



GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT
GÖTTINGEN

Versuchsgüter der Pflanzenproduktion

Klostergut Reinshof

Klostergut Marienstein

Klostergut Deppoldshausen



Quelle: Landpixel

2014



Klostergut Reinshof

Klostergut Reinshof

Versuchswirtschaft

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

Klostergut Marienstein

Versuchswirtschaft

für Agrarökonomie und Agrartechnik
der Georg-August-Universität Göttingen
37176 Nörten-Hardenberg, Tel. 0551/72111

Leiter der Versuchswirtschaften
Wirtschaftsleiter:

Dr. D. Augustin
M. Müller

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines		
Inhaltsverzeichnis		
Institutsadressen		
Aufgabenstellung		
II. Betriebsbeschreibung		6
Lageplan		13
III. Feldversuche und Versuchswesen der Institute der Fakultät für Agrarwissenschaften		14
Department für Nutzpflanzenwissenschaften		
Abteilung Pflanzenbau		
	- Bodenbearbeitungsversuch Garte-Süd	14
	- Bodenbearbeitungsversuch Hohes Feld	16
	- Vertikale Wurzelverteilung in einem Erbsen- Hafer-Gemenge	18
	- Vertikale Wurzelverteilung in einem Acker- bohnen-Hafer-Gemenge bei differenzierter Bodenbearbeitung und unter Trockenstress	20
	- Horizontale und vertikale Wurzelverteilung im Gemenge von Erbsen und Hafer im Vergleich zur Reinsaat	22
	- Pflanzenbauliche Strategien zur Minderung der Verunkrautung bei Mulchsaat von von Ackerbohnen	24
Abteilung Pflanzenzüchtung		
	- Fachgruppe Genetische Ressourcen und ökologische Züchtung	26
	- Rapszuchtgarten	27
	- Getreidezuchtgarten	29
	- Ackerbohnenzuchtgarten	31
	- Züchtungsforschung Mais	33
Abteilung Pflanzenernährung und Ertragsphysiologie		
	- Langzeitversuch zur P- und K-Düngung auf dem Reinshof	35
	- Quantifizierung des Einflusses von Düngungs- strategien und Rapsstrohmengen auf die Emission des klimarelevanten Spurengases N ₂ O	38
Abteilung Agrarentomologie		
	- Prüfung der Anfälligkeit eines Sommerraps- sortimentes gegenüber der Kleinen Kohlflye (Delia radicum)	40
Fachgebiet Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz		
	- Untersuchungen zu Fruchtfolgen mit Energie- pflanzen als ein Beitrag zur Reduktion von phytomedinischen Risiken und des Pflanzen- schutzmitteleinsatzes im Ackerbau	42
	- Einfluss von Saatterminen und Saatgutbeizung auf den Befall von Winterweizen mit Rhizoctonia cerealis AG D	44

Inhaltsverzeichnis

	- Einfluss der Fruchtfolge auf die Entwicklung von Pilzkrankheiten, Schädlingen und Unkräutern Im Raps	46
	- Resistenzbewertung von Rapssorten gegen Erreger der Wurzelhals- und Stängelfäule Phoma lingam	47
	- Erfassung des Rassenspektrums von Phoma lingam	49
Abteilung Agrarökologie	- Studentisches Praktikum zum Randeffect auf Pflanzen, Tiere und Ökologische Prozesse in an Wald grenzende ökologisch und konventionell bewirtschaftete Weizenfelder	50
Arbeitsgruppe Graslandwissenschaft	- Versuchs- und Demonstrationsfläche Agroforst	51
Institut für Zuckerrübenforschung	- Wertprüfung der Rhizoctoniaresistenz von Zuckerrüben	53
	- Sortenversuch zur Rhizoctoniaresistenz von Zuckerrüben	54
	- Einfluss der Bodenstruktur auf das Rhizoctonia- Inokulumpotential im Boden und den Rhizoctonia-Befall von Zuckerrüben	55
Institut für Zoologie und Anthropologie	- Carbon flow in belowground food webs assessed by isotope tracers	57
HAWK Göttingen, Fakultät Ressourcenmanagement	- Projekt Riwola	58

Klostergut Reinshof
und
Klostergut Marienstein
Feldführer 2014

Forschungsarbeiten und -ergebnisse sowie Veröffentlichungen durch:

Department für Nutzpflanzenwissenschaften

1. Abteilungen Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung Göttingen, Von-Siebold-Str. 8, 37075 Göttingen, Tel.: 0551/394352
 2. Abteilung Pflanzenernährung und Ertragsphysiologie Göttingen, Carl-Sprengel-Weg 1, 37075 Göttingen, Tel.: 0551/395568
 3. Fachgebiet Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, Grisebachstr. 6, 37077 Göttingen, Tel.: 0551/3933702
 4. Abteilung Agrarentomologie, Grisebachstr. 6, 37077 Göttingen, Tel.: 0551/3933730
 5. Abteilung Agrarökologie, Grisebachstr. 6, 37077 Göttingen
Tel.: 0551/399209
 6. Abteilung Graslandwissenschaft, von-Siebold-Str. 8, 37075 Göttingen
Tel.: 0551/395763
 7. Institut für Zuckerrübenforschung, Holtenser Landstraße 77, 37079 Göttingen,
Tel.: 0551/50562-0
 8. Institut für Zoologie und Anthropologie, Berliner Str. 28, 37073 Göttingen,
Tel.: 0551/395445
 9. HAWK, Fakultät Ressourcenmanagement, Büsgenweg 1a,
37077 Göttingen, Tel.: 0551/50320
-

Beschreibung und Aufgabenstellung

I **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 Betriebszweigebene 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 Leineau 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

2. Für die Organisation, Koordinierung und Integration des Versuchswesens ist der Leiter der Versuchswirtschaften (Dr. Augustin) unter Aufsicht der Arbeitsgemeinschaft der Versuchsgüter zuständig. Die wissenschaftliche Leitung obliegt Prof. Dr. Rauber.

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 700 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 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. 22 ha |
| • Dauerversuchsflächen konventioneller Anbau | ca. 35 ha |
| • Untersuchungen zum ökologischen Landbau | ca. 10 ha |
| • Versuche in Feldbeständen | ca. 30 ha |
| • Dauerversuchsflächen Agroforst | ca. 8 ha |
| • Demonstrationsflächen | ca. 5 ha |

Beschreibung und Aufgabenstellung

4 Betriebsbeschreibung Reinshof, Marienstein, Deppoldshausen

4.1 Betriebsgröße und Nutzflächen (Wj. 2014)

Nutzung	Fläche in ha			
	Reinshof	Marienstein	Deppoldshausen	Summe
<u>Ackerland</u>	319	255	149,5	723,5
Grünland	3,2	4,7	9,8	17,7
LF	322,2			
Hof	3,1	259,7	159,3	741,2
Wege, Gräben	4,6	1,7	0,4	5,2
Wasser	1,8	1	5,4	11
Holzung	0,5			1,8
Unland	1,9		6,2	6,7
Garten	0,3			
		1,6	11	14,5
Insgesamt	334,4			0,3
		264	182,3	780,7

Die Betriebsfläche des Reinshofes liegt im Wasserschutzgebiet (Wasserschutzzone III). Der überwiegende Teil gehört zum Landschaftsschutzgebiet „Leinebergland“. Etwa 30 v. H. der LF liegen im Überschwemmungsgebiet von Leine und Garte. Die Betriebsfläche Deppoldshausens liegt je zur Hälfte in den Wasserschutzgebieten II+III. Es werden auf dem Reinshof 31 ha und in Deppoldshausen 75 ha ökologisch bewirtschaftet.

4.2 Natürliche

Verhältnisse: Böden

Reinshof:

etwa 80 % Auenböden (Lehme bis tonige Lehme) aus Schwemmlöß

etwa 20 % Grieserden aus Löß

Ackerzahl: 83 BP (50 - 93)

Deppoldshausen:

Kalksteinverwitterungsböden

Unterer Muschelkalk 20%

Mittlerer Muschelkalk 70%

Oberer Muschelkalk 10%

Ackerzahl: 35 – 62 BP; durchschn. 46 BP

Klima

Reinshof:

Höhenlage über NN 150 m

Niederschläge langj. Durchschnitt 645 mm (Mai -Juli = 203 mm; Mai-Sept. = 310 mm)

Rel. wenig Niederschläge recht gleichmäßig verteilt über durchschn. 121 Tage

mittl. Jahrestemp. langj. 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

mittl. Jahrestemp. langj. Durchschnitt 7,7 °C.

4.3 Fruchtfolgen und Anbau im Konventionellen Ackerbau:

Auf besseren Flächen lauten die Fruchtfolgen:

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

Die Fruchtfolge auf der nichtrübenfähigen Fläche lautet:

WR – WW – WW
WR – WW – WG

Die Fruchtfolge für die Energieproduktion

Mais – WW – WG – ZF-SG
Mais – WW – ZR – WW
Mais – WW – ZF-Grünroggen

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).

4.4 Fruchtfolgen und Anbau im ökologischen Ackerbau:Ökologischer Ackerbau:

Auf dem Reinshof und in Deppoldshausen wird die gleiche Fruchtfolge angebaut:

Kleegras - WW – Erbsen – WR – SW
oder
Kleegras - WW – Ackerbohnen – WR – SW

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 ausschließlich über Leguminosen zugeführt.

Beschreibung und Aufgabenstellung

4.5 Anbauverhältnis Reinshof

Fruchtart	1980 ha AF	1989 ha AF	1997 ha AF	2004 ha AF	2008 ha AF	2010 ha AF	2012 ha AF	2013 ha AF	2014 ha AF
W.Weizen	87,1	80,5	86,8	103	110	119	30,9	154	122,5
S. Weizen	16,5	7,2	2,6	11,5	4,2	4,6	35	4	
W.Gerste	39,5	40,4	32,0	31,4	26,2	35,0	22,1	31,5	12,8
Roggen			13,0	6,5	2,8	7,1	3,1	1,5	2,95
Hafer/SoGerste	8,0	1,5	4,9	0	7,9	4,6	1,5	0,75	0,75
Sa. Getreide	151,1 64 %	129,6 57 %	139,3 58 %	159,0 64 %	151 61 %	143 52 %	92,6 39 %	192 60 %	139 43%
Raps	0	0	15,2	0	0	16,4	0		21,6
Zuckerrüben	64,6	62,1	44,3	54,3	62,4	48,2	71	47,5	48,33
Mais							50,5	33,6	49,1
Ackerbohnen	0	7,8	2,5	2,5		0			11,5
Erbsen			4		7,2	1,2	0,5	3	
Grünroggen							14,1	25	
Klee gras							14,9	16	14,6
Blümmisch./Silphie									6
Sa. Blattfrucht	64,6 27 %	69,9 30 %	70,2 29 %	59,1 24 %	75 30 %	72,5 29 %	137 49 %	100 32 %	150,1 47%
Versuchsflächen	20,5 9 %	29,3 13 %	23,2 10 %	28,8 10 %	22,1 9 %	33,5 15 %	32,5 12 %	32,3 8 %	34,9 10 %
Davon									
Dauerversuche	11,5	19,5	9,6	19,5	16,5	19,5	17,4	17,7	20,4
Zuchtgärten	9	9,8	8,8	9,8	9,0	8,9	9,8	9,5	9,5
Brachen/sonst	0	0	2,7	0,6	3,1	5,1	5,1	5,1	5
Sa. Ackerfläche	236	228	239	249	249	249	277	324	324
Versuche in									
Feldbeständen	2	16,0	67,7	45,5	45,5	45,5	45,5	49,6	44,5
a) allgemein	0	16,0	10,0	11,0	0	11,0	11,0	9	4
b) Ökolog. Anbau	0	0	22,7	31,3	31,3	32,8	32,8	40,6	40,6

Beschreibung und Aufgabenstellung

4.6 Erträge

Durchschnittliche Ernteerträge in dt/ha Reinsdorf

Fruchtart	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Durchschnitt 10 Jahre
W.Gerste	91,0	93,7	92,7	73,9	89,2	102,8	93,8	98,12	70,9	92,3	89,8
W.Weizen	96,0	88,1	88,5	87,2	92,7	98,9	90,2	85,71	77,6	97,8	90,3
S.Weizen	86,5	74,2	74,9	73,3					74,6		75
Zuckerrüben	616	632	654	586	714	784	740	782	731	743	698
Zucker	109	116	121,	101	130	142,7	132,4	143,8	136	138	134
Mais (TS/ha)								199	204	173	20,1
Grün. TS/ha ¹									6+18,1	4+13	20,5
Raps	28,6		40	35,3		53	43,3	47,9	25,3		38
W.Weizen (ökol.)	53,6	57,7	58,7	42,4	52,2	52,27	60,71		42,13	46,7	51,9
Roggen (ökol.)	49,5	37,7	37,5	38,6	45,7	50,79	59,94	47,9	46,8		44,9
Erbsen (ökol.)	26,9	27,1	9,6	17,9	33,2		35,58	27,2		10,2	18,7
Ökozuckerrüben	514	335									

¹ Grünroggen + Mais

Durchschnittliche Ernteerträge in dt/ha Marienstein

Fruchtart	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Durchschnitt 10 Jahre
W.Gerste	89,3	98,1	97,5	76,4	89,3	98,8	96,7	88,4	50,2		85,9
W.Weizen	94,3	81,6	77,6	77,1	87	94,9	86,1	80,4	72,8	91,9	84
S.Weizen		63,4		64	52,8				54,13		59,4
Zuckerrüben	582	630	500	513	567	740	700	765	700	634	643
Zucker	103	115	90,9	84,8	102	134	126	142	129	114	109
Mais					18,5			20,3	19,6	14,9	18
Grünroggen + Mais TS/ha						5,6		5,4	6,1	5	5,5
						+16,2	17,3	+15,1	+17,2	13	16,8

Durchschnittliche Ernteerträge in dt/ha Deppoldshausen

Anbau	Fruchtart	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Durchschnitt 10 Jahre	
Konventionell	W.Gerste					75							
	N- Reduzierung auf 170 Kg N incl. Nmin; WW 180 Kg N	W.Weizen	88,7	74,4	71,8	59,3	55,1	68,5	65,2	54,4	29,8	87,1	65,3
	W.Raps SG	37,3	28,8	31,7		25,1	39,2	30,9	17,6	25,3	35	29,3	
Ökologisch	W.Weizen	44,5	36,4	44,5	28,5	18,6		31,2	32,8		23,7	31	
	S.Weizen											20,9	
	Roggen	20,4	22,6	23,5	25,9	17,8	28,5	20,1		46,8		44,9	
	Erbsen	17,3	13,2	18,1	3,49	33,2	6,16	0	8,1		10,1	18,7	

Beschreibung und Aufgabenstellung

4.7 Faktorausstattung der Betriebe

Arbeitskräftebesatz

Arbeitswirtschaft	Reinshof	Marienstein	Summe	AK/100ha
<u>Wirtschaftsleiter</u>	0,5	0,5	1	0,15
Buchhaltung und Auswertung	0,25	0,15	0,4	0,06
Schlepperfahrer	2	1,4	3,4	0,51
Schlepperfahrer für Versuchswesen	1	0,5	1,5	0,225
Summe:	3,75	2,65	6,3	0,8

Wichtige Arbeitsgeräte

	Reinshof	Marienstein
Volldrehpflug mit Packer	5 Schar	
Tiefgrubber, Horsch-Tiger	3,0 m	
Grubber Baarck,	4,0 m	
Väderstad, Carrier	5,0 m	
Kreiselegge	4,0 m	
Drillmaschine mit Kreiselegge	4,0 m	3,0 m
Drillmaschine, Vaederstad, Kombi (auch Mais)	3,0 m	
Anhängespritze, Rau GPS-geführte Teilbreitenschaltung	24,0 m	
Anhängespritze John Deere		24 m
Düngerstreuer 2,7 cbm, teilflächenspezifische Ausbr.	12,0 m	
pneumatischer Düngerstreuer	12,0 m	12 m
Mähdrescher-Selbstfahrer (CLAAS Lexion 420)		4,5 m
Mähdrescher-Selbstfahrer (CLAAS Lexion 430 mit Ertragskart.)	5,4 m	
12-reihiges Rübendrillaerät (Kleine Unicorn)	5,4 m	
Rübenhackmaschine mit Bandspritze	5,4 m	
Getreidehackmaschine	4,0 m	
Getreidestriegel	12,0 m	
6-reihiger Rübenroder (Kleine SF 10) gem. für alle Versuchsgüter		
2 Gülletransportfässer	20 cbm	23 cbm
Gülleausbringfass mit Schleppschlauchverteilung und Schwergrubber zur Direkteinbringung	11 cbm	
Automatisches Lenksystem (5 cm) RTK		
2 Radlader	je 1,8 to Hubkraft, 37 KW	
Getreidetrocknung mit -lager und Saatgutreinigung		
Rundsilos	1300 to	900 to
Flachlager	100 to	300 to
div. Maschinen und Geräte für das Versuchswesen		

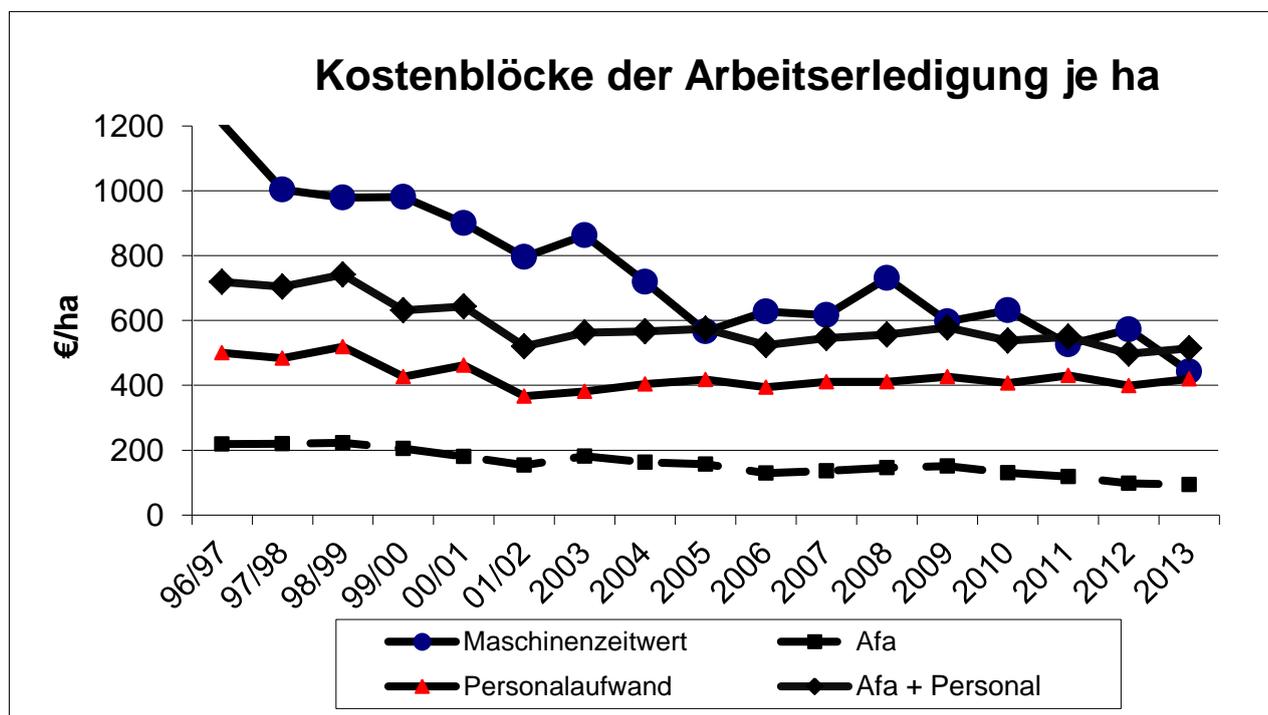
Beschreibung und Aufgabenstellung

Zugkräftebesatz

Reinshof/Marienstein				
Zugkräfte	KW	Baujahr	Typ	Zusatzausrüstung
1 Fendt	190	2014	Vario 826	F.hydr.+F.zapfw. Luftdruckregelung
1 Fendt	123	2010	Vario 716	F.hydr.+F.zapfw. Luftdruckregelung
1 Fendt	139	2008	Vario 820	F.hydr.+F.zapfw. Luftdruckregelung
1 Fendt	136	2006	Vario 818	F.hydr.+F.zapfw. Luftdruckregelung
1 Fendt	199	2002	Vario 926	Fronthydraulik
1 Fendt Geräteträger	59	1995	GT 380	F.hydr. + F.zapfw.
KW Summe:	777			
KW/100 ha	128	Schlepper sind durchschnittlich 9,1 Jahre		

Kostenblöcke der Arbeitserledigung

Reinshof/ Marienstein	€/ha										
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Maschinenneuwert	2058	2024	2044	1901	2007	2113	2204	2076	2146	2146	2092
Maschinenzeitwert	862	719	566	627	616	731	597	631	526	573	442
Afa	182	162	157	130	136	146	151	131	118	98	94
Personalaufwand	381	403	418	394	410	411	427	407	431	399	420
Afa + Personal	563	566	574	524	546	557	578	538	549	497	514



1 Bodenbearbeitungsversuch Garte-Süd - – Einfluss der Bodenbearbeitung auf die Wurzelverteilung und Ertragsbildung von Triticale

Prof. Dr. R. Rauber, Dr. C. Meinen, M. Sc. K. Hey
Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenbau

1.1 Zielsetzung

In der pflanzlichen Erzeugung wird Energie aus fossilen Energieträgern und Arbeitszeit für die Durchführung von Bodenbearbeitungsmaßnahmen wie Pflügen, Rückverfestigen, Stoppelbearbeitung und Saatbettbearbeitung verbraucht. Bei intensiver Feldwirtschaft kann die "Lockerbodenwirtschaft" mit Wendepflug trotz Lockerung einer Bodenverdichtung und Bodenerosion Vorschub leisten. Im pfluglosen Ackerbau wird auf die tief-wendende Pflugarbeit verzichtet. Stoppelbearbeitung und Saatbettbereitung werden mit zapfwellenbetriebenen, mischenden Geräten (Zinkenrotor, Kreiselegge) durchgeführt. Bei dieser "Festbodenmulchwirtschaft" erfolgt die Aussaat mit einer Scheibenschardrillmaschine. Ziel des Versuchs ist der Vergleich der beiden Bodenbearbeitungssysteme "Lockerbodenwirtschaft" und "Festbodenmulchwirtschaft" über einen langen Zeitraum im Hinblick auf die Wurzelverteilung, die Bodenfeuchte, die Dynamik der organischen Substanz, die Bodengefügeentwicklung und die Erträge.

Der Versuch ist eine Wiederholung des Versuches vom Jahr 2012, um die Ergebnisse abzusichern.

1.2 Fragestellungen

Einfluss des Bearbeitungssystems ("Lockerbodenwirtschaft" mit Wendepflug, "Festbodenmulchwirtschaft" mit reduziertem mechanischem Eingriff) auf:

- Wurzelverteilung, Wasserhaushalt und Ertragsleistung von Kulturpflanzen
- mechanische, physikalische, chemische und biologische Eigenschaften des Bodens und die Bodenfauna

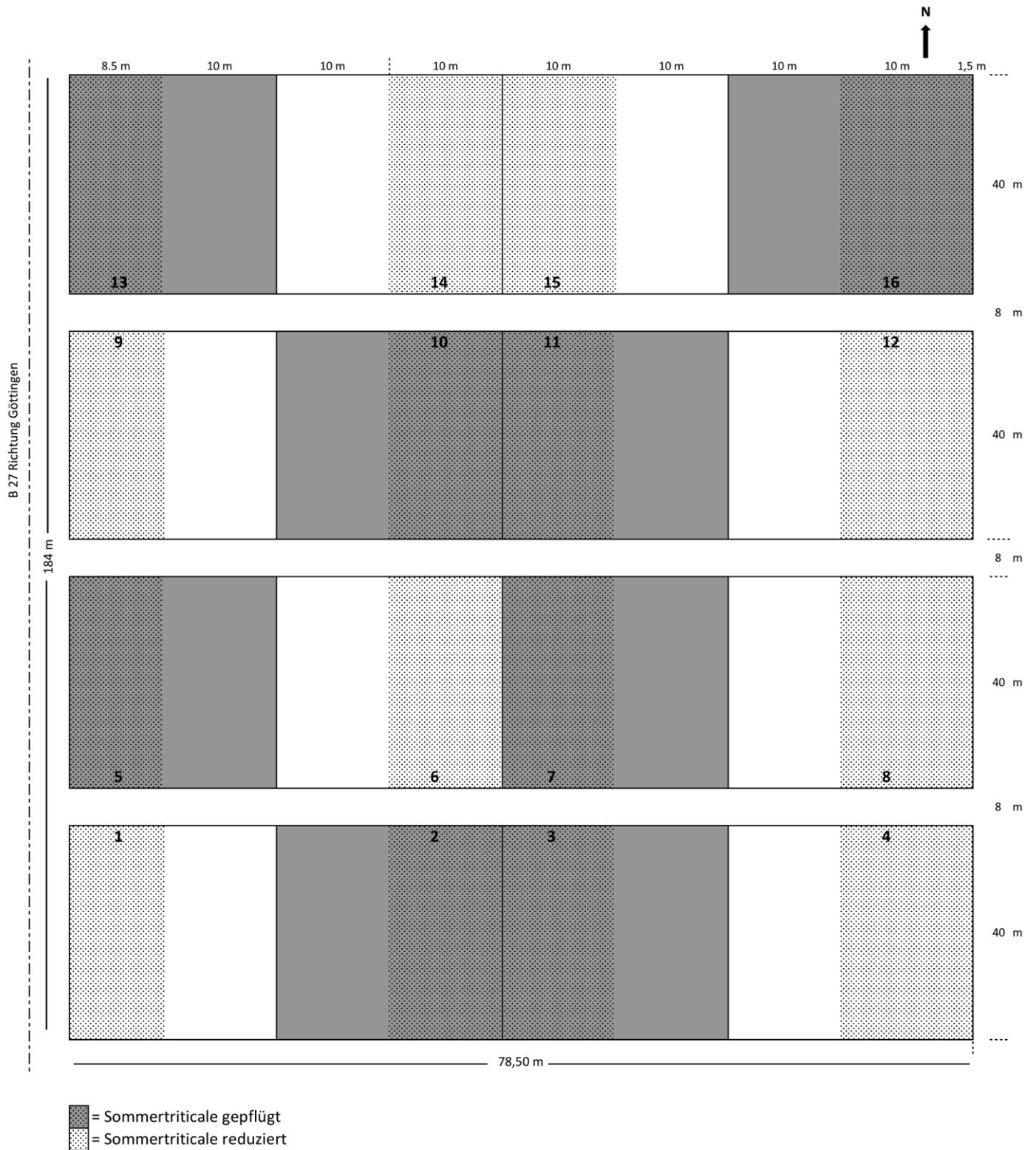
1.3 Methodische Vorgehensweisen

Der Versuch findet auf dem Schlag Garte-Süd statt. Die Bodenbearbeitung wurde seit 1970 differenziert ("*Lockerbodenwirtschaft*", "*Festbodenmulchwirtschaft*") durchgeführt. Die Fruchtfolge in den letzten 10 Jahren: 2004 Körnererbse, 2005 Winterweizen, 2006 Mais, 2007 Ackerbohnen, 2008 Winterweizen, 2009 Sommergerste („Marthe“), 2010 Winterroggen („Visello“), 2011 Hafer („Scorpion“), 2012 Sommertriticale („Somtri“), 2013 Winterraps („Visby“). In diesem Jahr wird, nach der Zwischenfrucht Ramtillkraut, auf der Hälfte jeder Parzelle Sommertriticale („Somtri“, gebeizt) gesät. Auf der jeweils anderen Hälfte der Parzellen werden Ackerbohnen und Hafer in Reinsaat und im Gemenge für ein weiteres Forschungsvorhaben angebaut (vgl. Versuch Nr. 2). Die Aussaat der Sommertriticale fand im März 2014 statt. Es erfolgt ein praxisüblicher Einsatz von Dünger und Pflanzenschutzmitteln.

In den Stadien Schossen, Blüte und Kornfüllung der Triticale werden Wurzelproben genommen und die Wurzellängendichte sowie die Wurzel trockenmasse bestimmt. Des Weiteren werden zu diesen Terminen in Miniplots die oberirdische Biomasse sowie der mineralische Stickstoff im Boden und der Bodenwassergehalt ermittelt. Zur Reife werden die Ertragskomponenten und der Kornertrag erfasst.

1.4 Anmerkungen

Der Schlag Garte-Süd ist seit Anfang 2007 Teil der Untersuchungsflächen im Rahmen des DFG-Graduiertenkollegs 1397 „Steuerung von Humus- und Nährstoffhaushalt in der ökologischen Landwirtschaft“ der Universitäten Kassel und Göttingen.



Feldplan 2014: Bodenbearbeitungsversuch Garte-Süd – Einfluss der Bodenbearbeitung auf die Wurzelverteilung und Ertragsbildung von Triticale

2 Bodenbearbeitungsversuch Hohes Feld Versuchsgut Marienstein in Angerstein

Prof. Dr. R. Rauber, Dr. C. Meinen
Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenbau

2.1 Zielsetzung

In der pflanzlichen Erzeugung wird Energie aus fossilen Energieträgern und Arbeitszeit für die Durchführung von Bodenbearbeitungsmaßnahmen wie Pflügen, Rückverfestigen, Stoppelbearbeitung und Saatbettbearbeitung verbraucht. Bei intensiver Feldwirtschaft kann die "Lockerbodenwirtschaft" mit Wendepflug trotz Lockerung einer Bodenverdichtung und Bodenerosion Vorschub leisten. Im pfluglosen Ackerbau wird auf die tief-wendende Pflugarbeit verzichtet. Stoppelbearbeitung und Saatbettbereitung werden mit zapfwellenbetriebenen, mischenden Geräten (Zinkenrotor, Kreiselegge) durchgeführt. Bei dieser "Festbodenmulchwirtschaft" erfolgt die Aussaat mit einer Scheibenschardrillmaschine. Ziel des Versuchs ist der Vergleich der beiden Bodenbearbeitungssysteme "Lockerbodenwirtschaft" und "Festbodenmulchwirtschaft" über einen langen Zeitraum im Hinblick auf Bodengefügeentwicklung, Dynamik der organischen Substanz, Wurzelverteilung und Erträge.

2.2 Fragestellungen

Einfluss des Bearbeitungssystems auf:

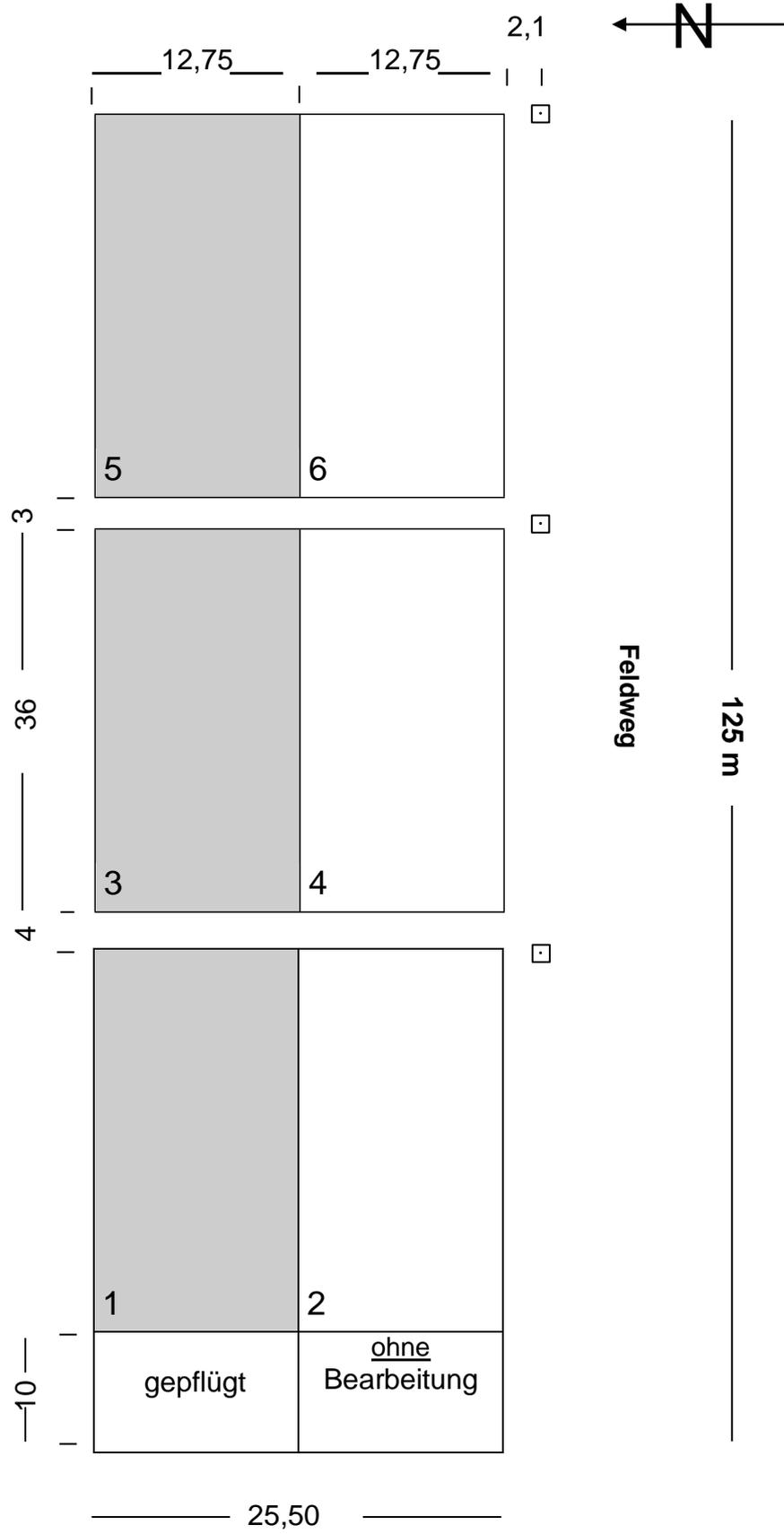
- bodenchemische, -physikalische und -biologische Eigenschaften und Prozesse
- Wurzelverteilung und Ertragsbildung von Feldfrüchten
- Verunkrautung, Unkrautregulierung, Abbau der Erntereste, Strohmanagement

2.3 Methodische Vorgehensweisen

Anlage des Versuches im Herbst 1967 als dreifaktorielle Streifenanlage auf Löss-Kolluvium durch K. Baeumer. Geprüft wurden in den Jahren 1968 bis 1986 die Faktoren Bodenbearbeitung ("Lockerbodenwirtschaft" und der gänzlich bearbeitungsfreie Ackerbau, die konsequenteste Form der "Festbodenmulchwirtschaft", engl. Zero-tillage), N-Düngung und Fruchtfolge. Seit 1987 nur noch Faktor Bodenbearbeitung bei mittlerer N-Düngung und betriebsüblicher Fruchtfolge; dabei 1993: Winterraps, 1994: Winterweizen, 1995: Sommergerste, 1996: Winterweizen, 1997: Wintergerste. Danach Umstellung auf Festbodenmulchwirtschaft mit flach-mulchender Bearbeitung im Vergleich zur konventionellen Lockerbodenwirtschaft. 1998: Hafer, 1999: Körnererbse, 2000: Wintergerste, 2001: Winterraps, 2002: Winterweizen, 2003: Winterweizen, 2004: Körnererbse, 2005: Winterweizen, 2006: Mais („Gavott“), 2007: Ackerbohnen („Fuego“), 2008: Winterweizen („Hermann“), 2009: Sommergerste („Marthe“), 2010: Winterroggen („Visello“), 2011: Hafer („Scorpion“), 2012: Sommergerste (Gemenge aus „Marthe“ und „Grace“, ungebeizt), 2012/13: Winterraps („Visby“), 2014: Sommertriticale („Somtri“).

2.4 Wissenschaftliche Bedeutung

Ältester noch existierender Versuch in Deutschland zum Ackerbau mit reduzierter Bearbeitung. An ihm wurden Fragen der Stickstoffernährung der Pflanzen und des Stickstoffumsatzes im Boden geprüft. Über die lange Versuchszeit wurde die Anreicherung von Kohlenstoff, Kalium und Phosphor in oberflächennahen Bodenschichten untersucht und die Änderung der Bodenstruktur verfolgt. Solange wie möglich soll der Versuch als wissenschaftliches Forschungsobjekt erhalten werden.



Feldplan "Hohes Feld"

3 Vertikale Wurzelverteilung in einem Erbsen-Hafer-Gemenge

Dr. C. Meinen, Prof. Dr. R. Rauber
Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenbau

3.1 Zielsetzung

Gemenge zeigen gegenüber Reinsaaten häufig höhere Erträge, effektivere Ressourcennutzung, geringere Schädlingsanfälligkeit und verringerte Nährstoffauswaschung aus dem Boden. Die Wurzelverteilung von Erbse und Hafer gibt Rückschlüsse auf die Fähigkeit dieser Pflanzen, potenziell erreichbare Wasser- und Nährstoffvorräte zu nutzen und Nährstoffauswaschungen zu verringern.

Ziel des Versuchs ist die Erfassung der vertikalen Wurzelmassenverteilung von Erbse und Hafer in Reinsaat und im Gemenge. Der jeweilige Prozentanteil der Arten an der Wurzelgesamtmasse wird erhoben. Aufbauend auf eine vorherige Studie sollen in diesem Feldversuch die Wurzeln von Erbse und Hafer in den Gemengen mittels FTIR-Spektroskopie unterschieden und ihr quantitativer Anteil an der Gesamtwurzelmasse ermittelt werden.

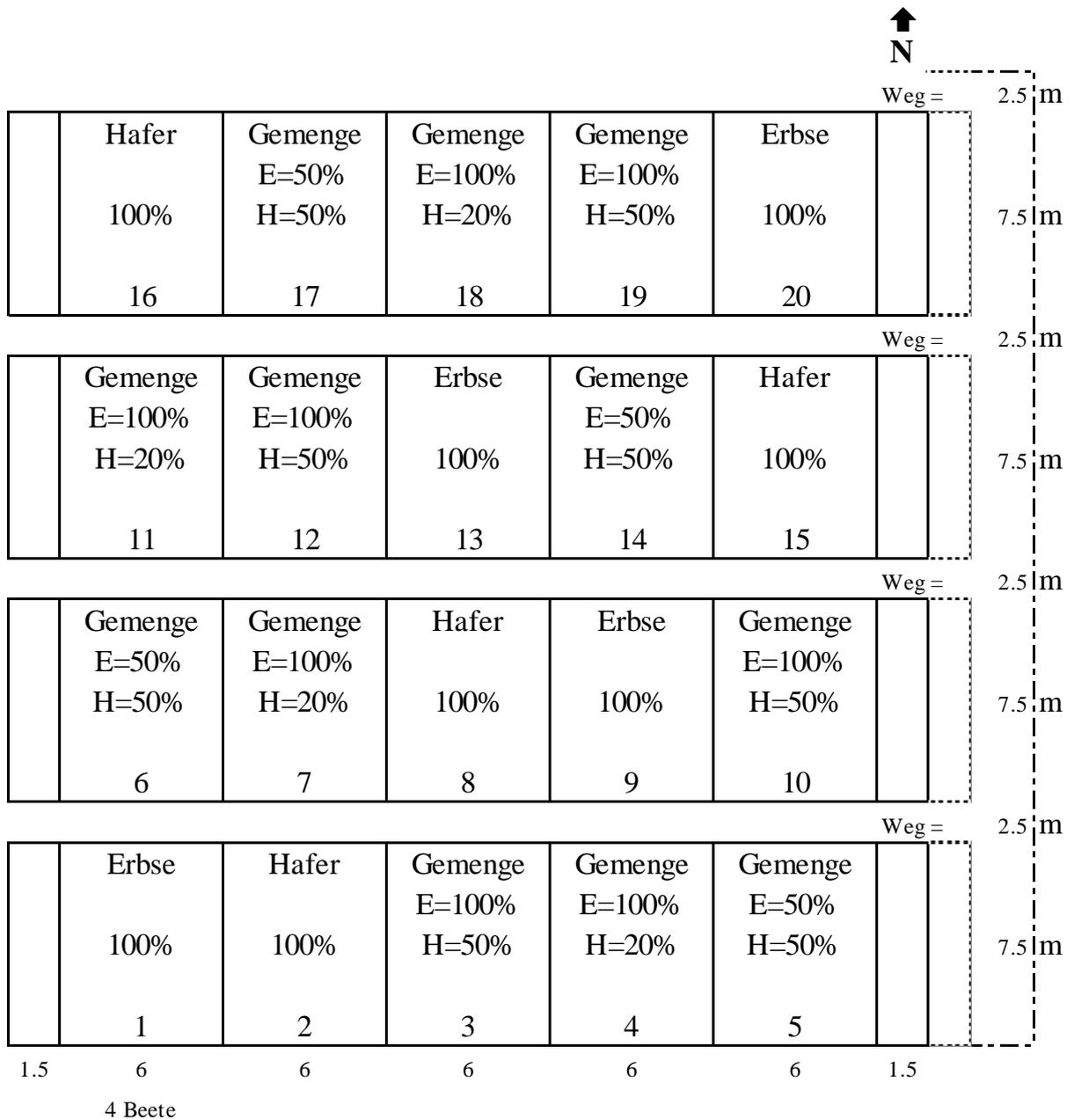
3.2 Fragestellung

Sind die Wurzelmassen von Erbse und Hafer im Gemenge höher als in der Reinsaat?
Nutzen Erbse und Hafer im Gemenge dieselben Wurzelhorizonte wie in der Reinsaat?
Wie ändert sich die Wurzelmasse bei unterschiedlicher Gemengezusammensetzung?
Welchen Einfluss hat die Schwefeldüngung auf den Ertrag und die Wurzelmasse?

3.3 Methodisches Vorgehen

Der randomisierte Blockversuch liegt im Ackerbohnenzuchtgarten/Hofschlag. Vorfrucht war Weizen. Fünf Aussaat-Varianten werden untersucht: Reinsaat Erbse „Santana“ (80 Korn/m²), Reinsaat Hafer „KWS Contender“ (300 Korn/m²), Gemenge mit 100 % Erbse und 20 % bzw. 50 % Hafer (80 Korn/m² Erbse, 60 bzw. 150 Korn/m² Hafer) und Gemenge mit 50% Erbse und 50% Hafer (40 Korn/m² Erbse, 150 Korn/m² Hafer). Die Aussaatstärken des Gemenges sind in Anlehnung an einen Versuch gewählt, in dem das Gemenge mit diesen Aussaatstärken höhere Erträge als die Reinsaaten aufwies. Des Weiteren wird das 50/50 % Gemenge für Standardanalysen benutzt. Der Versuch wird mit 4 Wiederholungen angelegt. Die Aussaat findet Ende März 2014 statt. Die Wurzelproben werden Mitte Juni zur Erbsenblüte und zur Ernte genommen. Des Weiteren werden in Miniplots die oberirdische Biomasse, sowie der Kornertrag ermittelt.

Um Verunreinigungen in den Wurzelproben durch Unkräuter zu vermeiden, wird eine strikte Unkrautkontrolle durchgeführt.



Vertikale Wurzelverteilung in einem Erbsen-Hafer-Gemenge (E = Erbsen, H = Hafer)

4 Vertikale Wurzelverteilung in einem Ackerbohnen-Hafer-Gemenge bei differenzierter Bodenbearbeitung (Pflug/pfluglos) und unter Trockenstress

Dr. C. Meinen, Prof. Dr. R. Rauber

Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenbau

4.1 Zielsetzung

Gemenge zeigen gegenüber Reinsaaten häufig höhere Erträge, effektivere Ressourcennutzung, geringere Schädlingsanfälligkeit und verringerte Nährstoffauswaschung aus dem Boden. Die Biomasseverteilung von Ackerbohne und Hafer im Boden gibt Rückschlüsse auf die Fähigkeit der Pflanzen, potenziell erreichbare Wasser- und Nährstoffvorräte zu nutzen und Nährstoffauswaschungen zu verringern.

Das Versuchsfeld Garte-Süd wurde seit 1970 mit differenzierter Bodenbearbeitung ("*Lockerbodenwirtschaft*", "*Festbodenmulchwirtschaft*") behandelt. Bei intensiver Feldwirtschaft kann die "*Lockerbodenwirtschaft*" mit Wendepflug trotz Lockerung einer Bodenverdichtung und Bodenerosion Vorschub leisten. Im pfluglosen Ackerbau wird auf die tief-wendende Pflugarbeit verzichtet.

Trockenstress wird in diesem Versuch mittels Trockenhäusern erzeugt und simuliert Fröhsommertrockenheit, die durch den globalen Klimawandel zunehmen kann.

Ziel des Versuchs ist die Erfassung der vertikalen Wurzelmassenverteilung von Ackerbohne und Hafer in Reinsaat und im Gemenge bei differenzierter Bodenbearbeitung und unter Trockenstress. Der jeweilige Prozentanteil der Arten an der Wurzelgesamtmasse wird erhoben. Die Wurzeln von Ackerbohne und Hafer werden mittels FTIR-Spektroskopie unterschieden und quantifiziert.

4.2 Fragestellung

Sind die Wurzelmassen von Ackerbohne und Hafer im Gemenge höher als in der Reinsaat?

Nutzen Ackerbohne und Hafer im Gemenge dieselben Wurzelhorizonte wie in der Reinsaat?

Wie ändert sich die Wurzelmasse bei unterschiedlicher Gemengezusammensetzung?

Wie ändert sich die Wurzelmasse bei langjährig unterschiedlicher Bodenbearbeitung?

Wie ändert sich die Wurzelmasse bei Trockenstress nach der Keimung?

4.3 Methodisches Vorgehen

Der Versuch liegt auf dem Schlag Garte-Süd. Vorfrucht war Raps, Zwischenfrucht Ramtillkraut. Es werden die Faktoren: Gemengeanbau, Bodenbearbeitung und Trockenstress untersucht. Dazu werden Parzellen mit Reinsaat Ackerbohne „Fuego“ (40 Korn/m²), Reinsaat Hafer „KWS Contender“ (300 Korn/m²), Gemenge mit 100 % Ackerbohne und 50 % Hafer (40 Korn/m² Ackerbohne, 150 Korn/m² Hafer) und Gemenge mit 50 % Ackerbohne und 50% Hafer (20 Korn/m² Ackerbohne, 150 Korn Korn/m² Hafer) angelegt. Der Versuch wird mit vier Wiederholungen angelegt. Die Aussaat findet Ende März 2014 statt. Die Wurzelproben werden Mitte Juni zur Blüte der Ackerbohne und zur Ernte genommen. Des Weiteren werden in Miniplots die oberirdische Biomasse, sowie der Kornertrag ermittelt.

Um Verunreinigungen in den Wurzelproben durch Unkräuter zu vermeiden, wird eine strikte Unkrautkontrolle durchgeführt.

Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenbau



Feldplan: Vertikale Wurzelverteilung in einem Ackerbohnen-Hafer-Gemenge bei differenzierter Bodenbearbeitung (Pflug/pfluglos) und unter Trockenstress (A = Sommerackerbohne, H = Hafer)

5 Horizontale und vertikale Wurzelverteilung im Gemenge von Erbsen und Hafer im Vergleich zur Reinsaat

Dr. N. Legner, Prof. Dr. R. Rauber
Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenbau

5.1 Zielsetzung

Die Bestimmung der Wurzelverteilung im Gemenge von Erbsen und Hafer war bisher nicht auf Artebene möglich, da die Wurzeln der beiden Pflanzen morphologisch nicht zu unterscheiden sind. Mit einem FT-IR Spektrometer können jetzt anhand der spezifischen Wellenlängen die Wurzeln von Erbsen und Hafer eindeutig unterschieden werden. An sechs Profilwänden sollen die Verteilungsmuster von Erbsen- und Haferwurzeln in Reinsaat und im Gemenge untersucht werden. Die Wurzeln werden direkt vor Ort mit einem mobilen FT-IR Spektrometer frisch gemessen. Eine weitere Messung erfolgt an getrocknetem Material mit einem FT-IR Spektrometer im Labor. Vor den Messungen mit dem Spektrometer werden digitale Bilder der Wurzeln mit einem Flachbettscanner erhoben, um das Verteilungsmuster der Wurzeln zu bestimmen. Diese Muster sollen genaue Erkenntnisse darüber liefern, wie sich die Wurzelverteilung und damit die unterirdische Ressourcennutzung im Gemenge von der Reinsaat unterscheiden. Des Weiteren werden Sprossmasse und Kornertrag von Erbsen und Hafer in Miniplots erhoben. Der Versuch ist eine Wiederholung des letzten Jahres, um die Methodik mit dem mobilen Spektrometer zu verfeinern und die Ergebnisse abzusichern.

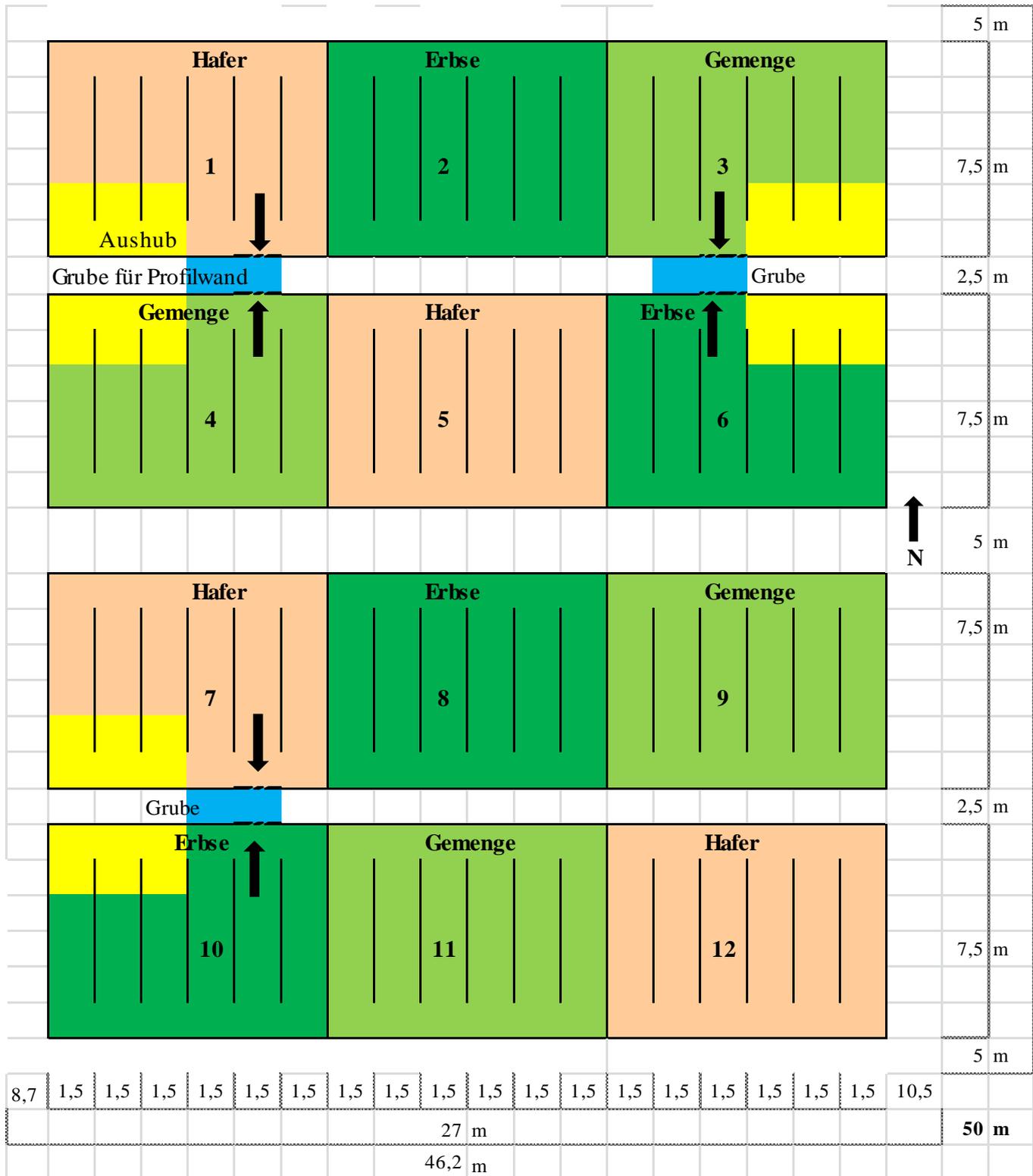
5.2 Fragestellung

Wie unterscheidet sich die horizontale und vertikale Wurzelverteilung von Erbse und Hafer im Gemenge zur Reinsaat?

5.3 Methodisches Vorgehen

Der randomisierte Blockversuch liegt auf dem Schlag Flöhburg, mit der Vorrucht Winterweizen. Drei Varianten werden untersucht: Reinsaat Erbsen „Santana“ (100 Korn/m²), Reinsaat Hafer „KWS Contender“ (300 Korn/m²) und Gemenge mit 80 % Erbsen (80 Korn/m²) und 20 % Hafer (60 Korn/m²). Pro Variante werden vier Wiederholungen angelegt, jedoch werden nur in zwei Wiederholungen pro Variante Profilgruben angelegt. Der Reihenabstand beträgt 12 cm. Im Gemenge wird in alternierenden Reihen ausgesät. Aussaat im März 2014. Die Unkrautbekämpfung wird sowohl mechanisch als auch mit Herbiziden ausgeführt.

Die Ermittlung der Sprossmasse von Erbsen und Hafer wird bei BBCH 65 (Blüte) und BBCH 85 (Reife) durchgeführt. Die Profilgruben werden bei BBCH 65 auf 1,2 m Breite und bis max. 1,5 m Tiefe bearbeitet. Es werden dabei die Wurzelverteilungsmuster auf Artebene (im Gemenge) untersucht.



Feldplan 2014: Horizontale und vertikale Wurzelverteilung im Gemenge von Erbsen und Hafer im Vergleich zur Reinsaat.

6 Pflanzenbauliche Strategien zur Minderung der Verunkrautung bei Mulchsaat von Ackerbohnen

Dr. R. Jung, Prof. Dr. R. Rauber
Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenbau

6.1 Zielsetzung

Das Hauptziel dieses Vorhabens ist es, Verfahren der reduzierten Bodenbearbeitung beim Anbau von Körnerleguminosen unter den Bedingungen des ökologischen Landbaus weiter zu entwickeln. Als Hauptfrucht werden Ackerbohnen (*Vicia faba*) eingesetzt. Die Kombination von neuartiger Striegeltechnik und Gemengeanbau (Ackerbohnen mit Hafer) soll Unkräuter nachhaltig zurückdrängen. Dadurch wird ein Beitrag für die Ertrags-Stabilisierung der Ackerbohnen geliefert. Zudem wird die Stickstoff-Effizienz in Anbausystemen mit Ackerbohnen erhöht.

6.2 Fragestellung

- (a) Aus Voruntersuchungen ist bekannt, dass bei reduzierter Bodenbearbeitung im Vergleich zur wendenden Grundbodenbearbeitung Ackerbohnen erhöhte Stickstoff-Fixierleistungen aufweisen. Dies soll bestätigt werden.
- (b) Ist eine Optimierung der Unkrautkontrolle durch den Einsatz eines "Turbo-Rollstriegels" möglich? Wenn ja, unterscheidet sich der Ertrag der Kulturpflanzen in der gestriegelten Variante nicht wesentlich von der unkrautfreien Kontrollvariante.
- (c) Ist der Anbau von Gemengesaaten (Ackerbohnen mit Hafer) im Vergleich zu Reinsaaten mit verstärkter Unkrautunterdrückung verbunden?

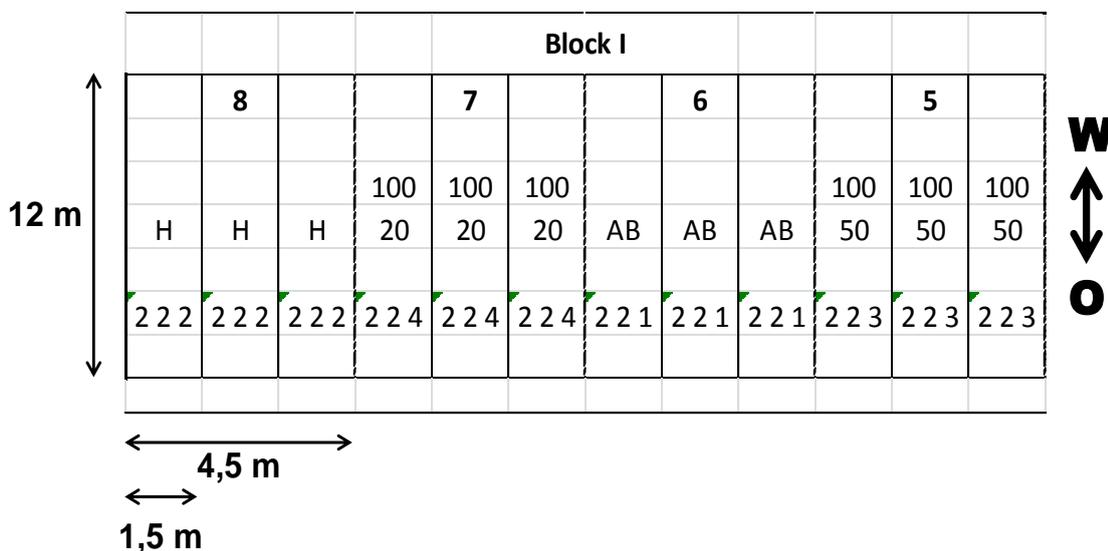
6.3 Methodisches Vorgehen

In den Vegetationsperioden 2013/14 sowie 2014/15 sollen überjährige Feldversuche am Standort Reinshof bei Göttingen durchgeführt werden: Wintergerste – nicht-legumes Zwischenfruchtgemenge – Ackerbohnen in Reinsaat und im Gemenge mit Hafer. Die Zwischenfrüchte sind ein Gemenge aus Sommertriticale und Sonnenblumen. Die Feldversuche werden auf dem Schlag „Kamp“ zur Aussaat der Ackerbohnen als Spalt-Spaltanlage mit vier Feldwiederholungen angelegt. Versuchsfaktoren sind die Grundbodenbearbeitung, die Unkrautbehandlung und die Anbauform (Tab. 1). Die Einsaat von Leindotter in zwei der drei Varianten zur Unkrautbehandlung simuliert die Konkurrenz annueller Unkräuter mit hoher räumlicher Füllkraft. Ferner ist der Einsatz eines Turbo-Rollstriegels („Uni-Hacke“, Fa. Annaburger) zur Unkrautregulierung geplant. Der Vergleich mit unkrautfreien oder unbehandelten Varianten soll den Behandlungserfolg des Turbo-Rollstriegels aufklären. Rein- und Gemengesaaten mit Ackerbohnen („Fuego“) und Hafer (Scorpion“) werden verglichen. Die Aussaatstärke der Ackerbohnen-Reinsaat beträgt 40 keimfähige Körner pro m², die Aussaatstärke der Hafer-Reinsaat beträgt 300 keimfähige Körner pro m². Demgegenüber stehen zwei additive Gemenge mit jeweils identischer Aussaatstärke bei den Ackerbohnen und variierenden Aussaatstärken beim Hafer (50% und 20% der Reinsaaten). Die Gemenge werden in alternierenden Reihen im Verhältnis 1:1 ausgesät. Zur Klärung der offenen Fragen werden während der Vegetationsperiode zahlreiche Parameter erhoben: TM-Erträge, Unkrautwachstum, Stickstoff-Gehalte in Boden und Pflanze, Lichttransmission im Bestand.

Förderung: „Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen der nachhaltigen Landwirtschaft“ (BÖLN). FKZ 11OE088; Gesamtlaufzeit des Projektes: Mitte 2013 bis Anfang 2016.

Tab. 1: Faktorieller Feldversuch am Standort Reinshof als Spalt-Spaltanlage zu den Hauptfrüchten Ackerbohnen und Hafer

Versuchsfaktor	Variation	Behandlung / Arten
1 Bodenbearbeitung	a. wendend (tief)	Pflug, Kreiselegge
	b. reduziert (flach)	Grubber, Kreiselegge
2 Unkrautbehandlung	a. mechanisch	Rollstriegel an Uni-Hacke
	b. unkrautfrei	manuelles Hacken und Jäten
	c. unbehandelt	keine Regulierung
3 Anbauform	a. Reinsaat (zwei)	Ackerbohnen 100% bzw. Hafer 100%
	b. Gemenge (zwei)	in alternierenden Reihen:
	b1. 100:50	Ackerbohnen 100%, Hafer 50%
	b2. 100:20	Ackerbohnen 100%, Hafer 20%
	Ackerbohnen 100%	= 40 Körner pro m ²
	Hafer 100%	= 300 Körner pro m ²
	Hafer 50%	= 150 Körner pro m ²
	Hafer 20%	= 60 Körner pro m ²

**Abb. 1:** Ausschnitt aus dem Feldplan 2014. Insgesamt 96 Parzellen (hier: 5 bis 8) in vier Feldblöcken (Wiederholungen). Eine Parzelle besteht aus drei Säspuren zu je 1,5 m Breite und 12 m Länge. Pro Parzelle 18 Reihen mit Ackerbohnen (AB, Sorte Fuego) oder Hafer (H, Sorte Scorpion). In Gemengesaat (100:50 oder 100:20) abwechselnd je eine Reihe Ackerbohnen und eine Reihe Hafer, in der Summe pro Art und Parzelle neun Reihen. Drillrichtung Ost-West. Versuchsfaktoren siehe Tab. 1.

7 Fachgruppe Genetische Ressourcen und ökologische Züchtung

Dr. B. Horneburg, Prof. Dr. H. C. Becker, B. Wedemeyer-Kremer, M. Ruland
Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenzüchtung

Tomaten in ökologischem Anbau im Freiland (*Lycopersicon spec.*)

Tomaten sind seit dem Beginn ihrer Verbreitung in Deutschland am Anfang des letzten Jahrhunderts eines der beliebtesten Gemüse geworden. Global sind Tomaten das Gemüse Nr. 1. Im Inland werden im Erwerbsanbau nicht einmal 10% des Bedarfs erzeugt, obwohl sie in (fast) jeder Gärtnerei – zunehmend als Qualitätstomaten – angebaut werden. Viele Gärtnereien vermarkten in den Monaten April bis Juni Jungpflanzen. Ein wesentlicher begrenzender Faktor für die Ausweitung der Tomatenproduktion sind die Schwierigkeiten im Freilandanbau. Der Freilandanbau ist Ressourcen schonend und kostengünstig, da Glas- oder Folienkonstruktionen und teilweise auch Bewässerung nicht nötig sind. Die Produktion wird jedoch durch die Kraut- und Braunfäule (*Phytophthora infestans*) sehr stark eingeschränkt: Die Erregerstämme befinden sich im Wandel und seit den 1980er Jahren nimmt die Virulenz zu.

- Die Eigenschaften von 49 Zuchtlinien von Cocktail- und Salattomaten aus dem Freiland-Tomatenprojekt werden gegen Standardsorten und diverse Genotypen auf Feldresistenz gegen *P. infestans*, Frühzeitigkeit, Qualität und Ertrag geprüft. Weitere Versuchsorte sind das ökologische Versuchsgut Kleinhohenheim der Universität Hohenheim, eine Fläche von CULINARIS in Ballenhausen und der Weidenhof bei Schneverdingen.
- Der vereinfachte, vieltriebige Anbau im „Göttinger System“ wird demonstriert.

Linse (*Lens culinaris* Medik)

Standortspezifische Populationsentwicklung durch natürliche Selektion

Im Zusammenhang mit der Erhaltung und Nutzung von genetischen Ressourcen wird neben der Lagerung von Samen in Genbanken ('ex-situ') zunehmend die Bedeutung eines kontinuierlichen Anbaus ('on-farm') betont. Es gibt aber kaum Untersuchungen dazu, inwieweit und wodurch es dabei zu einer evolutiven Anpassung der Sorten an bestimmte Umweltbedingungen kommt. Drei Fragen werden untersucht:

- Sind durch natürliche Selektion innerhalb eines relativ kurzen Zeitraums von 10 Generationen Veränderungen zu erwarten und kommt es dabei zu einer standortspezifischen Anpassung?
- Welche Rolle spielt eine unterschiedliche Wasserversorgung bei standortspezifischer Differenzierung? In neuartigen rainout sheltern werden jeweils 3 regionale Selektionen von 3 Genbank-Akzessionen mit und ohne Trockenstress in 5 m²-Parzellen mit 4 Wiederholungen geprüft (Lageplan s. Getreide-Zuchtgarten).
- Welche Bedeutung hat die Samengröße für die natürliche Selektion?

Anpassungsfähige Populationen

Vier genetisch diverse Populationen (aus je 20 F3-Linien bzw. 4 F8-Linien) unterliegen seit 2014 an je vier Orten in Deutschland und Kanada in 10 m²-Parzellen der natürlichen Auslese. Untersucht werden soll das Anpassungspotenzial.

In Zusammenarbeit mit der University of Saskatchewan und dem Keyserlingk-Institut.

Soja (*Glycine max*)

4 Soja-Zuchtlinien mit hoher Tofu-Qualität der Life Food GmbH werden in Vergleich mit 5 Sorten aus Osteuropa, 3 Standards und in 13 Göttingen selektierten F₅- bzw. F₆-Zuchtlinien aus dem abgeschlossenen Projekt „Ausweitung des Sojaanbaus in Deutschland durch züchterische Anpassung und pflanzenbauliche Optimierung“ auf frühe Abreife und agronomisches Potenzial geprüft. In Demonstrationsparzellen gibt es 36 weitere Genotypen mit Potenzial zur Nutzung als Gemüse (Edamame). Lageplan s. Getreide-Zuchtgarten.

8 Rapszuchtgarten

Prof. Dr. H. Becker, Dr. C. Mollers, J. Rudloff, G. Miotke
Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenzüchtung

8.1 Zielsetzung

Für die heutige Anbaubedeutung von Raps hat die Pflanzenzüchtung wie bei kaum einer anderen Fruchtart eine zentrale Rolle gespielt. Erst durch die Entwicklung von erucasäurefreien Sorten mit niedrigem Glucosinolatgehalt konnte der Rapsanbau seine heutige Bedeutung erlangen. In Deutschland hat das Göttinger Institut dabei durch die Arbeiten von Prof. G. Röbbelen, Prof. W. Thies, und zahlreicher Doktorandinnen und Doktoranden eine wichtige Rolle gespielt. Heute gilt Rapsöl als das wertvollste pflanzliche Öl für die menschliche Ernährung. Gleichzeitig ist Raps heute neben Energiemais der wichtigste pflanzliche Rohstoff zur Erzeugung von Bioenergie in Deutschland. Mehr als die Hälfte des Rapsöls wird zur Herstellung von Biodiesel verwendet.

8.2 Fragestellungen

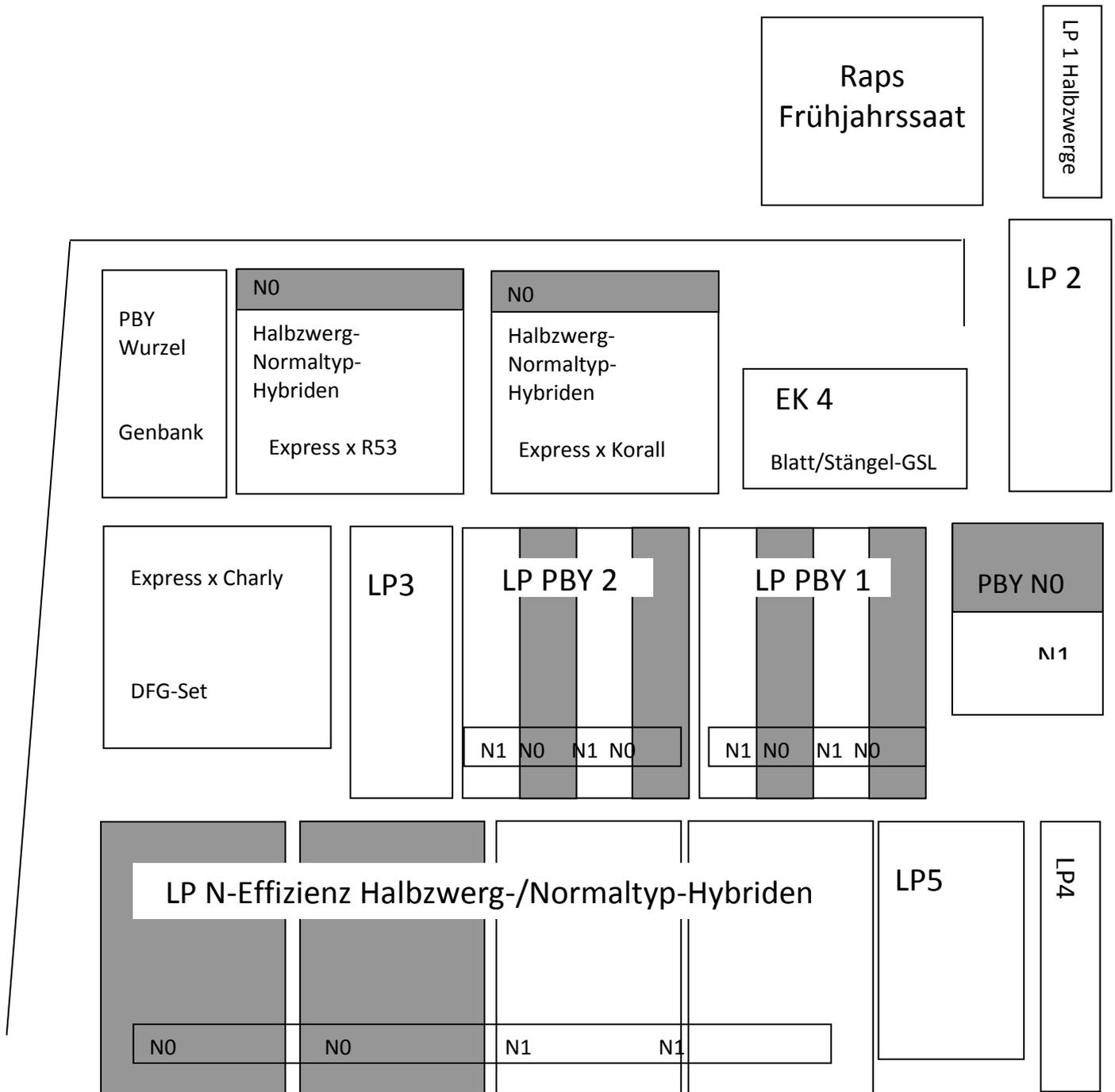
Eine weitere züchterische Verbesserung von Samenqualität, Ertragshöhe und Ertragssicherheit soll erreicht werden durch:

- Erweiterung der genetischen Variation durch "Resynthesen" (= Rapsformen aus Kreuzung zwischen Rübsen und Kohl)
- Verbesserung der Stickstoff-Aufnahme und -Verwertung
- Erweiterung der genetischen Variation durch Kreuzung mit chinesischem Material
- Erhöhung des Ölgehaltes durch weite Kreuzungen, markergestützte Selektion und Entwicklung von Substitutionslinien
- Untersuchung der genetischen Variation für Samenqualität (u.a. Rohfasergehalt und Gehalt an Phytosterolen)
- Phänotypisierung von Pflanzenbeständen unter Feldbedingungen durch Messung der elektrischen Wurzelkapazität und von hyperspektraler Reflektion

8.3 Methodische Vorgehensweise

Auf einer Fläche von etwa 5 ha werden angebaut:

- Parzellenversuche zur Ertragsfeststellung; Parzellengröße 10,5 m², meist Anlage als Gitterversuche mit 2 Wiederholungen; teilweise zweistufige Prüfungen mit unterschiedlicher N- Düngung (ungedüngt und optimale N-Versorgung) e; teilweise Ernte der Gesamtpflanze zu Blühende um die N-Aufnahme zu erfassen; insgesamt etwa 600 Parzellen
- Beobachtungsanbau zum Erfassen agronomischer Merkmale Anbau in Einzelreihen, Doppelreihen oder vierreihigen Kleinparzellen (3,75 m²); insgesamt über 3000 Doppelreihen; Isolierung selektierter Pflanzen unter Tüten zur Vermeidung von Fremdbefruchtung (insgesamt etwa 5 000 Pflanzen)..



Raps-Zuchtgarten 2013/14

9 Getreidezuchtgarten

Prof. Dr. H. Becker, Dr. S. v. Witzke-Ehbrecht, G. Miotke;
Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenzüchtung, <http://www.uni-goettingen.de/de/48393.html>

Einkornweizen (*Triticum monococcum*) ist eine der ältesten uns bekannten Getreidearten. Einkorn ist mit Brotweizen verwandt, aber kein direkter Vorfahre. Einkornweizen wurde im heutigen Südosten der Türkei bereits ca. 7600 v. Chr. in Kultur genommen und hat sich von dort nach Europa verbreitet. Mit dem Beginn der Ackerbaukultur wurde Einkorn hier von anderen Getreidearten verdrängt. Als anspruchslose Kulturpflanze ist Einkorn im ökologischen Landbau von Interesse. Das Einkornmehl zeichnet sich durch einen im Vergleich zu Brotweizen höheren Proteingehalt sowie durch einen mehrfach höheren Carotiningehalt aus. Die Körner sind normalerweise bespelzt; aber freidreschender Einkornweizen wurde in der Genbank St. Petersburg gefunden. Für die **studentische Lehre** wird an diesem Objekt die **Ramschzüchtungs-Methode** demonstriert.

Es werden folgende Versuche angebaut:

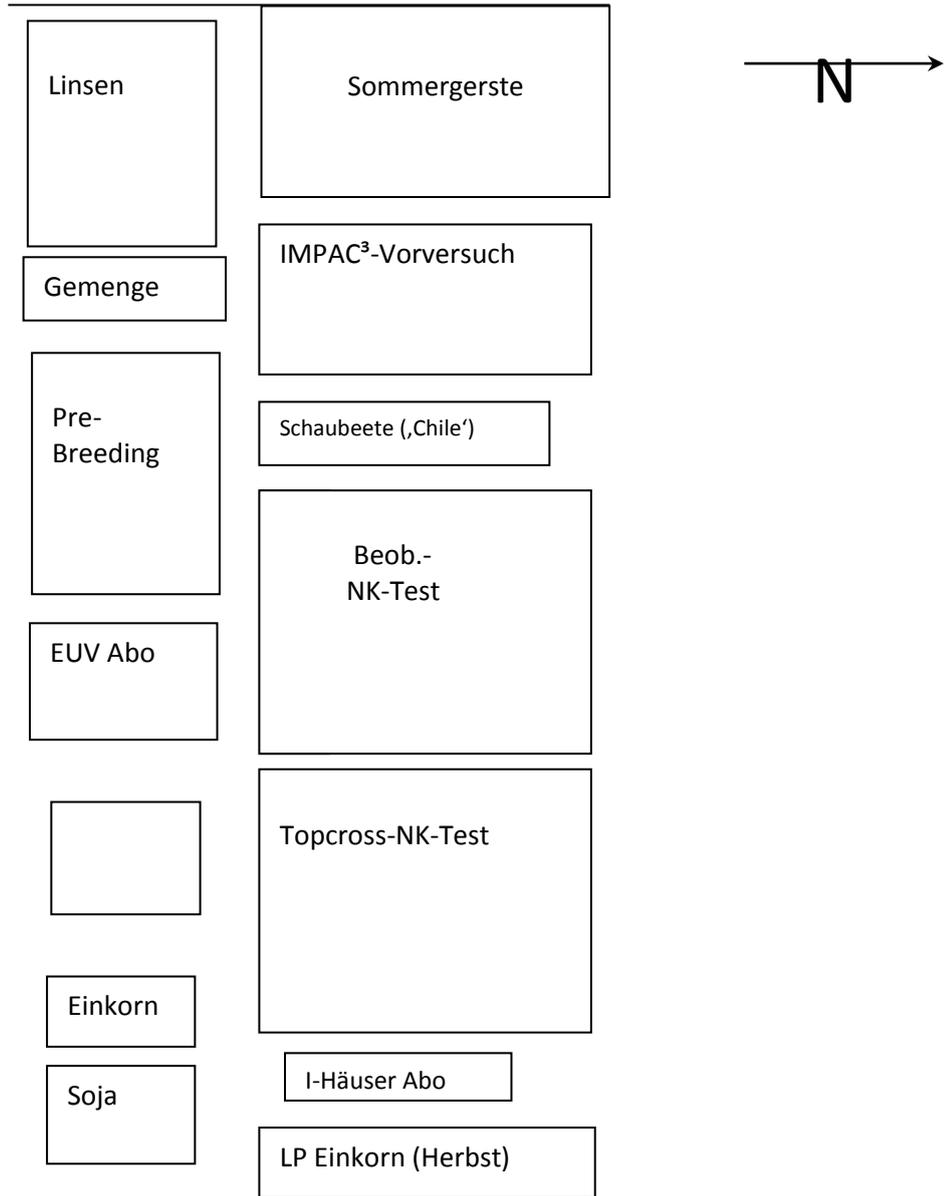
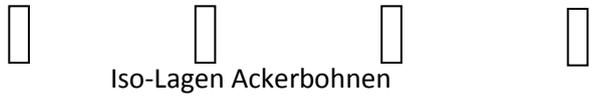
Herbstaussaat

- **Schaubeet** von historischen **Weizensorten** (Rimpaus früher Bastard, Hess. Landsorte, Breustedts extra Dickkopf, Breustedts Werla, Lohmann's Neuzuüchtung, Asano) sowie sieben divergenten **Einkornlinien** (vor LP Einkorn)
- **"LP Einkorn"**
Leistungsprüfung von 30 nah-isogenen Linien (Freidrusch- und Normaltyplinen, 1 Wdh. **Saatstärkenversuch mit 5 nah-isogenen Linienpaaren** in 5 Saatstärken, 2 Wdh (5,4 qm Parzellen)
- **"LP Freidrusch Einkorn"**
Leistungsprüfung von 29 Freidrusch Einkornlinien u. **Terzino** als Standard, 2 Wdh (5,4 qm Parzellen)

Frühjahrssaat

- **"Einkornweizen Zuchtgarten"** besteht aus:
Ramschzüchtung: Ramsch aus **12 Einkornlinien** (davon eine Linie freidreschend) sowie **Erhaltungsanbau** von **80 Einkornlinien** in Kleinparzellen

Getreide- Ackerbohnen- Zuchtgarten 2013 / 14



100 m

10 Ackerbohnenzuchtgarten

Prof. W. Link, R. Martsch

Department für Nutzpflanzenwissenschaften, www.uni-goettingen.de/de/48273.html

Die **Ackerbohne** (Fababohne, Pferdebohne, field bean, horse bean, féverole, *Vicia faba* L.) ist eine traditionelle Hülsenfrucht (grain legume, pulse) der Alten Welt. Sie wird weltweit in gemäßigten und semiariden Klimaten angebaut. Genutzt werden unreife & reife Samen als Nahrungsmittel & Futter. Interessant ist der Samen-Proteingehalt (30%) & die hohen Symbiose-Leistung (>100kg N/ha); sie wird auch wegen ihres hohen Vorfruchtwertes angebaut. In Deutschland ist sie dennoch eine sehr wenig verbreitete Ackerfrucht; Anbaufläche **2010 & 2011 ca. 17.000ha, 2012 & 2013 ca. 16.000ha**. Vergleich: Körner-Erbse **2012 & 2013 ca. 40.000ha**, Süßlupinen mit ca. **18.000ha** Anbaufläche. Die mittleren Erträge im Jahr 2012 waren 39 dt/ha bei Ackerbohnen, 31dt/ha bei Erbse und 18dtha bei Süßlupine. Zum Vergleich: Winterraps wurde auf 1,3 Mio. ha angebaut mit 37 dt/ha Ertrag (www.destatis.de).



Bei unseren wissenschaftlichen Experimenten zu *Vicia faba* geht es überwiegend darum, die Winterhärte und Resistenz von Winter-Ackerbohnen genetisch zu verbessern und die Nutzung von Heterosis zu optimieren.

Es werden auf der Versuchsstation Reinshof u.a. folgende Versuche angebaut:

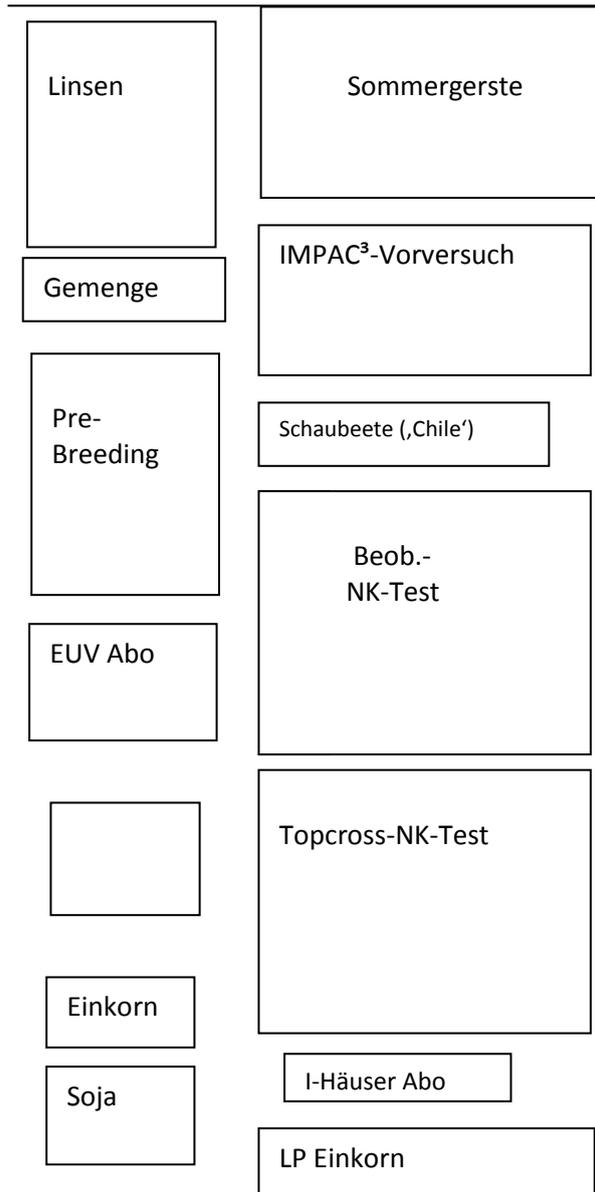
- „**Topcross-NK-Test**“, Winterbohnen, Topcross mit dem sog. A-Satz, N=200 Prüfglieder
- „**Beob.-NK-Test**“, Winterbohnen, Topcross weiterer N=160 Prüfglieder
- „**Pre-Breeding**“, Sommerbohnen, Evaluierung nachwachsender genetischer Variabilität
- „**IMPAC³-Vorversuch**“, Sätechnische Vorübungen zu einem beantragten Gemenge-Projekt
- „**Wibo-Polycross LB1**“, Polycross zur markergestützten Analyse der Fremdbefruchtung
- „**EU-Sortenversuch Abo**“ Europäischer Sortenversuch mit Sommer-Ackerbohnen

Ausserdem: weisse Isolier-Häuser im Zuchtgarten und grüne Folienhäuser ‚am Institut‘; weitere Parzellen als räumliche Isolierung im Rapszuchtgarten, an der Bundesstrasse (‚Wibo-Polycross LB1‘) und ‚am Institut‘. Am ‚Eselsweg‘ (Reinshof) wird auf einer Dauerfläche ein Versuch in seinem dritten Jahr zur Frage der so genannten ‚Leguminosenmüdigkeit‘ durchgeführt.

‚Leguminosenmüdigkeit‘ durchgeführt.

Getreide- Ackerbohnen- Zuchtgarten 2013 / 14


 Iso-Lagen Ackerbohnen



100 m

11 Züchtungsforschung Mais

Prof. H. Becker, C. Hoppe, U. Hill, G. Miotke
 Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenzüchtung

11.1 Zielsetzung

Für die Erzeugung von Biogas ist der Anbau von Energiemais von überragender Bedeutung. Eine weitere Ausdehnung des Maisanbaus stößt aber zunehmend auf Widerstände. Ziel dieses Projektes ist es, ein Anbausystem zu entwickeln, in dem Mais in Mischkultur mit Stangenbohnen angebaut wird. Auf diese Weise soll der gleiche Biomasseertrag wie im Reinanbau von Mais erzeugt werden, aber mit positiven ökologischen Nebeneffekten (u.a. Erhöhung der Biodiversität, Förderung von Bestäuberinsekten, Reduktion der mineralischen Stickstoffdüngung).

11.2 Fragestellung

- a) Ist es notwendig, für das Anbausystem Energiemais/Stangenbohnen spezielle Maissorten zu entwickeln, oder sind die besten Energiemais auch im Mischanbau anderen Sorten überlegen?
- b) Welche Genotypen der Stangenbohne sind am besten für den Anbau im Gemenge mit Mais geeignet?

11.3 Methodische Vorgehensweise

- a) Anbau von 49 selektierten Maishybriden im Reinanbau mit zwei verschiedenen Bestandesdichten sowie im Gemenge mit einer Sorte der Stangenbohne. Bei der Ernte werden die Biomasseerträge im Reinanbau und im Mischanbau erfasst. Die pflanzenbauliche Optimierung dieses Anbausystems wird von der Universität Kassel (Witzenhausen) und der Fachhochschule Nürtingen untersucht. Das Projekt wird in Zusammenarbeit mit der KWS SAAT AG durchgeführt und wird von der FNR (Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe) gefördert.
- b) Anbau von 40 Sorten der Stangenbohnen im Gemenge mit einer Maissorte zur Erfassung der Biomasse des Gemenges. Außerdem Beobachtungsanbau von etwa 200 Sorten der Stangenbohne in einreihigen Kleinparzellent.

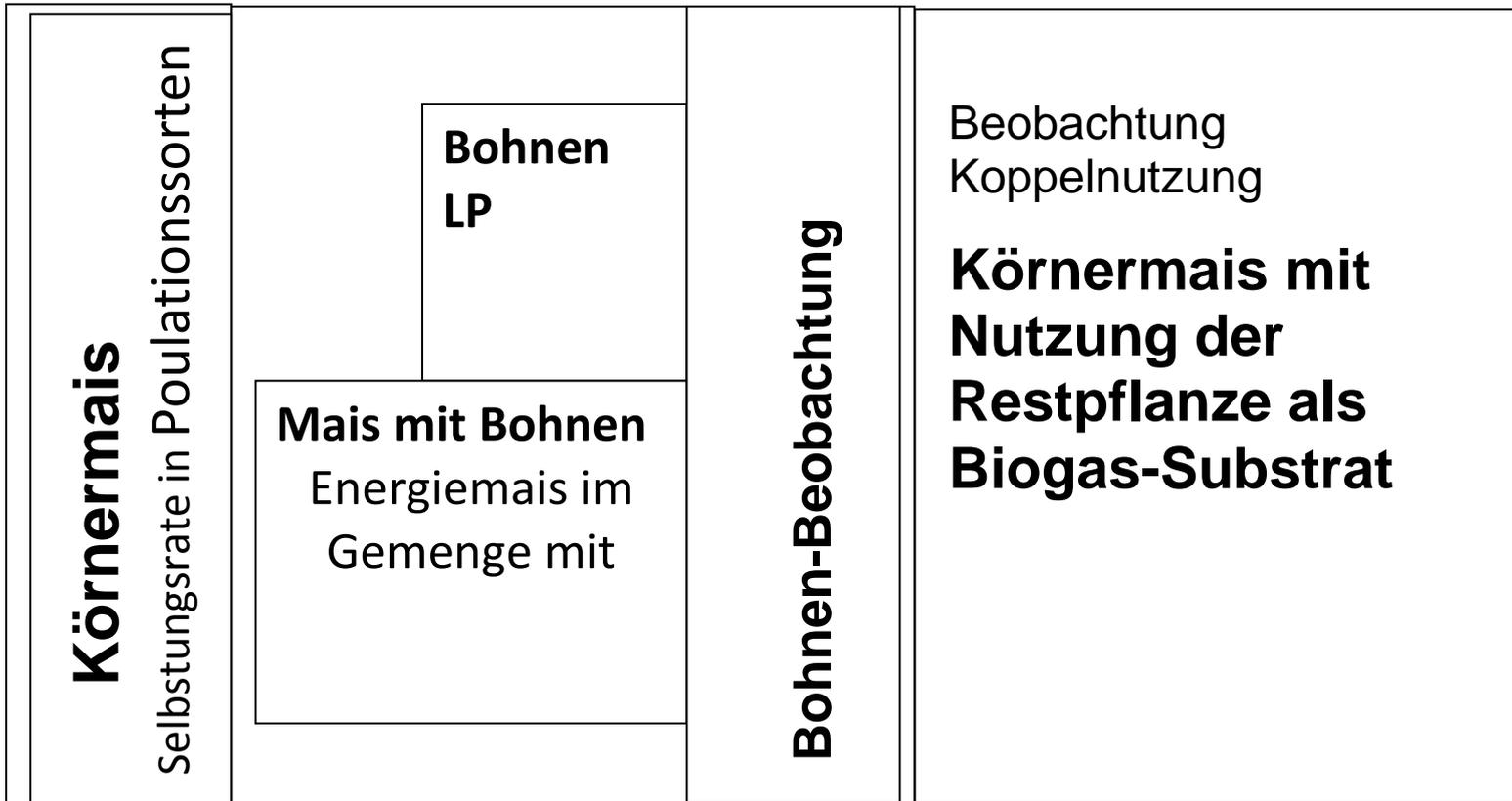
Koppelnutzung

In Zusammenarbeit mit der KWS wird die Möglichkeit untersucht, die Nutzung von Mais als Futter und als Energiequelle zu kombinieren. Vorgesehen ist der Anbau von Körnermais mit gleichzeitiger Nutzung der Restpflanze als Substrat zur Biogaserzeugung. Dies erfordert einen neuen Typ von Körnermais, bei dem zur Körnerreife die Restpflanze noch einen ausreichenden Wasser- und Zuckergehalt hat um ein Silieren zu ermöglichen. Angebaut werden 200 Genotypen, bei denen zur Körnerreife das Abreifeverhalten der Restpflanze untersucht wird.

Populationsorten

Im ökologischen Anbau besteht teilweise der Wunsch, statt Hybridsorten Populationssorten anzubauen. Die zuchtmethodischen Grundlagen der Züchtung von Populationssorten sind daher von großem Interesse. Eine spezielle Frage dabei ist, ob in heutigen Populationssorten, die aus Hybridsorten aufgebaut wurden, eine spontane Selbstbefruchtung auftritt, die zu einer Inzuchtdepression führen kann. Dazu wurden 2012 an verschiedenen Orten 18 verschiedenen Populationen mit und ohne die Möglichkeit zur spontanen Selbstung angebaut. Diese Populationen werden auf dem Reinshof und an zwei weiteren Standorten auf ihre Körnerleistung geprüft.

Mais-Zuchtgarten 2014



12 Langzeitversuch zur P- und K-Düngung auf dem Reinshof

Prof. Dr. K. Dittert, Dr. B. Steingrobe, Dipl.-Ing. agr. R. Hilmer

Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abt. Pflanzenernährung und Ertragsphysiologie

12.1 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 Düngerformen sowie die Zufuhr organischer Substanz (Ernterückstände in Form von Stroh bzw. Rübenblatt) variiert.

12.2 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
 - in der Fruchtfolge und
 - 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?
- Seit 1999: Wie wirkt Klärschlamm-P im Vergleich zu Mineraldünger-P?

12.3 Methodische Vorgehensweisen

Das Grundmuster beider Versuche ist gleich. Zunächst gibt es Parzellen (12 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.

Department für Nutzpflanzenwissenschaften,
Abteilung Pflanzenernährung und Ertragsphysiologie

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
						(+19)	(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.

In den Jahren 1999 (erstmalig), 2002, 2005, 2008 und 2011 Ausbringung von Klärschlamm (aus dem Klärwerk Göttingen) auf die VG 13 und 14 (1999: 288 kg P₂O₅/ha, 2002: 5t TM = 149 kg P₂O₅/ha, 2005: 5t TM = 143 kg P₂O₅/ha, 2008: 5t TM = 372 kg P₂O₅/ha, 2011: 5t TM = 476 kg P₂O₅/ha), VG 6 erhielt als Kontrolle dazu in diesen Jahren die entsprechende Menge an Triplephosphat.

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.

Die Versuche wurden in Blockanlagen mit je 4 Wiederholungen angelegt (Abb. 1)

K - V e r s u c h

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 - V e r s u c h

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

1, 2,Parzellennummer

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

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

Garte

13 Quantifizierung des Einflusses von Düngungsstrategien und Rapsstrohmenge auf die Emission des klimarelevanten Spurengases N₂O

Bezeichnung des Feldschlages: „Landwehrs Schlag“

S. Köbke, Department für Nutzpflanzenwissenschaften
Prof. Dr. K. Dittert, Pflanzenernährung und Ertragsphysiologie

13.1 Zielsetzung

Raps benötigt aufgrund seiner üppigen Blattmassebildung während des Wachstumsverlaufs vergleichsweise viel Stickstoff, um gute Erträge liefern zu können. Durch die Stickstoffdüngung wird aber gleichzeitig auch auf mikrobielle Prozesse im Boden Einfluss genommen. Im Hinblick auf klimarelevante Aspekte spielen hierbei insbesondere die Nitrifikation und Denitrifikation mit dem Treibhausgas Lachgas (N₂O) als Teilprodukt eine wichtige Rolle. Lachgas ist das bedeutendste Treibhausgas das aus der deutschen Landwirtschaft freigesetzt wird. Anhand der Bestimmung der Lachgasflüsse und N_{min}-Gehalte soll in der Nachernteperiode untersucht werden, inwiefern die Stickstoffdüngermenge und die Charakteristik des Rapsstrohs auf die Lachgasemissionen Einfluss nimmt. Die Studie ergänzt Untersuchungen in einem größeren Verbundforschungsvorhaben, das durch die Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe gefördert wird.

13.2 Fragestellung

Im Rahmen dieser Versuchsanlage werden folgende Fragen bearbeitet:

- Wie beeinflusst die Höhe der Stickstoffgabe die Lachgasflüsse in der Nachernteperiode von Winterapps?
- Welchen Einfluss hat der Verbleib von Rapsstroh im Feld auf die Lachgasflüsse im Nachernteprozess?

13.3 Methodisches Vorgehen

Die Parzellen haben eine Größe von 8 m x 12,5 m. Jede Variante wird mit 4 Wiederholungen angelegt. Es werden folgende 3 Düngevarianten geprüft:

- Kontrolle → keine N-Düngung
- 90 kg N ha⁻¹ (KAS)
- 180 kg N ha⁻¹ (KAS)

Weiterhin gibt es 4 Nacherntevarianten, in denen das Rapsstroh aus den Düngevarianten getauscht und wieder hinzugefügt wird.

Die Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel und mechanischer Bodenbearbeitung erfolgen praxisüblich und werden in allen Varianten gleich ausgeführt.

Im Untersuchungszeitraum werden folgende Parameter untersucht: Lachgasflüsse, N_{min} im Oberboden, Ertragsparameter, u. a. auch Strohertrag und die Charakteristik des verbleibenden Strohs.

Department für Nutzpflanzenwissenschaften,
Abteilung Pflanzenernährung und Ertragsphysiologie

Versuchsplan 2014:

Block I		Block II		Block III		Block IV	
- C	+ C N0	- C	+ C N2	- C	+ C N1	- C	+ C N0
<u>N2</u>	+ C N1	<u>N1</u>	+ C N0	<u>N0</u>	+ C N2	<u>N2</u>	+ C N1
	+ C N2		+ C N1		+ C N0		+ C N2
- C	+ C N1	- C	+ C N0	- C	+ C N2	- C	+ C N1
<u>N0</u>	+ C N2	<u>N2</u>	+ C N1	<u>N1</u>	+ C N0	<u>N0</u>	+ C N2
	+ C N0		+ C N2		+ C N1		+ C N0
- C	+ C N2	- C	+ C N1	- C	+ C N0	- C	+ C N2
<u>N1</u>	+ C N0	<u>N0</u>	+ C N2	<u>N2</u>	+ C N1	<u>N1</u>	+ C N0
	+ C N1		+ C N0		+ C N2		+ C N1

	Parzellen ohne Streu	<u>Düngevarianten</u>		
	Parzellen mit Streu aus N0	<u>Var.</u>	<u>Menge</u>	<u>Form</u>
	Parzellen mit Streu aus N1	N0	0 kg N ha ⁻¹	Keine Düngebehandlung
	Parzellen mit Streu aus N2	N1	90 kg N ha ⁻¹	KAS
		N2	180 kg N ha ⁻¹	KAS
C	Streu abgefahren (-), Streu hinzugefügt von Dünge- variante (+)			

14 Prüfung der Anfälligkeit eines Sommerrapssortimentes gegenüber der Kleinen Kohlflye (*Delia radicum*)

Dr. B. Ulber, M.Sc. H. Hennies

Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Agrarentomologie

14.1 Zielsetzung

Ziel dieses Versuches ist die Aufklärung der Anfälligkeit zwischen verschiedenen *B. napus* Sommerformen und *Brassica*-Arten hinsichtlich des Befalls für die Kleine Kohlflye sowie anderer Rapsschädlinge. Des Weiteren sollen die Untersuchungen dazu beitragen, dass Verständnis der Interaktionen und der Resistenzmechanismen zwischen dem Schädling und den Wirtspflanzen zu verbessern.

14.2 Fragestellung

- Unterscheiden sich die Testgenotypen hinsichtlich ihrer Attraktivität für die Eiablage der Kleine Kohlflye? _____
- Sind Unterschiede hinsichtlich der Wirteignung und -qualität für die Maden der Kleine Kohlflye zwischen den Testgenotypen ersichtlich?

14.3 Methodisches Vorgehen

In einem randomisierten Parzellenversuch mit vier Wiederholungen werden insgesamt 14 *Brassica*-Genotypen auf ihre Anfälligkeit gegenüber der Kleinen Kohlflye geprüft. Neben der Bestandsdichte wird die phänologische Entwicklung der Testgenotypen in regelmäßigen Abständen ermittelt. Des Weiteren wird die Intensität und der zeitliche Verlauf des Zufluges der Kleinen Kohlflyen mit Hilfe von Gelbschalen überwacht. Aus den Parzellen werden ab dem Keimblattstadium Pflanzen entnommen, um diese auf Eizahl und auf Schädigung durch die Maden der Kleinen Kohlflye zu bonitieren. Die Bonitur der Wurzelschädigung zu BBCH 16 bildet den Abschluss der parzellenspezifischen Untersuchungen. Hierbei stehen die Befallshäufigkeit, der Anteil fraßgeschädigter Wurzeloberfläche sowie der Anteil von Pflanzen mit Starkbefall ($\geq 50\%$ fraßgeschädigte Wurzeloberfläche) im Fokus. Zur Identifizierung möglicher Resistenzmechanismen wird eine Reihe von biochemischen sowie morphologischen Pflanzenparametern erfasst und ausgewertet.

Versuchsstandort

Göttingen-Weende / Große Breite

Versuchsanlage

siehe beiliegender Feldversuchsplan

Feldversuchsplan:

	Ra										
IV	Ra	10	12	2	11	FÜ	FÜ	3	8	1	Ra
	Ra	4	14	6	7	FÜ	FÜ	5	9	13	Ra
II	Ra	11	1	5	12	FÜ	FÜ	4	3	6	Ra
	Ra	8	14	9	13	FÜ	FÜ	2	7	10	Ra
II	Ra	12	3	10	1	FÜ	FÜ	14	8	5	Ra
	Ra	7	13	6	4	FÜ	FÜ	11	2	9	Ra
I	Ra	1	3	8	12	FÜ	FÜ	7	13	4	Ra
	Ra	2	5	11	9	FÜ	FÜ	10	14	6	Ra
	Ra										

14 Prüfglieder; Randparzellen (RA); Füllparzellen (FÜ); 4 Wiederholungen (I-IV);
Parzellengröße 1,5 m x 7,5 m

15 Untersuchungen zu Fruchtfolgen mit Energiepflanzen als ein Beitrag zur Reduktion von phytomedizinischen Risiken und des Pflanzenschutzmitteleinsatzes im Ackerbau

Dr. H.-H. Steinmann¹, Dipl. Geogr. S. Stein¹, Msc. agr. Messan N'ditsi², Prof. Dr. A. von Tiedemann²

¹ Zentrum für Biodiversität und nachhaltige Landnutzung

² Dept. Nutzpflanzenwissenschaften, Fachgebiet Allgemeine Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz

Partner: Universität Rostock (Prof. Dr. B. Gerowitt)

Förderer: BMELV (Projekträger Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe, FNR)

15.1 Problemstellung

Die großen Ackerbaukulturen in Deutschland (Getreide, Mais und Raps) werden in kurzen, phytomedizinisch problematischen Fruchtfolgen und mit einem entsprechend hohen Pflanzenschutzmitteleinsatz angebaut. Dies gilt überwiegend für den Food- wie auch für den Non-Food-Bereich. Dass der Anbau von Energiepflanzen in der ackerbaulich orientierten Landwirtschaft zunimmt, zeigt sich an Hand aller Statistiken und Prognosen. Hat der wachsende Markt für Nachwachsende Energieträger auch zu einer erfreulichen Entwicklung hinsichtlich der Perspektiven für die agrarische Pflanzenproduktion geführt, so ist die Entwicklung ihrerseits begleitet von verschiedenen Befürchtungen, die vor allem die Intensität einer spezialisierten Produktion, die auftretenden phytomedizinischen Probleme, den dadurch bedingten Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und die Wirkung auf die Agrar biodiversität betreffen. Unter pflanzenbaulichen und landschaftsökologischen Gesichtspunkten wäre es ungünstig, wenn Energiefruchtfolgen dauerhaft separat von traditionellen Fruchtfolgen, womöglich mit unterschiedlichen regionalen Schwerpunkten etabliert würden. Das Vorhaben widmet sich der Analyse wichtiger fruchtfolgebedingter Probleme derartiger Fruchtfolgen und soll die Chancen des Anbaus von Energiepflanzen für die Auflockerung von engen Fruchtfolgen aufzeigen.

15.2 Untersuchungsschwerpunkte

- Einfluss von Energiefruchtfolgen auf das Auftreten von Pflanzenkrankheiten
- Einfluss der Fruchtfolge auf Dichte und Zusammensetzung der Unkrautpopulation
- Einfluss der Fruchtfolge auf die Notwendigkeit des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln (Schwerpunkt Herbizide)
- Eignung der Fruchtarten für die energetische Verwendung
- Identifizierung von Fruchtfolgemustern bei norddeutschen Landwirtschaftsbetrieben

15.3 Methodische Vorgehensweise

Das Vorhaben basiert auf Daten von Praxisbetrieben aus Norddeutschland sowie auf Feldversuchen. Im Versuch werden 4 Fruchtfolgen unterschieden (Energimaisdaueranbau; Raps-Weizen; Raps-Grünroggen-Energimais-Weizen; Weizen- Raps-Weizen-Grünroggen-Energimais); jede Frucht wird in jedem Jahr angebaut. Es werden vier verschiedene Pflanzenschutzkonzepte ausgeführt, die sich am Bedarf der jeweiligen Fruchtfolgen orientieren.

Ein Versuchsstandort befindet sich auf dem Schlag „Große Lage“ der Versuchswirtschaften, ein weiterer in Rostock. Der Versuch wurde 2009 eingerichtet.

Department für Nutzpflanzenwissenschaften
Fachgebiet Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz

Energiepflanzenfruchtfolgen, Versuchsplan Große Lage, Göttingen Weende

Fruchtfolge und Feldfrucht in 2014 (in Klammern Vorfrucht).

FF 4	FF 3	FF 1	FF 3	FF 2	FF 4	FF 2	FF 4	FF 3	FF 4	FF 3	FF 4	FF 2	FF 4	FF 3	FF 1	FF 3	FF 4	FF 2	FF 4
Raps	Z	Mais	Raps	Raps	ZMa	F	SW	SW	F	SW	ZMa	F	Raps	SW	Z	Mais	Raps	Raps	F
(S W)	(R a)	(Mai s)	(S W)	(F W)	(F W)	(R a)	(Mai s)	(Mai s)	(R a)	(Mai s)	(F W)	(R a)	(F W)	(Mai s)	(R a)	(Mai s)	(S W)	(S W)	(R a)

PS-F0	UK-PS	PS-F0	UK-BK	UK-BK	PS	U-K-BK	PS-F0	UK-PS	PS	UK-PS	PS	U-K-BK	UK-PS	PS-F0	UK-PS	PS	PS-F0	UK-BK	PS
PS	PS-F0	PS	UK-PS	UK-PS	PS-F0	PS	UK-BK	UK-BK	U-K-PS	PS-F0	UK-BK	PS	PS-F0	UK-BK	UK-BK	UK-PS	UK-PS	UK-PS	U-K-PS
UK-PS	UK-BK	UK-PS	PS	PS-F0	UK-BK	U-K-PS	PS	PS	PS-F0	PS	PS-F0	U-K-PS	UK-BK	UK-BK	PS	PS-F0	UK-BK	PS	PS-F0
UK-BK	PS	UK-BK	PS-F0	PS	UK-PS	PS-F0	UK-PS	PS-F0	U-K-BK	UK-BK	UK-PS	PS-F0	PS	PS	PS-F0	UK-PS	PS	PS-F0	U-K-BK
PS	UK-PS	UK-BK	PS	PS-F0	UK-BK	PS-F0	UK-PS	PS	U-K-PS	PS	PS-F0	U-K-PS	PS	UK-BK	PS	PS-F0	UK-BK	PS-F0	U-K-PS
UK-PS	UK-BK	PS	PS-F0	PS	UK-PS	U-K-BK	PS-F0	UK-PS	U-K-BK	UK-PS	UK-BK	U-K-BK	PS-F0	PS-F0	UK-PS	PS	PS-F0	UK-BK	PS
UK-BK	PS-F0	PS-F0	UK-PS	UK-PS	PS	PS	UK-BK	UK-BK	PS-F0	UK-BK	PS	PS-F0	UK-PS	PS	PS-F0	UK-PS	PS	UK-PS	U-K-BK
PS-F0	PS	UK-PS	UK-BK	UK-BK	PS-F0	U-K-PS	PS	PS-F0	PS	PS-F0	UK-PS	PS	UK-BK	UK-PS	UK-BK	UK-PS	PS	PS	PS-F0

Hier Basislinie: Straße von der Kläranlage Göttingen zum Kompostwerk. Parzellenbreite 7,5 m.
Nordrichtung →

Fruchtfolgen

FF 1	Maisdaueranbau
FF 2	Raps-WW
FF 3	Raps-Zwischenfrucht-Mais-WW
FF 4	Raps-WW-Zwischenfr.-Mais-WW

Versuchsglieder

PS	Situationsbezogener Pflanzenschutzmitteleinsatz
PS-F0	ohne Fungizide
UK-PS	Problemunkräuter, spezielles Unkrautmanagement
UK-BK	Problemunkräuter, reduziertes Management

FW: Früher Winterweizen, SW: Später Winterweizen, Ra: Raps, ZMa(is): Mais mit vorangegangenem Grünroggen als Zwischenfrucht

Department für Nutzpflanzenwissenschaften
Fachgebiet Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz

16 Einfluss von Saattermin und Saatgutbeizung auf den Befall von Winterweizen mit *Rhizoctonia cerealis* AG-D

I. Eikenberg, H. Reintke, Dr. B. Koopmann, Prof. Dr. A. von Tiedemann
Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Fachgebiet Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz

16.1 Zielsetzung

Im Rahmen des Feldversuches soll die Auswirkung des Saattermins auf den Befall der Winterweizensorten Toras und Mulan mit dem Erreger des Spitzen Augenflecks *Rhizoctonia cerealis* AG-D nach künstlicher Inokulation getestet werden. Hierzu wird die Schadwirkung des pilzlichen Erregers kontrastierend zu einer nicht-inokulierten Variante (Kontrolle) untersucht. Zudem wird der Effekt des neuen Beizmittels Sedaxane SDX (Wirkstoff: Sedaxane) im Vergleich zu der Standardbeize Arena C (Wirkstoffe: Fludioxonil und Tebuconazol) analysiert. Die Erfassung des Pathogenbefalls erfolgt durch Sichtbonitur zu zwei verschiedenen Pflanzenentwicklungsstadien. Der Versuch umfasst 16 Versuchsglieder (2 Saattermine * 2 Sorten * 2 Beizmittel * 2 Inokulationsvarianten) und ist als separate Blockanlage für den frühen (Aussaat am 24.09.2013) und späten Saattermin (Aussaat am 22.10.2013) angelegt. Die Parzellengrößen betragen 24 qm (3m x 8m), die Versuchsglieder wurden vierfach wiederholt.

Standort: Dragoneranger, Fläche insgesamt (incl. Randstreifen) 0,5 ha

Versuchsanlage:

		BLOCK - früher Saattermin -				
	Fahrgasse	01	06	04	05	Fahrgasse
		02	08	07	03	
		03	05	01	08	
		04	07	06	02	
		05	03	02	04	
		06	01	08	07	
		07	04	03	01	
		08	02	05	06	
		BLOCK - später Saattermin -				
		09	14	12	13	
		10	16	15	11	
		11	13	09	16	
		12	15	14	10	
		13	11	10	12	
		14	09	16	15	
		15	12	11	09	
		16	10	13	14	

Department für Nutzpflanzenwissenschaften
Fachgebiet Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz

Legende

<u>Variante</u>	<u>Saattermin</u>	<u>Inokulation</u>	<u>Beizung</u>	<u>Sorte</u>
01	<i>Früh</i>	<i>R. cerealis AG-D</i>	<i>Arena C</i>	Toras
02	<i>Früh</i>	<i>Kontrolle</i>	<i>Arena C</i>	Toras
03	<i>Früh</i>	<i>R. cerealis AG-D</i>	<i>Sedaxane SDX</i>	Toras
04	<i>Früh</i>	<i>Kontrolle</i>	<i>Sedaxane SDX</i>	Toras
05	<i>Früh</i>	<i>R. cerealis AG-D</i>	<i>Arena C</i>	Mulan
06	<i>Früh</i>	<i>Kontrolle</i>	<i>Arena C</i>	Mulan
07	<i>Früh</i>	<i>R. cerealis AG-D</i>	<i>Sedaxane SDX</i>	Mulan
08	<i>Früh</i>	<i>Kontrolle</i>	<i>Sedaxane SDX</i>	Mulan
09	<i>Spät</i>	<i>R. cerealis AG-D</i>	<i>Arena C</i>	Toras
10	<i>Spät</i>	<i>Kontrolle</i>	<i>Arena C</i>	Toras
11	<i>Spät</i>	<i>R. cerealis AG-D</i>	<i>Sedaxane SDX</i>	Toras
12	<i>Spät</i>	<i>Kontrolle</i>	<i>Sedaxane SDX</i>	Toras
13	<i>Spät</i>	<i>R. cerealis AG-D</i>	<i>Arena C</i>	Mulan
14	<i>Spät</i>	<i>Kontrolle</i>	<i>Arena C</i>	Mulan
15	<i>Spät</i>	<i>R. cerealis AG-D</i>	<i>Sedaxane SDX</i>	Mulan
16	<i>Spät</i>	<i>Kontrolle</i>	<i>Sedaxane SDX</i>	Mulan

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

Prof. Dr. A. von Tiedemann, Dr. B. Koopmann, Dr. B. Ulber

Dept. Nutzpflanzenwissenschaften, Fachgebiet Allgemeine Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz

17.1 Zielsetzung

Der Fruchtfolge-Dauerversuch besteht seit 1988. Es werden Pflanzenschutzprobleme 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 erfaßt. Aus den Ergebnissen können Empfehlungen für die Entwicklung von Rapsfruchtfolgen abgeleitet werden. Der Versuch dient insbesondere als Demonstrationsversuch in der Lehre für Studierende im Bachelorstudium Agrarwissenschaften/Pflanzenproduktion.

17.2 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

17.3 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):

Süd

Nord

Fruchtfolgeversuch

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Var.1	Var.2	Var.3	Var.4	Var.2	Var.3	Var.1	Var.4	Var.2	Var.4	Var.1	Var.3
11 WW	11 WR	11 WW	11 WR	11 WR	11 WW	11 WW	11 WR	11 WR	11 WR	11 WW	11 WW
12 Hafer	12 SW	12 WR	12 SR	12 SW	12 WR	12 Hafer	12 SR	12 SW	12 SR	12 Hafer	12 WR
13 WG	13 WG	13 WW	13 WR	13 WG	13 WW	13 WG	13 WR	13 WG	13 WR	13 WG	13 WW
14 WR	14 WR	14 WR	14 WR	14 WR	14 WR	14 WR	14 WR	14 WR	14 WR	14 WR	14 WR

Var.1 Raps 4-jährig
Var.2 Raps 3-jährig
Var.3 Raps 2-jährig
Var.4 Raps 1-jährig

Aussaat: W-Raps: 23.08.2013 Sorte: Visby 60 Körner / m²

18 Resistenzbewertung von Rapsorten gegen Erreger der Wurzelhals- und Stängelfäule *Phoma lingam*

D. Vorbeck, H. Reintke, M. Winter, B. Koopmann

Dept. Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung für Allgemeine Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz

18.1 Zielsetzung

Im Rahmen von Feldversuchen werden verschiedene Winterrapsorten vergleichend auf ihre Phoma-Resistenz untersucht und bewertet. Hierbei werden im Parzellenanbau Sorten mit verschiedenen monogenen Resistenzen getestet. Die Testung der Sorten erfolgt unter natürlichen Befallsbedingungen sowie unter erhöhtem Befallsdruck, der durch das Ausbringen phomainfizierter Rapsstoppel erzeugt wird. Die Anfälligkeiten der Sorten sowie Ertragseffekte (Korn- und Ölertrag) sollen im Vergleich zu einer Phoma-Gesundvariante ermittelt werden.

18.2 Fragestellungen

- Einfluss des Stoppel-Inokulums auf den Befall
- Effektivität der verschiedenen Phoma-Resistenzen im Vegetationsverlauf
- Auftreten von resistenzbrechenden Phoma-Isolaten
- Infektionseffekte hinsichtlich Korn- und Ölertrag

18.3 Methodische Vorgehensweise

Acht Rapsorten (NK-Bravour [6], Exocet (Rlm7), Caiman (Rlm7), Uluru (LepR3), Visby [4], Elektra [6], Lorenz [6] und Shepra [5]) mit unterschiedlicher Phoma-Einstufung des Bundessortenamtes (in eckiger Klammer, Beschreibende Sortenliste 2011) und Ausstattung mit monogenen Phoma-Resistenzen (in runder Klammer) werden angebaut. Der Befallsdruck soll mit der Ausbringung von Stoppelresten erhöht werden. Diese Variante wird mit unbehandelten Parzellen verglichen, die der Erfassung des natürlichen Befallsdruckes dienen. Weiterhin wird eine Gesundvariante geführt, die eine regelmäßige Fungizidbehandlung mit einem Azol-Fungizid (ERIA, ca. alle 3 Wochen) erfährt. Das Fungizid wurde dahingehend ausgewählt, dass keine ertragsrelevanten physiologischen Nebenwirkungen zu berücksichtigen sind.

Der Versuch wird über die Vegetationsperiode beprobt, um die Krankheitsdynamik zu erfassen. Die Pflanzenentnahme erfolgt aus Probenahmeparzellen: Parallel dazu wurden Ernteparzellen für Ertragserhebungen angelegt. Der Versuch umfasst 24 Versuchsglieder (8 Sorten * 3 Behandlungen), die in vierfacher Wiederholung angelegt wurden. Die Parzellengröße (Summe aus Beprobungs- und Beerntungsparzelle) umfasst 2,5m*9,8 m = 24 qm, die reine Versuchsfläche beträgt somit 576 qm.

Department für Nutzpflanzenwissenschaften
Fachgebiet Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz

Versuchsanlage:

Parzelle		A	B	C	D	E	F	G	H	
24	Fahrgasse	11		15		18		07		Fahrgasse
23		22		20		24		13		
22		07		18		08		01		
21		17		23		11		17		
20		21		16		15		05		
19		24		03		09		19		
18		13		10		02		10		
17		04		12		21		20		
16		09		01		04		16		
15		06		19		12		03		
14		14		08		06		23		
13		02		05		22		14		
12		10		17		01		11		
11		19		13		05		08		
10		12		02		14		18		
9		15		9		19		04		
8		05		06		07		24		
7		23		14		03		12		
6		08		24		20		09		
5		20		11		16		22		
4		03		21		23		02		
3		16		22		10		15		
2		18		04		13		21		
1		01		07		17		06		
		A	B	C	D	E	F	G	H	
Legende:	Variante	Sorte		Behandlung		Variante	Sorte		Behandlung	
	1	NK-Bravour		Kontrolle		13	Visby		ERIA	
	2	Exocet		Kontrolle		14	Elektra		ERIA	
	3	Caiman		Kontrolle		15	Lorenz		ERIA	
	4	Uluru		Kontrolle		16	Sherpa		ERIA	
	5	Visby		Kontrolle		17	NK-Bravour		Stoppel	
	6	Elektra		Kontrolle		18	Exocet		Stoppel	
	7	Lorenz		Kontrolle		19	Caiman		Stoppel	
	8	Sherpa		Kontrolle		20	Uluru		Stoppel	
	9	NK-Bravour		ERIA		21	Visby		Stoppel	
	10	Exocet		ERIA		22	Elektra		Stoppel	
	11	Caiman		ERIA		23	Lorenz		Stoppel	
	12	Uluru		ERIA		24	Sherpa		Stoppel	

19 Erfassung des Rassenspektrums von *Phoma lingam*

M. Winter und Dr. Birger Koopmann, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Fachgebiet Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz

19.1 Zielsetzung

Der Erreger der Wurzelhals- und Stängelfäule *Phoma lingam* gehört zu den bedeutendsten pilzlichen Krankheiten im Rapsanbau. Sortenresistenzen sind dabei das effizienteste Mittel zur Bekämpfung des Erregers. Im Rahmen der Koevolution mit den angebauten Rapsorten haben sich im Zeitverlauf virulente Rassen dieses Erregers herausgebildet, welche die monogenen Resistenzen überwunden haben. Informationen zum Vorkommen der verschiedenen Rassen in einzelnen Regionen sollen darüber Aufschluss geben, ob und welche Sortenresistenzen noch Wirkungen zeigen. Daraus sollen Anbauempfehlungen abgeleitet werden. Zusätzlich wird die Befallsstärke am Wurzelhals und am Stängel in einer Abschlussbonitur festgestellt, um den Befallsdruck mit *P. lingam* im Untersuchungsjahr zu erfassen.

Im Rahmen dieses Versuches werden eine hochanfällige Sorte und eine als resistent eingestufte Sorte (Rlm7-Resistenz) angebaut. Die anfällige Sorte soll alle vorkommenden Rassen des Erregers *P. lingam* und die resistente Sorte soll evtl. resistenzbrechende Isolate erfassen.

19.2 Fragestellung

- Auftreten von *Phoma lingam* Rassen
- Erfassung von resistenzbrechenden Isolaten

19.3 Methodisches Vorgehen

Standort: Weende, Schlag: "Dragoneranger"

Zur Erfassung des Rassenspektrums von *Phoma lingam* wurden die beiden Sorten NK Bravour (ohne monogene Resistenzgene) und Exocet (Rlm7-Resistenz) mit einer Aussaatstärke von 45 Körner/m² angebaut. Die Parzellen werden völlig fungizidfrei geführt. Ab dem Keimblattstadium bis zum Schossen werden die Blätter auf typische Läsionen des Erregers *P. lingam* hin untersucht. Aus den läsionstragenden Blättern werden im Labor Isolationen des Erregers *P. lingam* vorgenommen. Auf einem Differentialsortiment bestehend aus Genotypen mit bekannten Resistenzgenen werden dann die Rassen bestimmt.

Zur Quantifizierung der Befallsstärke des Erregers werden zum Entwicklungsstadium der Schotenreife Pflanzenproben genommen und der Wurzelhals und der Stängel auf Symptome hervorgerufen durch *P. lingam* hin untersucht.

20 Studentisches Praktikum zum Randeffect auf Pflanzen, Tiere und ökologische Prozesse in an Wald grenzende ökologisch und konventionell bewirtschaftete Weizenfelder

H. Schlinkert, Prof. T. Tschardtke,
Department für Nutzpflanzenwissenschaft, Abteilung Agrarökologie

20.1 Zielsetzung und Fragestellung

Als eine der Hauptursachen für den Rückgang der Artenvielfalt gilt die Intensivierung der Landwirtschaft. Die intensive Bewirtschaftungsweise mit Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und der Verlust von permanenten Randstrukturen durch die Vergrößerung von Feldern führen oft zu einer arten- und individuenärmeren Flora und Fauna der landwirtschaftlich genutzten Flächen. Dabei spielen insbesondere viele Wirbellosenarten in ihrer Funktion als natürliche Gegenspieler von Schadinsekten oder als Bestäuber von Nutzpflanzen eine bedeutende Rolle für eine nachhaltige Landwirtschaft.

Im Rahmen des studentischen Praktikums „Agrarökologie und Biodiversität“ führen Studenten in Kleingruppen Versuche durch, mit denen sie den Einfluss von Wald auf die Biodiversität von Pflanzen, Tieren und ökologische Prozesse in angrenzenden Weizenfeldern untersuchen. Es soll festgestellt werden, ob Wald als permanente Struktur als Besiedlungsquelle von Schädlingen und Nützlingen dient und wie weit diese Randeffecte in die Felder hineinreichen. Dabei werden ökologisch und konventionell bewirtschaftete Weizenfelder miteinander verglichen, um einerseits den Einfluss der Bewirtschaftungsweise auf den Randeffect zu untersuchen, und andererseits um Unterschiede zwischen ökologisch und konventionell bewirtschafteten Weizenfeldern hinsichtlich der Biodiversität von Pflanzen und Tieren, sowie hinsichtlich ökologischer Prozesse zu veranschaulichen

20.2 Methodisches Vorgehen

Auf dem Versuchsgut Deppoldshausen werden Anfang Juli ökologisch und konventionell bewirtschaftete Weizenfelder jeweils am Feldrand und im Feldinneren mit unterschiedlichem Abstand zum Rand beprobt. Mit Hilfe verschiedener Methoden (Bodenfallen, Lebendmausefallen, Kescherfänge, Gelbschalen, Vegetations-, Spinnennetz-, Schädlings- und Nützlingsaufnahmen, Fraßdruckexperimente) werden Diversität von Pflanzen und Tieren sowie ökologische Prozesse am Rand und im Inneren der Weizenfelder erfasst. Es soll dadurch herausgefunden werden, welchen Effect angrenzender Wald auf die unterschiedlichen Organismengruppen im Weizenfeld hat und wie weit der organismenspezifische Randeffect jeweils in das Weizenfeld hineinreicht. Ob diese Effecte von der Bewirtschaftungsweise des Weizenfelds abhängig sind, wird ein Vergleich der Randeffecte in ökologisch und konventionell bewirtschafteten Feldern zeigen. Zusätzlich wird der Unterschied zwischen ökologisch und konventionell bewirtschafteten Feldern bzgl. ihrer assoziierten Flora, Fauna und ökologischen Prozesse veranschaulicht werden.

Unabhängig von der Fragestellung vollziehen die Studenten dabei durch die relativ eigenständige Versuchsdurchführung den Prozess einer wissenschaftlichen Untersuchung nach. Sie lernen verschiedene Organismengruppen und deren Funktionen in der Agrarlandschaft kennen und erhalten Einblicke in unterschiedliche Methoden, diese zu untersuchen. In gemeinsamen Präsentationen und Diskussionen werden die Ergebnisse zusammengeführt

21 Versuchs- und Demonstrationsfläche Agroforst

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

¹Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Graslandwissenschaften; ²Büsgen-Institut, Abteilung Pedologie der gemäßigten Zonen, ³Zentrum für Biodiversität und nachhaltige Landnutzung, Sektion Landwirtschaft und Umwelt

21.1 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.

21.2 Versuchsaufbau und 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 Schlagzuschnitt. 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)

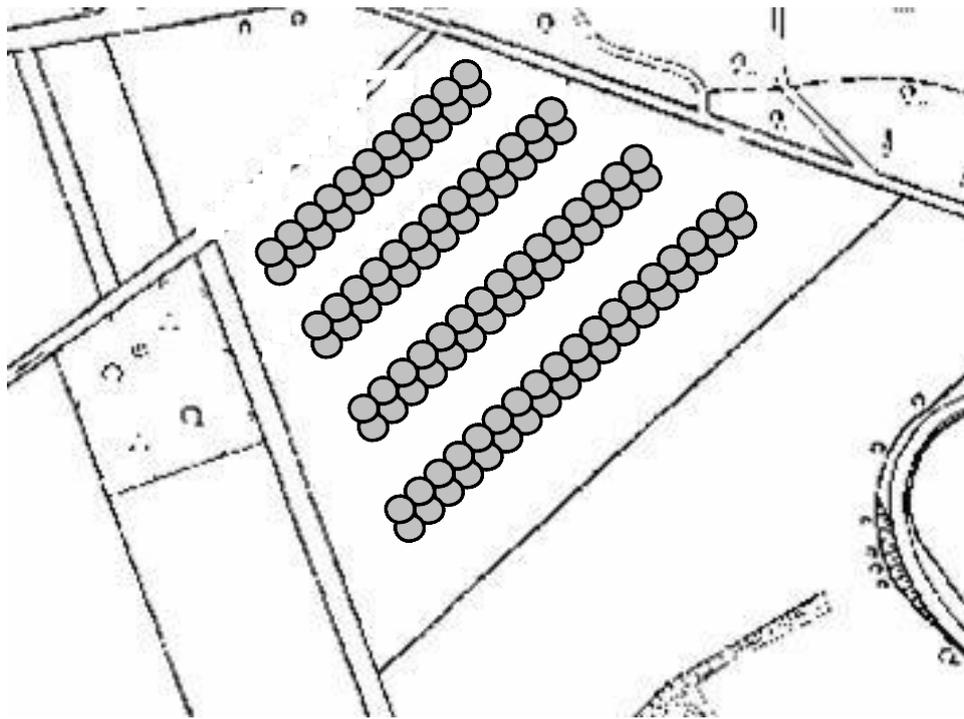


Abb1: Schlag Tannenbergl, Lage der Baumreihen.

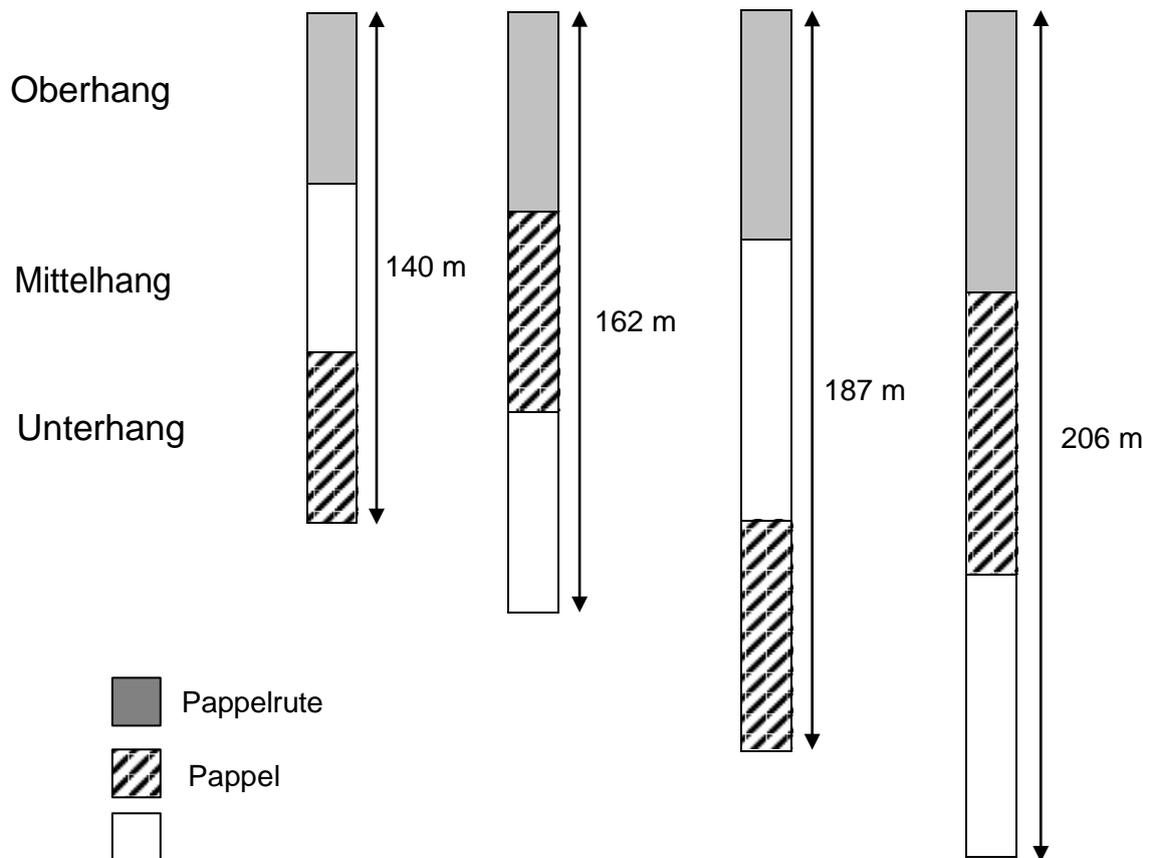


Abbildung 2: Pflanzschema der Baumreihen.

22 Wertprüfung der Rhizoctoniaresistenz von Zuckerrüben

Dr. C. Buhre
Institut für Zuckerrübenforschung, Göttingen

22.1 Zielsetzung

Der Erreger der Späten Rübenfäule (*Rhizoctonia solani*) hat eine hohe Bedeutung in einigen Gebieten des Zuckerrübenanbaus. Über die Zuckerrübenzüchtung wurden (teil-) resistente Sorten entwickelt, die im Vergleich zu einer anfälligen Sorte unter Befallsbedingungen deutliche Ertragsvorteile haben. Die Erfassung der Resistenz gegenüber *Rhizoctonia solani* erfolgt dabei in der Wertprüfung durch das Bundessortenamt nur über die Bonitur des Befalls und die Zählung der abgestorbenen Pflanzen. Eine Ertragsfeststellung findet nicht statt.

22.2 Versuchsfrage

Abschätzung des Resistenzniveaus von Sorten unter künstlichem Befall mit *Rhizoctonia solani* im Vergleich zu zwei anfälligen Sorten.

22.3 Methode

Die Versuche werden als vollständig randomisierte Blockanlagen mit 21 Sorten in vierfacher Wiederholung angelegt. Im Jahr 2014 umfasst die Versuchsserie 8 Orte. Ein Versuchsstandort liegt auf der Fläche Ützenpöhlen in Göttingen. Der Versuch wird mit 100 kg/ha Gerste inokuliert.

Versuchsanlage
Lateinisches Rechteck in 4 Wiederholungen
Parzellenummer 501 - 584

Randomisationsplan

	12	8	3	15	7	11	14	18	4	5	16	9	6	13	21	20	1	19	2	10	17	
IV	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	IV
	4	11	10	20	13	21	2	8	16	9	7	19	3	1	17	18	5	12	6	14	15	
III	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	III
	2	19	1	21	17	13	7	10	6	12	15	8	14	5	20	11	3	9	16	18	4	
II	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	II
	16	5	14	6	18	9	20	1	17	3	19	2	15	4	12	10	21	11	7	8	13	
I	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	I

[Wdh] [Wdh]

24 Einfluss der Bodenstruktur auf das *Rhizoctonia*-Inokulumpotential im Boden und den *Rhizoctonia*-Befall von Zuckerrüben

Dr. H.- J. Koch, S. Schulze, Institut für Zuckerrübenforschung, Göttingen

24.1 Zielsetzung

Physikalische und chemische Bodeneigenschaften können in Verbindung mit den Witterungsbedingungen erheblichen Einfluss auf den Befall von Ackerkulturen mit *Rhizoctonia solani* haben. Eine präzise Beschreibung der relevanten Bodeneigenschaften und deren Quantifizierung im Hinblick auf das Befallsgeschehen steht jedoch noch aus. Ziel des Feldversuchs ist es deshalb, den Einfluss physikalischer und chemischer Bodeneigenschaften (Bodentemperatur, Kenngrößen der Bodenstruktur und -feuchte) auf das *Rhizoctonia*-Bodeninokulumpotential und den *Rhizoctonia*-Befall von Zuckerrüben im Feld zu erfassen.

24.2 Methode

In Göttingen befinden sich die Feldversuche auf den Schlägen Ützenpöhlen II (Versuchsjahr) und Europaallee (Vorbereitungsjahr), weitere Versuche werden in Niederbayern durchgeführt. Der Versuch ist als Spaltanlage mit 4 Wiederholungen angelegt:

Faktor A *R.s.*-Inokulation in Mais: A1: Ohne A2: Mit

Faktor B: Vorfrucht

B1: Silomais (Stoppel belassen, zerkleinert)

Faktor C: Bodenbearbeitung

C1: Pflug Herbst (25 cm tief)

C2: Grubber Herbst (10 cm tief)

C3: Keine Herbstbearbeitung

(+ Zusatzbelastung KRB6 Herbst, anschl. evtl. Grubber 5 cm)

} übliche Saatbettbereitung

B2: Körnermais (Stroh belassen, zerkleinert; wird nur in Faktorstufe A2 mit Inok. durchgeführt)

Faktor C: Bodenbearbeitung

C1: Pflug Herbst (25 cm tief)

C2: Grubber Herbst (10 cm tief)

} übliche Saatbettbereitung

Faktor D Genotyp Zuckerrübe nach Mais: D1: anfällig D2: tolerant

Faktor E: Erntetermin (3 Abstufungen, E1-E3)

Vorbereitungsjahr: Variation der Bodenstruktur durch differenzierte Bodenbearbeitung nach Anbau der *Rhizoctonia*-anfälligen Wirtspflanze Mais (mit & ohne vorheriger Inokulation mit Gerste). Zusätzlich wird das Maisstroh abgefahren bzw. belassen (Steigerung und Homogenisierung des Inokulumpotentials).

Institut für Zuckerrübenforschung

Versuchsjahr: Anbau von Zuckerrüben als Prüffrucht. Dabei werden zusätzlich die Zuckerrübensorte (tolerant und anfällig) sowie der Erntetermin variiert. Bodenbeprobung (Stechzylinder) im Frühjahr zum Erfassen relevanter Eigenschaften der Bodenstruktur. Der *Rhizoctonia*-Befall wird durch regelmäßige Befallsbonituren an Zuckerrübe und Ackerbohne als weitere Indikatorpflanze evaluiert. An den Ernteterminen werden zudem Ertrags- und Qualitätsparameter der Zuckerrüben erhoben. Darüber hinaus werden kontinuierlich Bodenfeuchte und Bodentemperatur mit Hilfe von Datenloggern aufgezeichnet und hinsichtlich ihres Einflusses auf das *Rhizoctonia*-Bodeninokulumpotential und den Befall von Zuckerrüben ausgewertet.

Randomisationsplan für die Schläge Ützenpöhlen II und Europaallee



25 Carbon flow in belowground food webs assessed by isotope tracers

Prof. Dr. S. Scheu, Soil Ecology J. F.-Blumenbach - Institut of Zoology and Anthropology,
Prof. Dr. U. Brose, Systemic Conservation Biology J. F. Blumbach Institute of Zoology and
Anthropology,
Prof. Dr. Y. Kuzyakov, Soil Science of Temperate Ecosystems, Büsingen-Institute et al.

German Research Foundation (DFG), Research Unit FOR 918

Soil organisms and the structure and function of their food webs play a key role in soil carbon dynamics. However, we lack sufficient insight into belowground trophic interactions to address this issue. The Research Unit FOR 918 investigates belowground food webs using carbon stable isotope signals to identify key groups of soil biota, quantify carbon fluxes, and establish food web models. The overall goal of the project is to understand the flow of carbon through biotic compartments within terrestrial ecosystems.

In 2009 an experimental site was installed at an agricultural field (Holtensen, Schlag Stadtweg, 1.15 ha) previously run solely with C₃ crops, where a ¹³C signal was introduced by growing the C₄ plant *Zea mays* either as corn or fodder maize. Corn maize introduces above- and belowground plant carbon (i.e. labile and recalcitrant resources), whereas with fodder maize carbon predominantly derives from rhizodeposits (i.e. labile resources). Carbon assimilation and partitioning in the major energy pathways based on roots, bacteria or fungi are assessed, taking into consideration the factors as resource quality and availability as well as food web complexity.

In spring 2012 a second experiment was established to disentangle the carbon flow via the herbivore and detrital food chain using a “plant knock-out” treatment to eliminate the root channel. Treatments are fodder maize, maize litter or fallow, offering the soil food web living plant, detritus or autochthon resources, respectively. Established on the permanently C₃ grown soil (Holtensen, Schlag Stadtweg, 0.58 ha) the maize derived carbon will introduce a recent ¹³C signal.

The major questions are: (1) Which micro- and macrobiota are involved in the transformation of defined carbon pools (old/new, recalcitrant/labile)? (2) How is the carbon flux in root, bacteria, and fungal channel linked to trophic dynamics and structure of food webs? (3) Which are the key-biota in the herbivore and detrital food chain? The obtained data will be integrated in quantitative food web models facilitating differentiation of the food chain and trophic levels occurring *in situ* in the arable field soil.

26 Projekt RÜWOLA

Prof. Dr. B. Kietz, HAWK Göttingen, Fakultät Ressourcenmanagement

26.1 Zielsetzung

In dem Teilprojekt 4 soll eine Reduzierung von Spannungseinträgen, erzeugt durch forstliche Maschinen, durch starke Wurzelausbildung von Kurzumtriebsgehölze nachgewiesen werden. Des Weiteren werden in diesem Teilprojekt weitere Möglichkeiten ausgelotet, um die von Forstmaschinen erzeugten dynamischen Lasteinträge zu minimieren.

26.2 Methodisches Vorgehen

Mit Hilfe einer speziellen Messtechnik [Stress State Transducer System (SST)] können im Feld erzeugte Spannungseinträge bei einer Überfahrt oder einem Arbeitsgang direkt gemessen werden. Zusätzlich werden nach der Überfahrt oder dem Arbeitsgang mit Hilfe von Stechzylinderproben weitere Bodenparameter zur Ermittlung der Stabilität analysiert. Zu den weiteren Parametern gehören, gesättigte Wasserleitfähigkeit, Luftleitfähigkeit, Vorbelastung, Scherung und Porengrößenverteilung. Außerdem wird eine Grundanalytik des Bodens mit typischen Parametern (Körnung, pH-Wert, C.org u.a.) vorgenommen. Um spätere Ergebnisse vergleichbar zu machen, werden sämtliche Parameter in drei Tiefen (20 cm, 40 cm und 60 cm) ermittelt. Mit Hilfe dieser Parameter sollen verschiedenen Maschinen auf unterschiedlichen Versuchsflächen getestet und beurteilt werden. Im Folgenden sind alle Varianten kurz skizziert:

1. Referenz (keine SST Versuche)
2. Harvester (John Deere 1270 E mit 11,7 m Kran; niedersächsische Landesforsten, 3- achsig)
3. Forwarder (Ponsse Buffalo; niedersächsische Landesforsten, 4- achsig)
4. Beide Maschinen in Kombination (Harvester + Forwarder)
5. Forwarder (Ponsse Buffalo; niedersächsische Landesforsten, 4-achsig) mit Boogiebändern (hinten)
6. Spezialmaschine Elliator (Kettenlaufwerk)
7. Spezialmaschine Firma Hellgeth (Kettenlaufwerk)
8. Spezialschlitten (Kufen)
- 9.

Je Untersuchungsfläche und Untersuchungsziel werden verschiedene Varianten getestet. Bei den Tests zur Wurzelarmierung soll jedes Mal min. die Kombination aus Harvester und Forwarder (Var. 4) getestet werden. Bei den Untersuchungen zu den Spezialmaschinen soll ein Vergleich zum üblichen Verfahren dem Spezialverfahren gegenüber gestellt werden.

Ergänzung zu dem Versuchsaufbau Überfahrt/Arbeitsgang:

Bei jeder Variante sind Sensoren im Boden vergraben (20, 40 und 60 cm). Beim Harvester überrollt die erste Achse die Sensorköpfe und mit der zweiten Achse (Punkt der höchsten Belastung) bleibt der Harvester auf den Sensoren stehen, fährt dann seinem Arm komplett aus und führt eine Auf- und Ab-Bewegung durch. Nachdem der Arm wieder eingezogen ist, fährt der Ha. Wieder los und überrollt die Sensoren mit der 3. Achse. Im Vergleich dazu überrollt der Forwarder die Sensoren lediglich mit allen vier Achsen, allerdings 5-Mal hintereinander. Das gleiche Verfahren gilt für den Elliator, die Spezialmaschine Hellgeth und dem Spezialschlitten.

Probenumfang je Variante im Feld:

SST-Messung	20 cm	3 Wiederholungsmessungen
	40 cm	3 Wiederholungsmessungen
	60 cm	3 Wiederholungsmessungen
DTS-Messung	20/40 cm	3 Wiederholungsmessungen
Gesättigte Wasserleitfähigkeit	20 cm	10 Wiederholungen
	40 cm	10 Wiederholungen
	60 cm	10 Wiederholungen
Porengrößenverteilung	20 cm	5 Wiederholungen
	40 cm	5 Wiederholungen
	60 cm	5 Wiederholungen
Vorbelastung	20 cm	8 Wiederholungen
	40 cm	8 Wiederholungen
	60 cm	8 Wiederholungen
Scherung	40 cm	15 Wiederholungen
Grundanalytik	20 cm	1-fach
	40 cm	1-fach
	60 cm	1-fach

Zusätzlich zu den Bodenproben werden Wurzelverteilungsmuster erfasst und außerdem Wurzelproben zur Bestimmung der Reifestigkeit entnommen. Je nach Standort können noch weitere Bodenproben zur Bestimmung von Anisotropie o.ä. gesammelt werden.

Untersuchungsflächen:

Messkampagne	Zeitraum	Fläche	Ziel
Ia	8.10.2012- 12.10.2012	Kurzumtriebsplantage	Armierende Wirkung
Ib	Sommer 2013*	Acker Reinshof	Referenz zu I
IIa	Frühjahr 2013*	Wald – Naturverjüngung*	Armierende Wirkung
IIb	Frühjahr 2013*	Wald- gepflanzt*	Armierende Wirkung
IIc	Frühjahr 2013*	Waldwiese*	Referenz zu IIa und b
III	Herbst 2013*	Wald*	Elliator vs. Forwarder
IVa	Frühjahr 2014*	Kurzumtriebsplantage*	Armierende Wirkung
IVb	Frühjahr 2014*	Acker*	Armierende Wirkung
V	Sommer 2014*	Wald*	Hellgeth vs. Forwarder

*in Planung

Zu Ia:

Die Kurzumtriebsplantage befindet sich nördlich von Hann. Münden in der Nähe der Ortschaft Vaake [B80/Grenzweg]. Dort wurde von der nordwestdeutschen forstlichen Versuchsanstalt eine Pappelpopulation um 1992 angelegt. Die Pappeln stehen auf einem Lössboden. Für Versuchszwecke wurden am 6.10.2012 Rückegassen im Bestand angelegt. Am 8.10 und 9.10 2012 erfolgten die Vorarbeiten und die Versuche wurden am 10.10, 11.10 und 12.10.2012 durchgeführt. In diesem Zeitraum sind die Varianten 1 bis 5 getestet worden.

Zu Ib:

Der Acker gehört dem Versuchsgut „Reinshof“ der Universität Göttingen. Auf dieser Fläche sollen ebenfalls die Varianten 1 - 5 getestet werden. Dieser Standort gilt als Referenz zu Ia. Im Idealfall sollten die erzeugten Bodenverdichtungen und erzielten Spannungseinträge von Ia gegenüber Ib reduziert sein.

Zu IIa,b,c:

Die Fläche für diese Messkampagne wird sich im Solling befinden. Zur Flächenauswahl findet am 19.10.2012 ein Treffen vor Ort mit den jeweiligen Forstämtern statt. Nach diesem Treffen werden konkrete Pläne zum Zeitraum entwickelt. Auch hier sollen mindestens die Varianten 1-4 auf allen drei Teilflächen getestet werden. Bei diesen Untersuchungen könnte ebenfalls der Spezialschlitten (Var. 8) zum Einsatz kommen.

Zu III:

Mit dem Eigentümer des Elliators wurde ein möglicher Test bereits abgeklärt. Im Winter 2012 erfolgt die weitere Absprache bezüglich Fläche und genauem Zeitraum. Bei dieser Untersuchung soll der Elliator mit einem Forwarder verglichen werden. Variante 3 und 6.

Zu IVa/b: Für diesen Untersuchungszeitraum gibt es Stand heute noch keine konkrete Flächenplanung. Ziel ist es die Varianten 1 bis 5 auf einer weiteren KUP und Referenz zu testen.

Zu V: Nach Fertigstellung der Spezialmaschine Fa. Hellgeth kann/soll diese Maschine mit einem üblichen Forwarder verglichen werden. Flächenauswahl noch unbekannt.