlässigt wird, ist die Verwendung schräger Kamerawinkelbeobachtungen von UAVs. Der derzeitige Standard ist immer noch, die Kamera um 90° nach unten zu neigen, um Bilder aus der Nadir-Perspektive zu sammeln. Es ist jedoch bekannt, dass der Beobachtungswinkel einen Einfluss auf die optischen Reflexionsdaten hat, insbesondere wenn sie von Pflanzenbeständen aufgenommen werden, die eine komplexe dreidimensionale Strukturen besitzen.

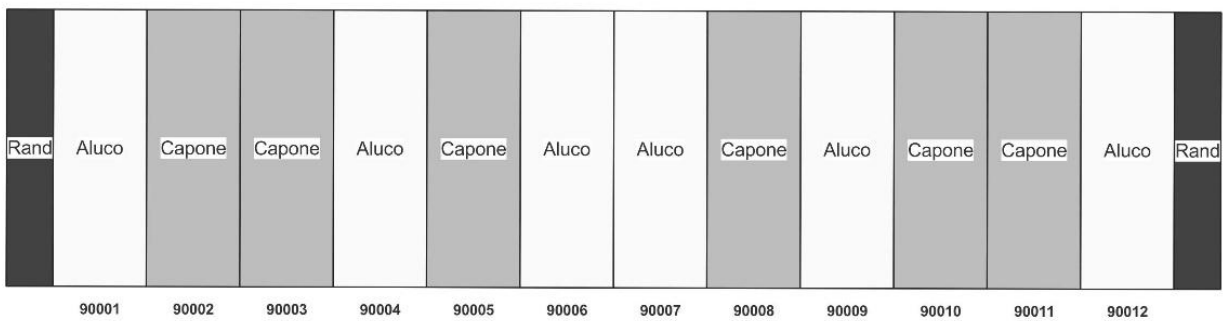
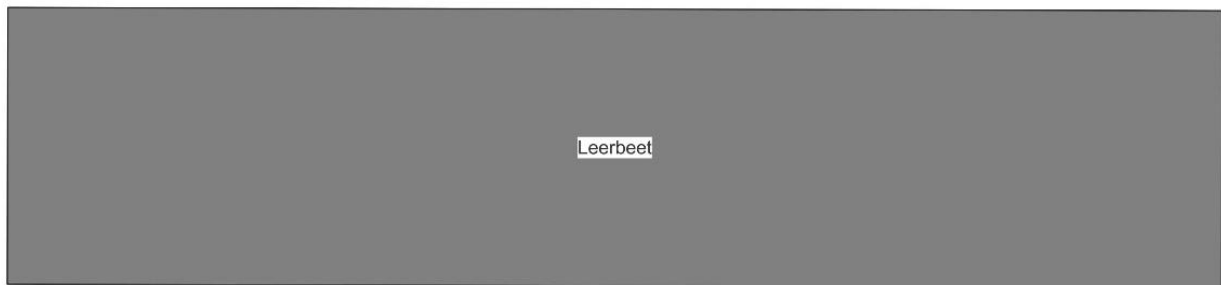
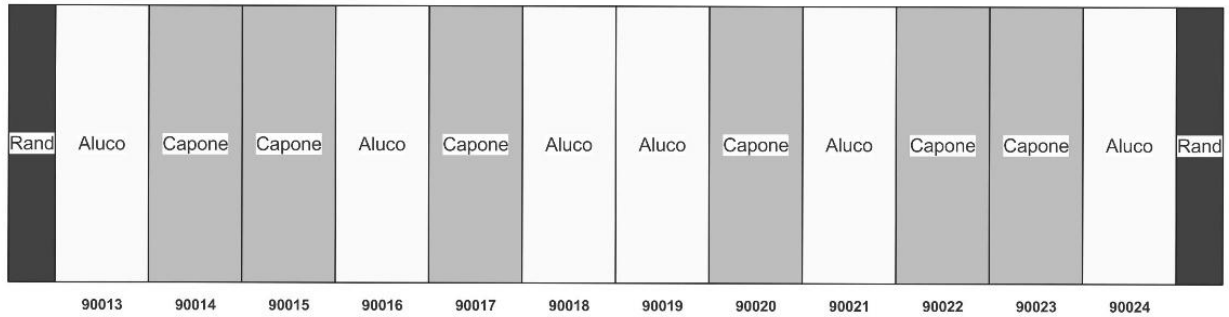
2.2 Fragestellung

1. Unterscheidet sich der mittlere Neigungswinkel (MTA) vor und nach UAV-Einsätzen signifikant?
2. Verändert sich der Blattflächenindex (LAI) während des saisonalen Verlaufs der Cercospora-Blattflecken?
3. Ändert sich der Blattchlorophyllgehalt (LCC) während des saisonalen Verlaufs der Cercospora-Blattflecken?
4. Ändert sich die Blattwinkelverteilung (LAD) während des saisonalen Verlaufs der Cercospora-Blattflecken?
5. Wie groß ist die Ähnlichkeit zwischen gemessener LAD/MTA und modellierter LAD/MTA auf der Grundlage photogrammetrischer Punktwolken?

2.3 Versuchsanlage (Standort Weende, Dragoneranger)

- 2 Sorten
 - Erektophil (Capone)
 - Planophil (Aluco)
- 2 Behandlungen
 - Fungizidbehandelt / nicht inokuliert
 - Fungizid unbehandelt / inokuliert
- 6 Blöcke
 - Faktorielle randomisierte unvollständige Blockanlage

Versuchsplan:





Körnermaisbau in Deutschland – Märkte, Umwelt, Image

Feldtag am 11. September 2026 in Göttingen

Hintergrund

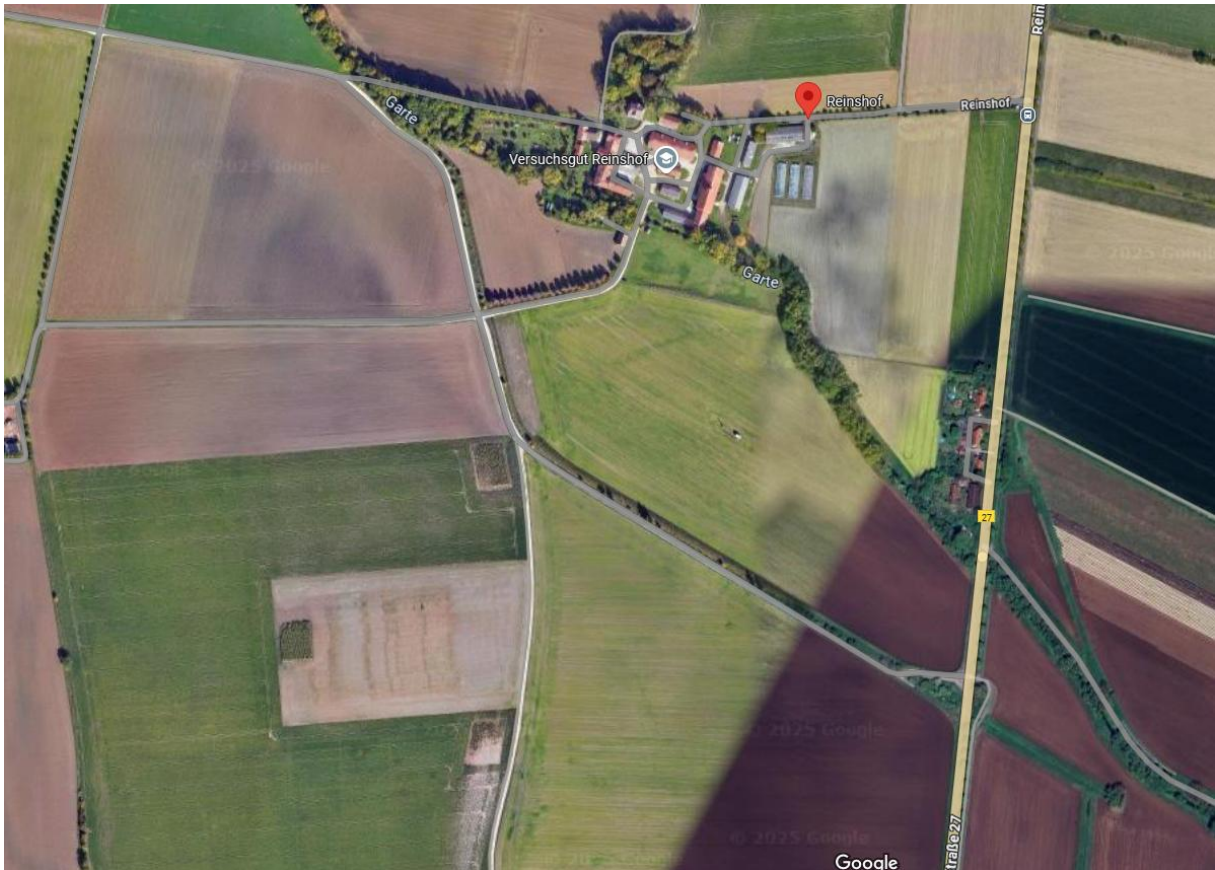
Mit einem Anteil von rund 22 % an der Ackerfläche nimmt der Mais als Kulturpflanze in Niedersachsen und in ganz Deutschland eine bedeutende Stellung ein. Rund 80 % werden als Silomais geerntet und in der Viehhaltung oder in Biogasanlagen eingesetzt. Die übrigen 20 % werden als Corn-Cob-Mix oder als Körnermais geerntet. Insbesondere die Nutzung als Körnermais gewinnt zunehmend an Bedeutung. Auch der Selbstversorgungsgrad liegt in Deutschland bei lediglich 62 %.

Silomais wird vorrangig im Umfeld der Veredelungszentren angebaut. Die teilweise hohe Anbaukonzentration und ein regional unzureichender Fruchtfolgewechsel haben in der Öffentlichkeit teils zu einer eher negativen Wahrnehmung des Maisanbaus geführt. In den Ackerbauregionen dagegen findet der Mais bisher wenig Beachtung, obwohl er ein wertvolles Fruchtfolgeglied darstellt. Insbesondere im Unkrautmanagement und bei dem Ziel den Einsatz von chemischen Pflanzenschutzmitteln zu reduzieren, leistet Mais einen entscheidenden Beitrag. Hemmnisse Körnermais in die Fruchtfolge zu integrieren sind u.a. unzureichende Kenntnisse sowie Fragen zu Trocknung, Logistik und Vermarktung.

Vor diesem Hintergrund findet am **11.09.2026**, in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaftskammer Niedersachsen, der Georg-August Universität Göttingen, dem Netzwerk Ackerbau Niedersachsen (NAN) e.V./ Ackerbauzentrum Niedersachsen und dem Deutschen Maiskomitee e.V., auf dem Versuchsgut Reinshof bei Göttingen ein Feldtag statt. Ziel der Veranstaltung wird es sein, Fragen rund um den Mais, insbesondere den Körnermais, seinen Anbau sowie die Verwertung aufzugreifen und faktenbasiert zu diskutieren. Auf diesem Feldtag werden Mais im konventionellen und ökologischen Anbau präsentiert und technische Innovationen vorgeführt.

Feldtag

Der Reinshof, das Versuchsgut der Universität Göttingen, liegt ca. 2 km südlich von Göttingen entfernt und verfügt über arrondierte Flächen.



Gemeinsam mit Unternehmen der Agrarbranche werden thematische Stationen errichtet. Dabei liegt der Fokus auf technischen Innovationen und ganzheitlichen Konzepten. Der Reinshof wird darüber hinaus im Frühjahr 2026 auf verschiedenen Flächen Mais unter unterschiedlichen Gesichtspunkten anbauen. Auch die nahegelegene Biogasanlage kann in das Themenspektrum integriert werden.

Neben den drei bis vier Stationen an den Versuchsflächen wird es im Seminarraum des Reinshofes ganztägig Vorträge und Diskussionsrunden geben. Zurzeit arbeitet das Organisationsteam u.a. an der Vorbereitung der folgenden Themenkomplexe:

- a) Mais als Fruchtfolgeglied, Rolle von Zwischenfrüchten, Erosionsschutz und Humusaufbau
- b) Sortenwahl, Reifegruppen, Reihenweiten, Aussaatstärken, Aussaattechnik
- c) Ernte, Häckselkette, Schwadablage, (mobile) Trocknung
- d) Vermarktung und Verwertung; Einsatz Maisstroh in Biogasanlagen
- e) Technische Innovationen, Drohneneinsatz, Digitalisierung, Unkrautbekämpfung

Die Partner

Deutsches Maiskomitee e.V.

Das Deutsche Maiskomitee e.V. (DMK) besteht seit 1956 und verfolgt ausschließlich gemeinnützige Ziele. Koordination von Versuchs- und Forschungsvorhaben, Erfahrungsaustausch, Informationsverarbeitung und Weitergabe sind die wichtigsten Merkmale des Deutschen Maiskomitees.

Im Vordergrund der Arbeit stehen Züchtung und Sortenprüfungen sowie Fragen des sachgerechten Anbaus und die gezielte Verwertung des Maises. Die satzungsgemäße Aufgabe des Deutschen Maiskomitees ist es, den Mais- und Sorghumanbau sowie die Verwertung in allen Bereichen mit Fachinformationen zu unterstützen.

Versuchsgut Reinshof - Universität Göttingen

Der Reinshof ist das zentrale Versuchsgut für Pflanzenproduktion der Fakultät für Agrarwissenschaften der Universität Göttingen. Er liegt etwas südlich der Stadt in der Nähe von Rosdorf.

Der Reinshof dient als Brücke zwischen Forschung und praktischer Landwirtschaft. Hier werden Feldversuche zu Pflanzenbau, Düngung, Pflanzenschutz und ökologischem Landbau durchgeführt.

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Die Landwirtschaftskammer Niedersachsen ist die Selbstverwaltungsorganisation der Landwirtschaft in Niedersachsen und vertritt die fachlichen Interessen der Arbeitgeber und der Arbeitnehmer in der Land- und Forstwirtschaft und im Gartenbau. Zu den bedeutendsten Aufgaben der Landwirtschaftskammer zählen die Beratung und die Aus-, Fort- und Weiterbildung der Arbeitgeber und der Arbeitnehmer in der Land- und Forstwirtschaft. Darüber hinaus nimmt die Landwirtschaftskammer zahlreiche Aufgaben gegenüber weiteren öffentlich-rechtlichen und staatlichen Körperschaften in Niedersachsen die Aufgaben der landwirtschaftlichen Fachbehörde wahr. Um Grundlagen für die Beratung der landwirtschaftlichen Betriebe, des vor- und nachgelagerten Bereichs und der Politik generieren zu können verfügt die Landwirtschaftskammer Niedersachsen mit elf über ganz Niedersachsen verteilten Versuchsstationen über ein breit aufgestelltes Feldversuchswesen.

Netzwerk Ackerbau Niedersachsen (NAN) e.V./ Ackerbauzentrum Niedersachsen

Im Netzwerk Ackerbau Niedersachsen haben sich engagierte Landwirte, Unternehmen der Agrarwirtschaft, Akteure der landwirtschaftlichen Interessensvertretung und Institutionen der Agrarforschung zusammengeschlossen, um einen nachhaltigen Ackerbau entlang der Wertschöpfungskette zu fördern. Wichtigstes Projekt ist der Aufbau des Ackerbauzentrums Niedersachsen auf der Burg Warberg im Landkreis Helmstedt. Dort entsteht mit finanzieller Hilfe des Niedersächsischen Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz eine Plattform für Dialog, Kommunikation und Wissenstransfer. Ein besonderes Anliegen des Ackerbauzentrums ist die Förderung technischer Innovationen, der Wissenstransfer und eine gleichberechtigte Zusammenarbeit von Agrarpraxis und Agrarforschung.

Weitere Informationen unter der Homepage:



uni-goettingen.de/de/abteilung+eigenbetriebe/7320.html