



GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT
GÖTTINGEN

Versuchsgüter der Pflanzenproduktion

Klostergut Reinshof

Klostergut Marienstein

Klostergut Deppoldshausen



Quelle: Landpixel

2015



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	14
	der Fakultät für Agrarwissenschaften	
	 Zentrum für Biodiversität und nachhaltige Landnutzung	
	- IMPAC ³ Misanbau für eine verbesserte nachhaltige Landnutzung in Ackerbau, Grünland und Forst	14
	- IMPAC ³ Pflanzenbau: Wurzelsysteme in Rein- und Mischbeständen von Leguminosen und Nichtleguminosen	16
	- IMPAC ³ Pflanzenzüchtung (Ackerkulturen): Identifizierung von Pflanzenmerkmalen für ackerbauliche Gemenge	17
	- IMPAC ³ Grasland: Welche Eigenschaften von Grünlandpflanzen beeinflussen den Ertrag im Misanbau?	18
	- IMPAC ³ Forst: Biomassenzuwachs in gemischten Pappel- und Robinienkurzumtriebsplantagen	19
	- IMPAC ³ : Biologie: Reaktion von Bodenorganismen auf Mischfruchtanbau und Feedbacks zu Pflanzen	21
	- IMPAC ³ Entomologie: Multitrophic interactions in mixed cropping systems (above ground)	21
	- IMPAC ³ - Scientific Subproject II.3 Wurzelsysteme in Rein- und Mischbeständen von Leguminosen und Nichtleguminosen	22
	 Abteilung Pflanzenbau	
	- Anbau von Energiepflanzen und Index ihrer relativen Anbauwürdigkeit (IrA)	23
	- Bodenbearbeitungsversuch Hohes Feld	25
	- Vertikale Wurzelverteilung in einem Ackerbohnen-Hafer-Gemenge bei differenzierter Bodenbearbeitung und unter Trockenstress	27
	- Pflanzenbauliche Strategien zur Minderung der Verunkrautung bei Mulchsaat von Ackerbohnen	29
	 Abteilung Pflanzenzüchtung	
	- Fachgruppe Genetische Ressourcen und ökologische Züchtung	31
	- Rapszuchtgarten	33
	- Ackerbohnenzuchtgarten	35
	- Züchtungsforschung Mais	37
	 Abteilung Pflanzenernährung und Ertragsphysiologie	
	- Langzeitversuch zur P- und K-Düngung auf dem Reinshof	39

Inhaltsverzeichnis

Allgemeine Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz	
- Untersuchungen zu Fruchtfolgen mit Energiepflanzen als ein Beitrag zur Reduktion von phytomedizinischen Risiken und des Pflanzenschutzmitteleinsatzes im Ackerbau	42
- Effizienz der Biocontrolorganismen <i>Fusarium oxysporum</i> F2 (FoF2) und <i>Verticillium tricorpus</i> 1808 (Vt1808) gegen <i>Verticillium longisporum</i> in Winterraps unter Feldbedingungen	44
- Einfluss der Fruchtfolge auf die Entwicklung von Pilzkrankheiten, Schädlingen und Unkräutern Im Raps	46
- Resistenzbewertung von Rapssorten gegen Erreger der Wurzelhals- und Stängelfäule <i>Phoma lingam</i>	47
Abteilung Agrarökologie	
- Untersuchungen der Insektengemeinschaften in Gärten und der Einfluss der angrenzenden Umgebung auf die Insektenvielfalt	49
- Studentisches Praktikum zum Randeffekt 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
Büsgen-Institut	
Ökopedologie der gemäßigten Zonen	
- Priming Effects in the Rhizosphere of Maize. Mechanism and Field Relevance	57

Klostergut Reinshof
und
Klostergut Marienstein
Feldführer 2015

Forschungsarbeiten und -ergebnisse sowie Veröffentlichungen durch:

Department für Nutzpflanzenwissenschaften

1. Abteilungen Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Von-Siebold-Str. 8, 37075 Göttingen, Tel.: 0551/394352 (Pflanzenb.), Tel.: 0551/394362 (Pflanzenzücht.)
 2. Abteilung Pflanzenernährung und Ertragsphysiologie Göttingen, Carl-Sprengel-Weg 1, 37075 Göttingen, Tel.: 0551/395568
 3. Allgemeine Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, Grisebachstr. 6, 37077 Göttingen, Tel.: 0551/3933702
 4. Abteilung Agrarökologie, Grisebachstr. 6, 37077 Göttingen
Tel.: 0551/399209
 5. Abteilung Graslandwissenschaft, von-Siebold-Str. 8, 37075 Göttingen
Tel.: 0551/395763
 6. Zentrum für Biodiversität und nachhaltige Landnutzung,
Grisebachstr. 6, 37077 Göttingen, Tel.: 0551/395538
 7. Institut für Zuckerrübenforschung, Holtenser Landstraße 77, 37079 Göttingen,
Tel.: 0551/50562-0
 8. J. F. Blumenbach-Institut für Zoologie und Anthropologie, Berliner Str. 28,
37073 Göttingen, Tel.: 0551/395445
 9. Burkhardt-Institut, Abteilung Waldbau und Waldökologie der
gemäßigten Zonen, Büsgenweg 1, 37077 Göttingen,
Tel.: 0551/3933672
 10. Büsgen-Institut, Abteilung Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung,
Büsgenweg 2, 37077 Göttingen, Tel.: 0551/3933532
 11. Büsgen-Institut, Abteilung Ökopedologie der gemäßigten Zonen,
Büsgenweg 2, 37077 Göttingen, Tel.: 0551/3933502
 12. Büsgen-Institut, Abteilung Forstbotanik und Baumphysiologie,
Büsgenweg 2, 37077 Göttingen, Tel.: 0551/3933482
-

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 750 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. Durch die unterschiedlichen naturräumlichen Standorte kann weites Spektrum an pflanzenbaulichen Fragestellungen einschließlich vergleichender Untersuchungen abgedeckt werden. Schwerpunkte der Versuchstätigkeit sind seit Beginn der 80er Jahre auf die Entwicklung umweltschonender Anbausysteme sowohl in Pflanzenzüchtung, -ernährung, -pathologie und allgemeinem Pflanzenbau. 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. 2015)

Nutzung	Fläche in ha			
	Reinshof	Marienstein	Deppoldshausen	Summe
Ackerland	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			
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).

Beschreibung und Aufgabenstellung

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:

Klee gras - WW – Erbsen – WR – SW
oder
Klee gras - 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 Reinschhof

Fruchtart	1980 ha AF	1989 ha AF	1997 ha AF	2004 ha AF	2008 ha AF	2012 ha AF	2013 ha AF	2014 ha AF	2015 ha AF
W.Weizen	87,1	80,5	86,8	103	110	30,9	154	122	108
S. Weizen	16,5	7,2	2,6	11,5	4,2	35	4	12,8	3
W.Gerste	39,5	40,4	32,0	31,4	26,2	22,1	31,5	2,95	42
Roggen			13,0	6,5	2,8	3,1	1,5	0,75	11,5
Hafer/SoGerste	8,0	1,5	4,9	0	7,9	1,5	0,75		1,5
Sa. Getreide	151,1 64 %	129,6 57 %	139,3 58 %	159,0 64 %	151 61 %	92,6 39 %	192 60 %	139 43%	166 51%
Raps	0	0	15,2	0	0	0		21,6	0
Zuckerrüben	64,6	62,1	44,3	54,3	62,4	71	47,5	48,3	49,4
Mais						50,5	33,6	49,1	65,7
Ackerbohnen	0	7,8	2,5	2,5				11,5	8,5
Erbsen			4		7,2	0,5	3	3	0
Grünroggen						14,1	25		0
Klee gras						14,9	16	14,6	7,5
Blümmisch./Silphie								6	6
Sa. Blattfrucht	64,6 27 %	69,9 30 %	70,2 29 %	59,1 24 %	75 30 %	137 49 %	100 32 %	150,1 47%	131,1 40%
Versuchsflächen	20,5 9 %	29,3 13 %	23,2 10 %	28,8 10 %	22,1 9 %	32,5 12 %	32,3 8 %	34,9 10 %	26,9 9%
Davon									
Dauerversuche	11,5	19,5	9,6	19,5	16,5	17,4	17,7	20,4	14,7
Zuchtgärten	9	9,8	8,8	9,8	9,0	9,8	9,5	9,5	8,2
Brachen/sonst	0	0	2,7	0,6	3,1	5,1	5,1	5	4
Sa. Ackerfläche	236	228	239	249	249	277	324	324	324
Versuche in									
Feldbeständen	2	16,0	67,7	45,5	45,5	45,5	49,6	44,5	45,6
a) allgemein	0	16,0	10,0	11,0	0	11,0	9	4	5
b) Ökolog. Anbau	0	0	22,7	31,3	31,3	32,8	40,6	40,6	40,6

Beschreibung und Aufgabenstellung

4.6 Erträge

Durchschnittliche Ernteerträge in dt/ha Reinshof

Fruchtart	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Durchschnitt 10 Jahre
W.Gerste	93,7	92,7	73,9	89,2	102,8	93,8	98,12	70,9	92,3	100	90,7
W.Weizen	88,1	88,5	87,2	92,7	98,9	90,2	85,71	77,6	97,8	97	90,3
S.Weizen	74,2	74,9	73,3					74,6			75
Zuckerrüben	632	654	586	714	784	740	782	731	743	886	725
Zucker	116	121,	101	130	142,7	132,4	143,8	136	138	159	139
Mais (TS/ha)							199	204	173	200	194
Grün. TS/ha ¹								6+18,1	4+13		20,5
Raps		40	35,3		53	43,3	47,9	25,3		43,1	38
W.Weizen (ökol.)	57,7	58,7	42,4	52,2	52,27	60,71		42,13	46,7	31,8	49,8
Roggen (ökol.)	37,7	37,5	38,6	45,7	50,79	59,94	47,9	46,8		38,47	45,3
Erbsen (ökol.)	27,1	9,6	17,9	33,2		35,58	27,2		10,2		16,4

¹ Grünroggen + Mais

Durchschnittliche Ernteerträge in dt/ha Marienstein

Fruchtart	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Durchschnitt 10 Jahre
W.Gerste	98,1	97,5	76,4	89,3	98,8	96,7	88,4	50,2		92,8	85,3
W.Weizen	81,6	77,6	77,1	87	94,9	86,1	80,4	72,8	91,9	90,7	84
S.Weizen	63,4		64	52,8				54,13			59,4
Zuckerrüben	630	500	513	567	740	700	765	700	634	822	643
Zucker	115	90,9	84,8	102	134	126	142	129	114	146	113
Mais				18,5			20,3	19,6	14,9	19	18,2
Grünroggen + Mais TS/ha					5,6		5,4	6,1	5	14	7,2
					+16,2	17,3	+15,1	+17,2	13	15	16,5

Durchschnittliche Ernteerträge in dt/ha Deppoldshausen

Anbau	Fruchtart	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Durchschnitt 10 Jahre
Konventionell N- Reduzierung auf 170 Kg N incl. Nmin; WW 180 Kg N	W.Gerste				75							
	W.Weizen	74,4	71,8	59,3	55,1	68,5	65,2	54,4	29,8	87,1	74,7	65,3
	W.Raps SG	28,8	31,7		25,1	39,2	30,9	17,6	25,3	35	31,8	29,3
Ökologisch	W.Weizen	36,4	44,5	28,5	18,6		31,2	32,8			20	31
	S.Weizen									23,7		20,9
	Roggen	22,6	23,5	25,9	17,8	28,5	20,1		46,8			44,9
	Erbsen	13,2	18,1	3,49	33,2	6,16	0	8,1		10,1		18,7

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 Rübindrillgerät (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 Schlepplschlauchverteilung 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		

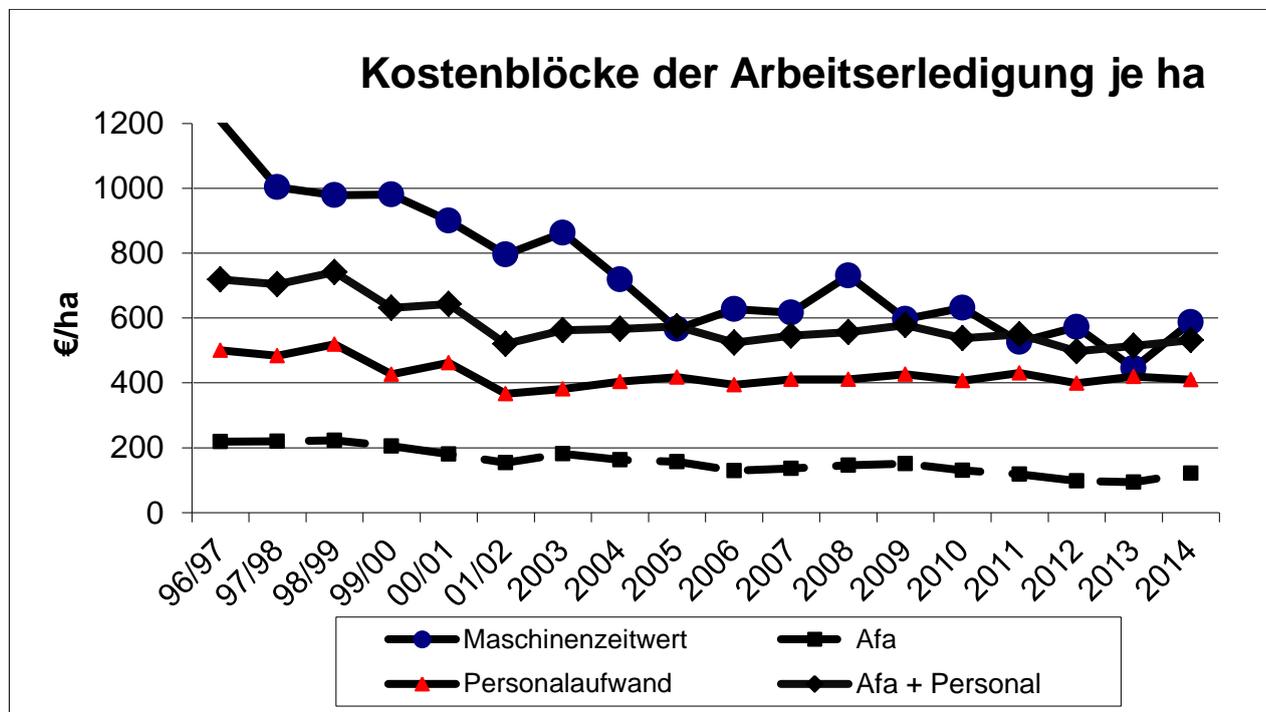
Beschreibung und Aufgabenstellung

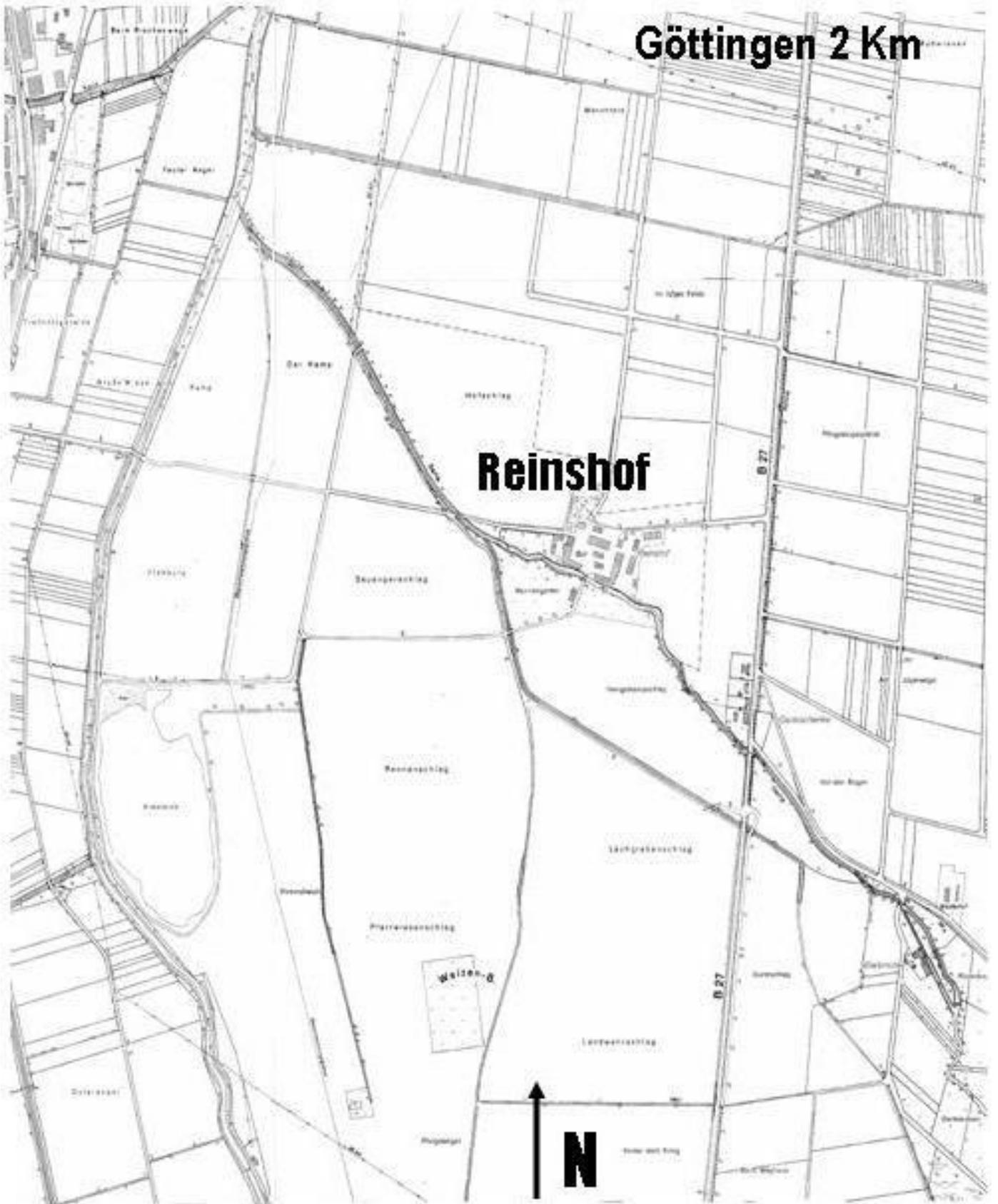
Zugkräftebesatz

Reinshof/Marienstein				
Zugkräfte	KW	Baujahr	Typ	Zusatzrüstung
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 10,1 Jahre		

Kostenblöcke der Arbeitserledigung

Reinshof/ Marienstein	€/ha										
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Maschinenneuwert	2024	2044	1901	2007	2113	2204	2076	2146	2146	2092	2095
Maschinenzeitwert	719	566	627	616	731	597	631	526	573	445	587
Afa	162	157	130	136	146	151	131	118	98	94	122
Personalaufwand	403	418	394	410	411	427	407	431	399	420	410
Afa + Personal	566	574	524	546	557	578	538	549	497	514	532





1 IMPAC³ Mischanbau für eine verbesserte nachhaltige Landnutzung in Ackerbau, Grünland und Forst (Förderer: BMBF)

Projektleitung: Prof. Dr. J. Isselstein^{1,2}

Koordination: Dr. H.-H. Steinmann¹

¹ Zentrum für Biodiversität und nachhaltige Landnutzung

² Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Graslandwissenschaften

1.1 Zielsetzung

Mischkulturbestände sind in der hochproduktiven Pflanzenerzeugung kaum verbreitet. Zu groß ist die Sorge, dass die Produktionsverfahren zu kompliziert, die Erntezeit oder andere Verfahrensschritte nicht optimal geplant werden können. Hinzu kommt, dass die Züchtung neuer Kulturpflanzensorten sich an Reinbeständen und nicht an Mischungen orientiert. Dabei bieten Mischbestände durchaus Vorteile: Die Ausnutzung der Bodennährstoffe ist aufgrund der vielfältigen sich ergänzenden Wurzelsysteme besser und das Unkraut kann effektiver unterdrückt werden. Weiterhin wird vermutet, dass Mischbestände robuster gegenüber Schädlingen und vorteilhafter für die Vielfalt der Bodenlebewesen sind.

1.2 Fragestellung

Die zentrale Hypothese von IMPAC³ besagt, dass der Erfolg von Mischanbausystemen von bestimmten Eigenschaften der verwendeten Genotypen abhängt und dass eine ideale Kombination der Mischungspartner die Produktivität und Stabilität der Produktionssysteme verbessert.

1.3 Methodisches Vorgehen

Für die drei Landnutzungen Ackerland, Grünland und Gehölzkulturen (Forst) werden unterschiedliche experimentelle Sorten bzw. Klone im Rein- und Mischanbau kultiviert. Acht Genotypen einer Art A werden mit 3 Genotypen einer Art B kombiniert (Tab. 1). Im Versuchsdesign werden die drei Landnutzungen (im Projekt sprechen wir von „Domänen“) jeweils in einem Block zusammengefasst und an zwei Standorten mit je vierfacher Wiederholung angebaut. Die beteiligten Arbeitsgruppen befassen sich mit der pflanzenbaulichen Analyse der verschiedenen Genotypen und ihrer Eigenschaften im Rein- und Mischanbau sowie der Modellierung. Auswertungen über die drei Domänen hinweg sind möglich. Agrarökologische Untersuchungen bewerten die Ökosystemdienstleistungen der Mischanbausysteme. Inwieweit diese Leistungen auch gesellschaftlich und betriebswirtschaftlich in-Wert gesetzt werden können, zeigen sozioökonomische Studien. Kooperationspartner sind die Norddeutsche Pflanzenzucht (NPZ) und die Deutsche Saatveredelung (DSV). Folgende Arbeitsgruppenleiter/innen sind an dem Vorhaben beteiligt:

Fakultät für Agrarwissenschaften

- Prof. Dr. Johannes Isselstein (DNPW, Grasland)
- Prof. Dr. Wolfgang Link (DNPW, Pflanzenzüchtung)
- Prof. Dr. Rolf Rauber (DNPW, Pflanzenbau)
- Prof. Dr. Mehmet Senbayram (Institut for Applied Plant Nutrition, IAPN)
- Prof. Dr. Stefan Vidal (DNPW, Entomologie)
- Prof. Dr. Anthony Whitbread (DNPW, Modellierung)
- Prof. Dr. Oliver Mußhoff (Department für Agrarökonomie, DARE, Betriebswirtschaft)
- Prof. Dr. Achim Spiller (DARE, Agrarmarketing)

Fakultät für Forstwissenschaften und Waldökologie

- Prof. Dr. Christian Ammer (Burkhardt Institut, Waldbau)
- Prof. Dr. Reiner Finkeldey (Büsgen Institut, Forstgenetik)
- Prof. Dr. Andrea Polle (Büsgen Institut, Forstbotanik)

Fakultät für Biologie und Psychologie

- Prof. Dr. Stefan Scheu (Blumenbach Institut für Zoologie)

Tabelle 1: Die in den „Domänen“ im Rein- und Mischanbau verwendeten Pflanzenarten.

Landnutzungstyp (Domäne)	Art A (8 Genotypen)	Art B (3 Genotypen)
Ackerland	<i>Vicia faba</i>	<i>Triticum aestivum</i>
Grasland	<i>Trifolium repens</i>	<i>Lolium perenne</i> / <i>Cichorium intybus</i>
Forst	<i>Populus</i> Hybriden	<i>Robinia pseudoacacia</i>

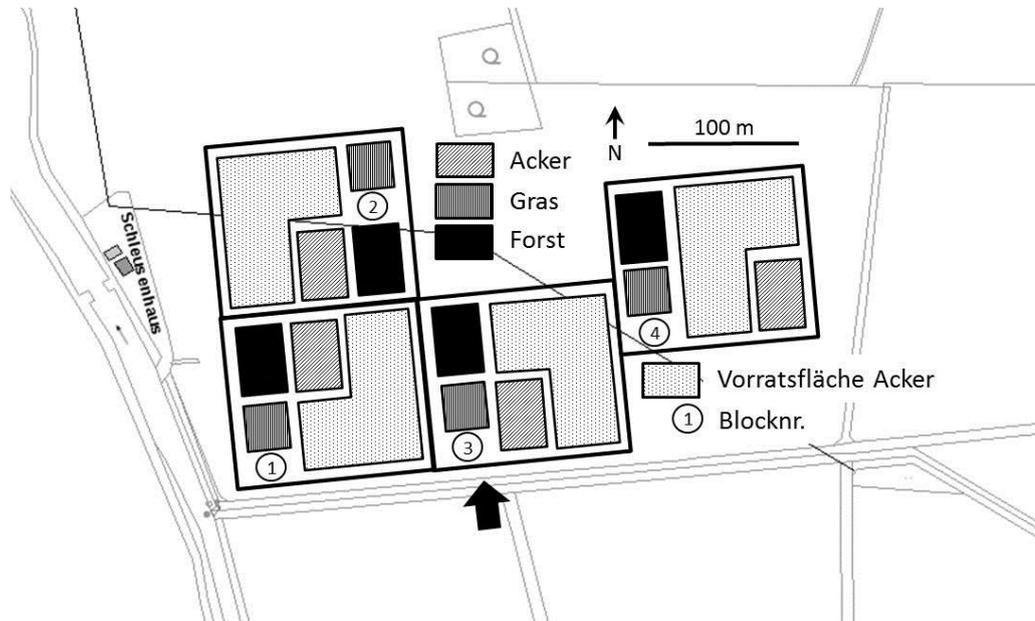


Abb. 1: Lageplan am Standort Reinshof. Der Pfeil verweist auf den Eingang und die Leserichtung der Detailpläne.

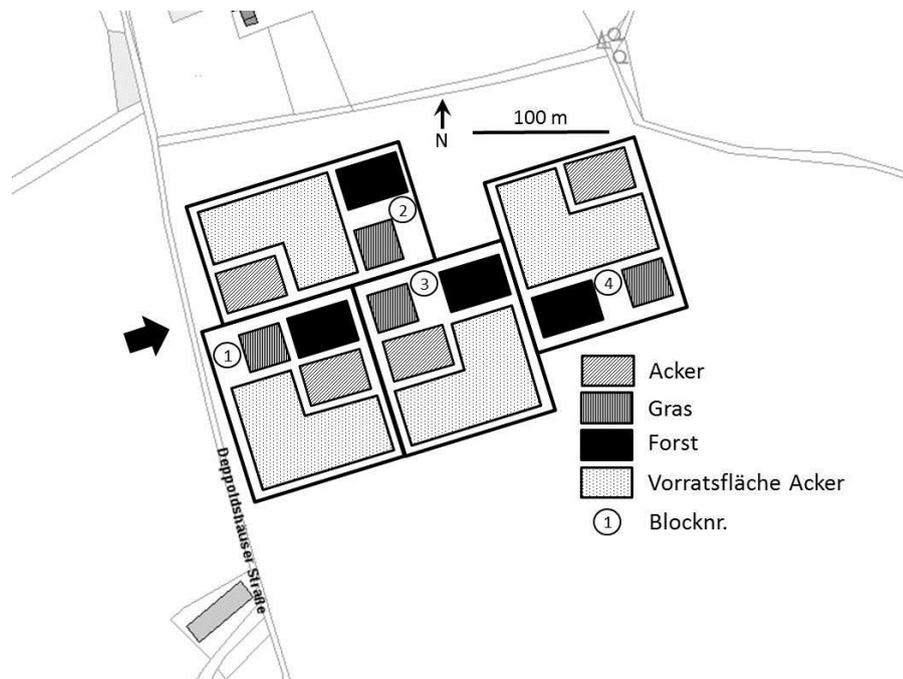


Abb. 2: Lageplan am Standort Deppoldshausen. Der Pfeil verweist auf den Eingang und die Leserichtung der Detailpläne.

2 IMPAC³ Pflanzenbau: Wurzelsysteme in Rein- und Mischbeständen von Leguminosen und Nichtleguminosen

M. Sc. J. Streit, Dr. C. Meinen, Prof. Dr. R. Rauber
Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenbau

2.1 Zielsetzung

Das Wurzelwachstum und die Wurzelverteilung von genetisch verschiedenen Komponenten im Misanbau (Gemenge) sind weitgehend unerforscht. Es ist bekannt, dass unterirdische Interaktionen, z.B. im Bereich der Nährstoffe, zu einem erhöhten Ertrag im Gemenge, verglichen mit den Reinsaaten, führen können.

Das zentrale Anliegen des Teilprojektes ist, die vielfältigen Prozesse in Gemengen im unterirdischen Bereich besser zu verstehen. In einer Kausal-Analyse soll versucht werden, erhobene Daten über Wurzelmasse und -verteilung in Verbindung mit oberirdischen Parametern wie Blattflächenindex, Wasserverbrauch und Ertrag zu bringen. Dieses Teilprojekt beschäftigt sich mit allen drei Domänen (Acker, Grünland, Forst). Ziel des Teilprojektes ist die Erfassung der vertikalen Wurzelmassenverteilung von Leguminosen und Nichtleguminosen in Reinsaat und im Gemenge. Der jeweilige Prozentanteil der Arten an der Wurzelgesamtmasse wird erhoben.

2.2 Fragestellung

- Unterscheiden sich die Wurzelmassen von Leguminosen und Nichtleguminosen in Rein- und Misanbau?
- Nutzen Leguminosen und Nichtleguminosen dieselben Wurzelhorizonte?

2.3 Methodisches Vorgehen

Für jede Domäne (Ackerland, Grünland und Forst) gibt es eine im Mittelpunkt der Untersuchungen stehende Art A: Ackerbohne, Weißklee und Pappel. Die dazugehörigen Begleitarten B der jeweiligen Domäne sind Weizen, Weidelgras und Robinie. Acht Genotypen der Art A werden mit drei Genotypen der Art B kombiniert. Die Rein- und Mischbestände dieser Leguminosen und Nichtleguminosen werden einmal pro Jahr beprobt. In jeder Domäne werden alle vier Wiederholungen untersucht. Dafür werden pro Plot mindestens zwei Beprobungen bis zu einer Tiefe von 60 cm vorgenommen. Die Beprobung wird mittels einer Rammkern-sonde durchgeführt. Die enthaltenen Wurzeln werden anschließend ausgewaschen. Mit Hilfe eines Scanners wird die Länge der Wurzeln bestimmt. Danach werden die Wurzeln getrocknet und die unterirdische Biomasse erfasst. In diesem Teilprojekt sollen die Wurzeln von Leguminosen und Nichtleguminosen in den Gemengen mit Hilfe der Fourier-Transform-Infrarot-Spektroskopie (FTIR) untersucht werden. Da eine morphologische Identifikation krautiger Arten nicht möglich ist und andere Bestimmungsmethoden zu aufwendig sind, bietet diese Art der Spektroskopie die Möglichkeit, Wurzeln verschiedener Arten schnell und einfach zu identifizieren. Mit diesem Verfahren werden die Wurzelproben der Gemenge auf ihre Artzusammensetzung hin analysiert.

3 IMPAC³ Pflanzenzüchtung (Ackerkulturen): Identifizierung von Pflanzenmerkmalen für ackerbauliche Gemenge.

D. Siebrecht, R. Martsch, Prof. Dr. W. Link, Prof. Dr. R. Rauber.
 Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilungen Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung

3.1 Fragestellung: Wie züchtet man Sorten, die zum höchsten Gemengeertrag führen?

- Führt eine Auslese in der Art A – basierend auf Reinbeständen – zum selben Kandidaten wie eine Auslese basierend auf entsprechenden Gemengen? Und hängt dieses von der Wahl des konkreten Gemengepartners (Art B) ab?
- (Wie) kann man mit pflanzenzüchterischen Werkzeug die Eigenschaften der Kandidaten erkennen und für die Auslese nutzen, die beim Gemengeanbau der Kandidaten zu einem überlegenen Ertrag führen?

Dieses Subproject steuert zum Gesamtprojekt IMPAC³ die pflanzenzüchterische und pflanzenbauliche Expertise („Acker“) bei. Der benutzte Winterweizen stammt von der GSL (incl. NPZ), es sind zugelassene Sorten. Die Winterackerbohnen stammen aus der Forschungsoperation von W. Link mit O. Sass (NPZ), das Saatgut wird in Göttingen erzeugt und vorgehalten. Die Gruppe Link/Rauber verantwortet die jährliche Anlage und Pflege des zentralen ‘Acker’-Experiments an beiden Standorten.

'Acker', Pflingstanger Block 1 2(015)																						
←-----> 34,5m																					45,0m ↑ ↓	
A1	A1/B1	A1/B2	A1/B3	B1	B2	A5/B1	A5/B3	A5/B2	A5													
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40													
A2	A2/B1	A2/B2	A2/B3	B1	B2	A6/B1	A6/B3	A6/B2	A6													
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30													
B3	A3/B2	A3/B1	A3/B3	B1	B3	A7/B3	A7/B1	A7/B2	A7													
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20													
A4	A4/B3	A4/B2	A4/B1	B1	B3	A8/B2	A8/B3	A8/B1	A8													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		22
A1 bis A8: Winter-Ackerbohnen; B=Winterweizen (B1=Genius, B2=Boxer, B3=Hybery)																						

Abb. 1: Der Block 1 der Domäne ‚Acker‘ am Standort Pflingstanger (Reinshof). Die laufenden Plots 1-10 enthalten den ersten und zweiten Main-Plot der als Spaltanlage randomisierten Bohnen- und Bohnengemenge Plots („augmented“ um die Reinsaat mit B1-B3). Art A: Winterackerbohne (Reinsaat 40 K./m²); Art B; Winterweizen (Reinsaat 320 K./m²). Gemenge als ‚reihenweise‘ Reinsaat, 20 K./m² Ackerbohnen, 160 K./m² Weizen.

4 IMPAC³ Grasland: Welche Eigenschaften von Grünlandpflanzen beeinflussen den Ertrag im Mischanbau?

M. Sc. S. Heshmati, Prof. Dr. J. Isselstein

Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Graslandwissenschaft

4.1 Zielsetzung

Der Anbau von Artenmischungen im Grasland hat in Mitteleuropa eine lange Tradition. Insbesondere Gemenge von Futtergräsern und Leguminosen sind wissenschaftlich gut untersucht und in der Praxis gebräuchlich. Ertragliche Vorteile solcher Gemenge können vorrangig auf die symbiotische N-Fixierung der Leguminosen zurückgeführt werden. Die Rolle anderer physiologischer oder auch morphologischer Eigenschaften der Partner ist dagegen bisher weitaus weniger bekannt. Spezifische Kenntnisse könnten dazu genutzt werden, die Mischungseignung von Graslandarten gezielt durch Züchtung zu verbessern. Ziel dieses Teilprojektes ist es, die Rolle der genetischen Variabilität von Wuchseigenschaften bei Weißklee im Hinblick auf die agronomische Leistung von Mischbeständen zu analysieren.

4.2 Methodisches Vorgehen

Acht Weißklee-Genotypen (WC 1 bis 8) der Deutschen Saatveredelung DSV AG werden an den Versuchsstandorten sowie der Versuchstation Asendorf der DSV im Reinbestand sowie in Mischung mit Deutschem Weidelgras, mit Futter-Zichorie und mit einem Gemisch aus Deutschem Weidelgras und Futter-Zichorie angebaut. Die Leistung des Weißkleees im Gemengeanbau kann somit differenziert nach Gemengepartner beurteilt werden. Folgende Merkmale werden erhoben: Ertragsbildung und Futterertrag, Futterqualität, Grasnarbenstruktur, Pflanzen- bzw. Triebdichte, Blattflächenindex, Strahlungsabsorption, Mikroklima, Blattmerkmale.

Abb.1: Plan von Block 1 (Parzellengröße 3x5 m). A1....A8: Reinsaaten Weißklee Genotypen 1...8. B1_N0: Reinsaat Deutsches Weidelgras ohne N-Düngung. B1_N1: Reinsaat Deutsches Weidelgras mit N-Düngung (240 kg/ha u. Jahr). B2_N0 und B2_N1: Reinsaaten Zichorie. B3_N0 und B3_N1: Deutsches Weidelgras + Zichorie. A/B: Gemengsaaten.

WC1				
A1	A1/B1	A1/B2	A1/B3	B1_N0
	101	102	103	104
WC3				
A3	A3/B1	A3/B2	A3/B3	B3_N0
	111	112	113	114
WC5				
A5	A5/B1	A5/B2	A5/B3	B1_N1
	121	122	123	124
WC7				
A7	A7/B1	A7/B2	A7/B3	B3_N1
	131	132	133	134

WC2				
A2	A2/B1	A2/B2	A2/B3	B2_N0
	106	107	108	109
WC4				
A4	A4/B1	A4/B2	A4/B3	B1_N0
	116	117	118	119
WC6				
A6	A6/B1	A6/B2	A6/B3	B2_N1
	126	127	128	129
WC8				
A8	A8/B1	A8/B2	A8/B3	B1_N1
	136	137	138	139

5 IMPAC³ Forst: Biomassenzuwachs in gemischten Pappel- und Robinienkurzumtriebsplantagen

J. Rebola Lichtenberg, Prof. Dr. C. Ammer
Burkhardt-Institut, Abteilung Waldbau und Waldökologie der gemäßigten Zonen

J. Ropertz, Prof. Dr. R. Finkeldey
Büsgen-Institut, Abteilung Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung

Dr. D. Euring, Prof. Dr. A. Polle
Büsgen-Institut, Abteilung Forstbotanik und Baumphysiologie

5.1 Zielsetzung

Pappelhybride sind schnellwüchsig und werden in der Produktion von Holzbiomasse bevorzugt in Monokulturen angebaut. Die Robinie ist in der Biomassenproduktion eine weniger bekannte Baumart, die aber für die Produktion von Bioenergie oder Zellstoff vielversprechende Eigenschaften vorweist. Robinien weisen eine erhöhte Toleranz gegen Trockenstress und haben die Fähigkeit Stickstoff zu binden. Diese letzte Eigenschaft der Robinie kann für die Pappel innerhalb einer Mischkultur ein Vorteil darstellen indem eine interne Selbstregulierung des Anbausystems begünstigt und infolgedessen das Potenzial aufweist den Biomassenzuwachs zu erhöhen.

5.2 Fragestellungen

Gibt es einen positiven Effekt von der Robinie auf den Biomassenzuwachs bestimmter Pappelklone und auf welchen Ebenen lässt sich dies bestimmen?

5.3 Methodische Vorgehensweisen

Die Versuchsflächen befinden sich auf zwei Standorten, die jeweils in vier Blocks eingeteilt sind. Jeder Block ist in 40 Kleinparzellen eingeteilt, die die 8 Pappelklone und 3 Robiniensorten in verschiedenen Mono- und Mischkulturen sortiert. Jede Kleinparzelle misst 5 x 5 m und enthält 25 Bäume (Abb. 1).

Abteilung Waldbau und Waldökologie der gemäßigten Zonen

- Wiederholte Messungen des Baumstammes und Baumhöhen und Ernte zur Schätzung des Biomassenzuwachs und Biomassenvorrats einer Kultur anhand von allometrischen Funktionen.
- Analyse der Kronenstruktur, Platzaufteilung und Blattflächenindex als Indikatoren für Baumkonkurrenz.

Abteilung Forstbotanik und Baumphysiologie

- Bestimmung des Stickstoffs- und Wassernutzungseffizienz bei wiederholter Ernte von Blättern, Holz und Rinde
- Charakterisierung der Holzeigenschaften
- RNA Sequenzierung in Wurzel und Holzmaterial sowie und die funktionelle Charakterisierung von Kandidatengenen für die Entwicklung von molekularen Markern

Abteilung Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung

- Mit Hilfe der Transkriptomanalyse soll die Aktivität und Expression bestimmter Gene unter bestimmten Umständen gemessen werden.
- Weiterhin werden morphologische und phänotypische Eigenschaften untersucht (z.B. Knospenentwicklung und Knospenentfaltung), und auf molekularer Ebene wird mit Hilfe von genetischen Markern und SNPs („Single Nucleotide Polymorphisms“) die genetische Vielfalt untersucht. Die Transkriptom Analyse wird auf Basis des „Next Generation Sequencing“ (NGS) durchgeführt.

Abbildung 1 zeigt einen beispielhaften Randomisierungsplan eines Blockes.

Abb. 1: Block 2 am Standort Reinshof bzw. Block 2 Standort Deppoldshausen (P1 bis P8 = Pappelklone; R1, R2, R3 = Robinienarten).

		Plot (Nr.)				
Main Plot	P1	P1R1	P1R2	P1R3	R1	
	36	37	38	39	40	
	R1	P2R3	P2	P2R1	P2R2	
	31	32	33	34	35	
	P3R2	P3R1	R1	P3R3	P3	
	26	27	28	29	30	
	P4	R1	P4R3	P4R1	P4R2	
	21	22	23	24	25	
P5R3	P5R2	P5	P5R1	R2		
16	17	18	19	20		
R2	P6R1	P6R2	P6R3	P6		
11	12	13	14	15		
P7	R3	P7R3	P7R1	P7R2		
6	7	8	9	10		
P8R3	P8R1	P8	P8R2	R3		
1	2	3	4	5		

Pflanzen pro Kleinparzelle am Beispiel einer Mischungsvariante:

P Pappel
R Robinie

P	R	P	R	P
R	P	R	P	R
P	R	P	R	P
R	P	R	P	R
P	R	P	R	P

6 IMPAC³: Biologie: Reaktion von Bodenorganismen auf Mischfruchtanbau und Feedbacks zu Pflanzen

P. Götsch, Prof. Dr. S. Scheu

J.F.-Blumenbach - Institut für Zoologie und Anthropologie, Abteilung Tierökologie

Bodenorganismen einschließlich Mikroflora und Bodenfauna, bilden einen wesentlichen Bestandteil der Biodiversität in Agrarökosystemen. Insbesondere in der Rhizosphäre von Pflanzen reagieren sie empfindlich auf die Identität und Vielfalt der Pflanzen. Dabei modifizieren Pflanzen sowohl die Struktur als auch die Funktionsweise der Bodengemeinschaften mit potenziell wichtigen Rückkoppelungseffekten, für die Leistungsfähigkeit, Biomasseproduktion und den Ernteertrag der Pflanzen.

Es wird zunehmend anerkannt, dass Bodenorganismen in der Rhizosphäre von Pflanzen nicht nur Auswirkungen auf das Pflanzenwachstum haben, sondern auch die Anfälligkeit der Pflanzen für Krankheitserreger und Pflanzenfresser beeinflussen.

Im Rahmen des IMPAC³-Projektes untersuchen wir die Reaktion von Bodenorganismen auf Unterschiede in der Pflanzenzusammensetzung, sowohl verschiedener Genotypen, Mischungen verschiedener Genotypen, als auch Mischungen mit anderen Pflanzenarten der Acker, Grasland und Waldsysteme. Ferner wird die Reaktion verschiedener Pflanzen-Genotypen und Genotyp Mischungen mit anderen Pflanzenspezies untersucht, um Variationen in der Reaktion von Bodenorganismen der Rhizosphäre zu erkunden.

Die Struktur der mikrobiellen Gemeinschaften im Boden soll mittels substratinduzierter Atmung und Phospholipid-Fettsäure-Analyse untersucht werden und die der Bodentiergemeinschaften mittels Hitzeabstreifung. Bestimmte Mikroorganismen und Bodentiere, die signifikant auf Veränderungen der Pflanzen Genotypen und Mischungen von Pflanzen Genotypen mit anderen Pflanzenarten reagieren, werden zur Beurteilung von Bodenrückkoppelungseffekten auf die Leistungsfähigkeit der Pflanzen untersucht.

7 IMPAC³ Entomologie: Multitrophic interactions in mixed cropping systems (above ground)

Prof. Dr. S. Vidal, Department für Nutzpflanzenwissenschaften

Auswirkungen von gemischten Anbausystemen auf Pflanzenpathogenen und herbivore Insekten wurden bisher meist nur auf der phänologischen Ebene untersucht. Die durch den Mischanbau bedingten Veränderungen der Mikroorganismengesellschaften im Boden sollten aber auch auf die oberirdischen Pflanze-Insekt- oder Pflanze-Pathogen-Interaktionen beeinflussen. Im Freiland werden Bonituren der beiden Organismengruppen in den verschiedenen Plots während der Vegetationsperiode durchgeführt Zur Klärung möglicher positiver oder negativer Auswirkungen dieser Anbausysteme auf Pathogen- oder Herbivorenbefall an Bohnen oder Weizen werden die endophytischen Bakterien- und Pilzgesellschaften in den beiden Pflanzenarten verglichen und Versuche zur Besiedlung der Rhizosphäre in Einart- bzw. Mischartbeständen im Gewächshaus durchgeführt. Durch Manipulation der Rhizobien werden zudem Wechselwirkungen zwischen den endophytischen Mikroorganismen und Blattläusen bzw. dem Blattrandkäfer untersucht. Ziel der Arbeiten ist ein besseres Verständnis der multitrophischen Interaktionen, die eine Rolle bei der Ertragsbildung der Pflanzen in Mono- bzw. Mischkulturen beitragen.

8 IMPAC³ - Scientific Subproject II.3 – Wurzelsysteme in Rein- und Mischbeständen von Leguminosen und Nichtleguminosen

M. Sc. J. Streit, Dr. C. Meinen, Prof. Dr. R. Rauber
Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenbau

8.1 Zielsetzung

Das Wurzelwachstum und die Wurzelverteilung von genetisch verschiedenen Komponenten im Mischanbau (Gemenge) sind weitgehend unerforscht. Es ist bekannt, dass unterirdische Interaktionen, z.B. im Bereich der Nährstoffe, zu einem erhöhten Ertrag im Gemenge, verglichen mit den Reinsaat, führen können.

Das zentrale Anliegen des Teilprojektes ist, die vielfältigen Prozesse in Gemengen im unterirdischen Bereich besser zu verstehen. In einer Kausal-Analyse soll versucht werden, erhobene Daten über Wurzelmasse und -verteilung in Verbindung mit oberirdischen Parametern wie Blattflächenindex, Wasserverbrauch und Ertrag zu bringen. Dieses Teilprojekt beschäftigt sich mit allen drei Domänen (Acker, Grünland, Forst). Ziel des Teilprojektes ist die Erfassung der vertikalen Wurzelmassenverteilung von Leguminosen und Nichtleguminosen in Reinsaat und im Gemenge. Der jeweilige Prozentanteil der Arten an der Wurzelgesamtmasse wird erhoben.

8.2 Fragestellung

- Unterscheiden sich die Wurzelmassen von Leguminosen und Nichtleguminosen in Rein- und Mischanbau?
- Nutzen Leguminosen und Nichtleguminosen dieselben Wurzelhorizonte?

8.3 Methodisches Vorgehen

Für jede Domäne (Ackerland, Grünland und Forst) gibt es eine im Mittelpunkt der Untersuchungen stehende Art A: Ackerbohne, Weißklee und Pappel. Die dazugehörigen Begleitarten B der jeweiligen Domäne sind Weizen, Weidelgras und Robinie. Acht Genotypen der Art A werden mit drei Genotypen der Art B kombiniert. Die Rein- und Mischbestände dieser Leguminosen und Nichtleguminosen werden einmal pro Jahr beprobt. In jeder Domäne werden alle vier Wiederholungen untersucht. Dafür werden pro Plot mindestens zwei Beprobungen bis zu einer Tiefe von 60 cm vorgenommen. Die Beprobung wird mittels einer Rammkernsonde durchgeführt. Die enthaltenen Wurzeln werden anschließend ausgewaschen. Mit Hilfe eines Scanners wird die Länge der Wurzeln bestimmt. Danach werden die Wurzeln getrocknet und die unterirdische Biomasse erfasst. In diesem Teilprojekt sollen die Wurzeln von Leguminosen und Nichtleguminosen in den Gemengen mit Hilfe der Fourier-Transform-Infrarot-Spektroskopie (FTIR) untersucht werden. Da eine morphologische Identifikation krautiger Arten nicht möglich ist und andere Bestimmungsmethoden zu aufwendig sind, bietet diese Art der Spektroskopie die Möglichkeit, Wurzeln verschiedener Arten schnell und einfach zu identifizieren. Mit diesem Verfahren werden die Wurzelproben der Gemenge auf ihre Artzusammensetzung hin analysiert.

Förderung: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Projektträger: Forschungszentrum Jülich, Laufzeit der ersten Phase: 1. Februar 2015 bis 31. Januar 2018.

9 Anbau von Energiepflanzen und Index ihrer relativen Anbauwürdigkeit (IrA)

M. Sc. K. Hey, Prof. Dr. R. Rauber

Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenbau

9.1 Zielsetzung

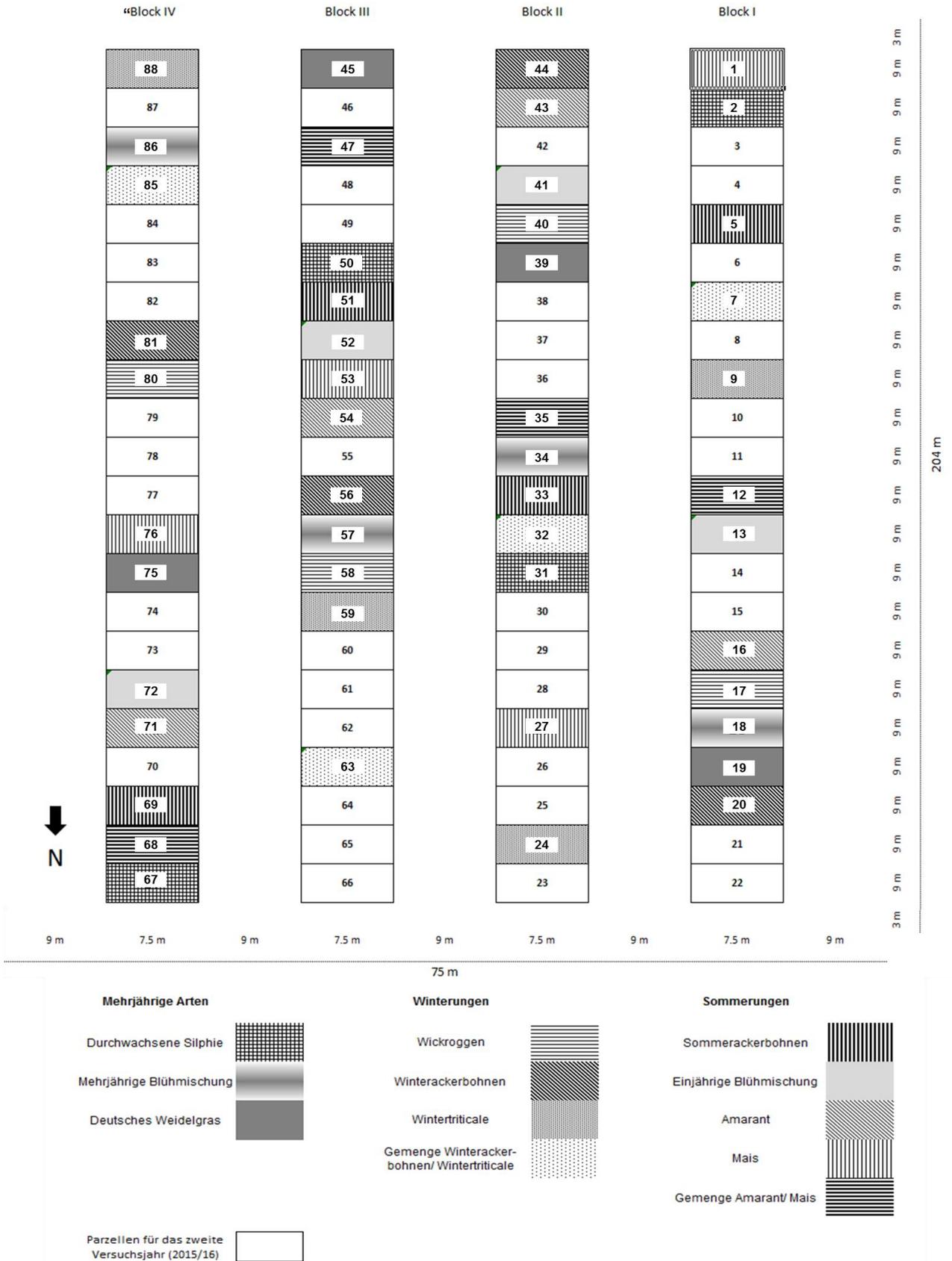
Das Ziel des Versuches ist es, spurenelementakkumulierende Energiepflanzenarten für Biogasanlagen hinsichtlich ihrer Eignung für den Praxisbetrieb zu testen. Spurenelemente, v.a. Cobalt und Nickel, sind im Biogasbildungsprozess für eine optimale Methanausbeute durch die Mikroorganismen essenziell. Mais hat ein geringes Aufnahmevermögen für diese prozessrelevanten Spurenelemente mit der Folge, dass es bei alleinigem Maisinput in Biogasanlagen zu einem Spurenelementmangel kommt. Um diesem Mangel zu begegnen, werden in der Praxis industrielle Spurenelementadditive zugegeben. Diese Additive verursachen Kosten und bergen Risiken sowohl für den Anwender als auch die Umwelt. Alternative Energiepflanzen akkumulieren im Vergleich zu Mais erheblich mehr Spurenelemente. Die Hypothese ist, dass durch die Zumischung von Energiepflanzen, die Spurenelemente akkumulieren, eine ausreichende Versorgung für die Vergärung gewährleistet ist. Die Anbauwürdigkeit dieser Energiepflanzen wird durch den Bewertungsindex IrA (Menke 2011) abgebildet. Als Teilindizes sollen neben dem Spurenelementgehalt der oberirdischen Aufwüchse verschiedene acker- und pflanzenbaulich bedeutsame Aspekte in den erweiterten IrA Eingang finden: Der Feldaufgang und die Bodenbedeckung dienen der Bewertung des Erosionsschutzes und der Unkrautunterdrückung. Die Nmin-Menge im Boden nach der Ernte bzw. im Winter soll Aufschluss über die Nitratauswaschungsgefahr beim Anbau dieser Feldfrüchte liefern. Trockenmasse- und Methanertrag sind wichtige Kenngrößen und bestimmen die Leistungsfähigkeit der verschiedenen Feldfrüchte. Der Trockenmasseertrag der Wurzeln ist ein Indikator für die Humusreproduktion beim Anbau von Energiepflanzen. Der Trockensubstanzgehalt bestimmt maßgeblich die Silierfähigkeit der Biomasse. Der Wassergehalt des Bodens nach der Ernte zeigt, welchen Wasserzustand eine Feldfrucht nach der Ernte zurücklässt. Der Trockenmasseertrag von Mais nach Winterungen kennzeichnet ihre Vorfruchtwirkungen. Daneben fließen auch ökonomische und soziale Aspekte in IrA ein.

9.2 Methodische Vorgehensweise

In 2-jährigen Feldversuchen (2014/15 und 2015/16) werden in Göttingen (Löss) und Verliehausen (sandiger Schluff) spurenelementreiche Feldfrüchte und im Kontrast dazu klassische Energiepflanzenarten (Mais, Wintertriticale) angebaut. Die Feldversuche sind in Göttingen am Standort Reinshof, Schlag Garte-Nord angelegt. Die Vorfrucht ist Winterweizen. Nach der Pflugbodenbearbeitung wurden im Herbst 2014 die Winterungen Wickroggen, Winterackerbohnen, Wintertriticale und ein Gemenge aus Winterackerbohnen und Wintertriticale sowie das Deutsche Weidelgras als mehrjährige Art ausgesät. Nach Schwarzbrache über Winter folgen im Frühjahr 2015 innerhalb der Sommerungen Sommerackerbohnen, Einjährige Blütmischung, Amarant, Mais und ein Gemenge aus Amarant und Mais sowie innerhalb der Gruppe der mehrjährigen Arten die Durchwachsene Silpie und die Mehrjährige Blütmischung. Nach den Winterungen folgt Mais als Zweitfrucht. Die Feldversuche sollen dem konventionellen Landbau entsprechen und mit praxisüblichem Aufwand an Düngemitteln (einschließlich Gärrest) und Pflanzenschutz durchgeführt werden. Geerntet werden die Pflanzen zum Zeitpunkt der maximalen Biomasseproduktion bzw. praxisüblich.

Förderung: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (Projektträger des BMEL).

Gesamtlaufzeit des Projekts: Anfang 2015 bis Ende 2017



Feldplan 2015 Garte-Nord: Insgesamt 88 Parzellen in vier Blöcken (Wiederholungen). Eine Parzelle besteht aus sechs Beeten (Säspuren) zu je 1,5 m Breite und 7,5 m Länge. Gemusterte Parzellen sind Parzellen des ersten Versuchsjahres (2014/15), weiße Parzellen sind Parzellen des zweiten Versuchsjahres (2015/16). Im aktuellen Jahr wird auf diesen Parzellen einheitlich Winterweizen angebaut.

10 **Bodenbearbeitungsversuch Hohes Feld Versuchsgut Marienstein in Angerstein**

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

10.1 **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.

10.2 **Fragestellungen**

Einfluss des Bearbeitungssystems auf:

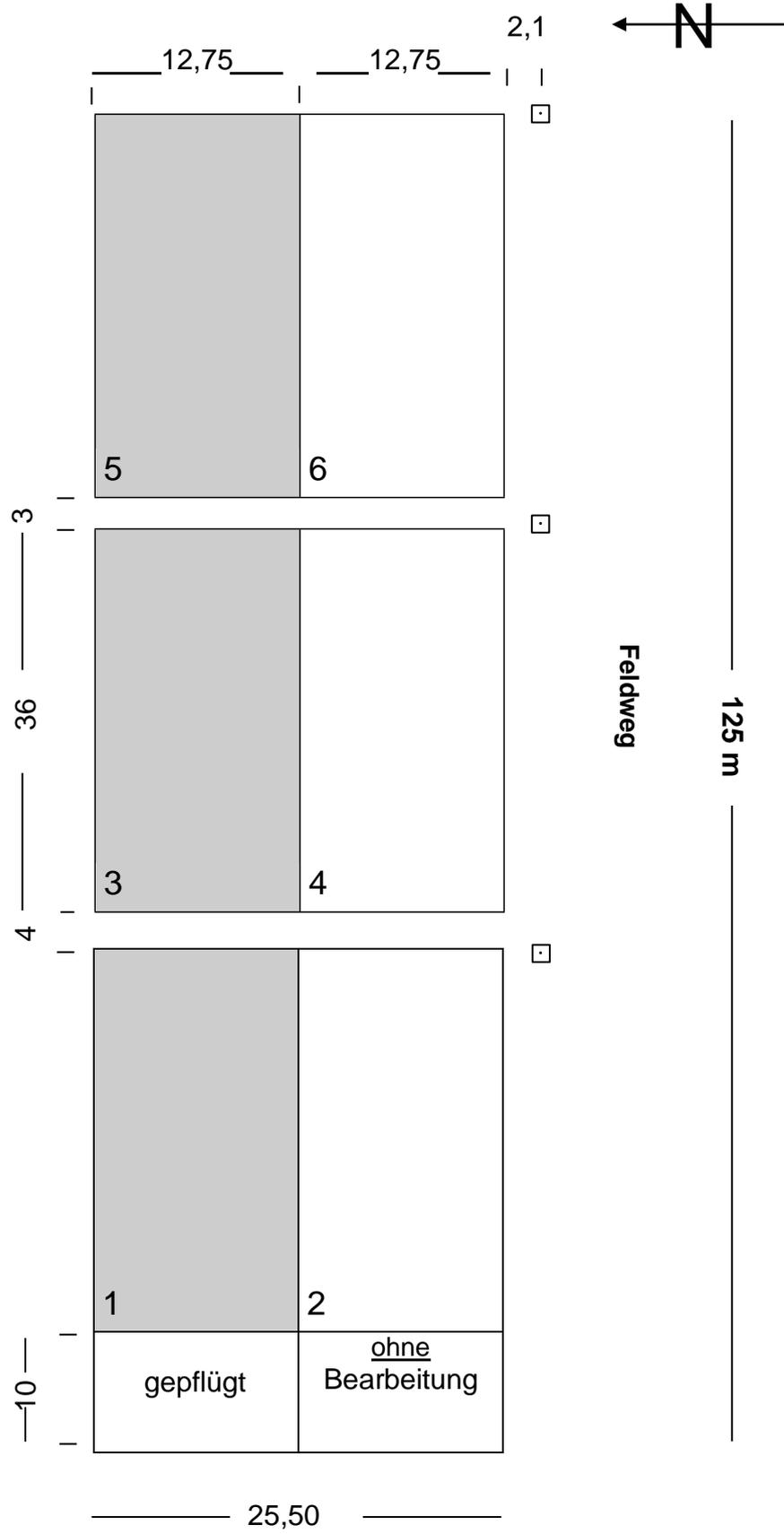
- bodenchemische, -physikalische und -biologische Eigenschaften und Prozesse
- Wurzelverteilung und Ertragsbildung von Feldfrüchten
- Verunkrautung, Unkrautregulierung, Abbau der Erntereste, Strohmanagement

10.3 **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“), 2015: Ackerbohnen („Fuego“).

10.4 **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"

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

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

11.1 Zielsetzung

Gemenge zeigen gegenüber Reinsaat häufig höhere Erträge, effektivere Ressourcennutzung, geringere Schädlingsanfälligkeit und verringerte Nährstoffauswaschung aus dem Boden. Die Biomasseverteilung der Wurzeln 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.

11.2 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?

11.3 Methodisches Vorgehen

Der Versuch liegt auf dem Schlag Garte-Süd. Vorfrucht war Triticale, Zwischenfrucht ein Gemenge aus Buchweizen und Phacelia. 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 2015 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 Unkrautbekämpfung durchgeführt.



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

12 Pflanzenbauliche Strategien zur Minderung der Verunkrautung bei Mulchsaat von Ackerbohnen

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

12.1 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.

12.2 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?

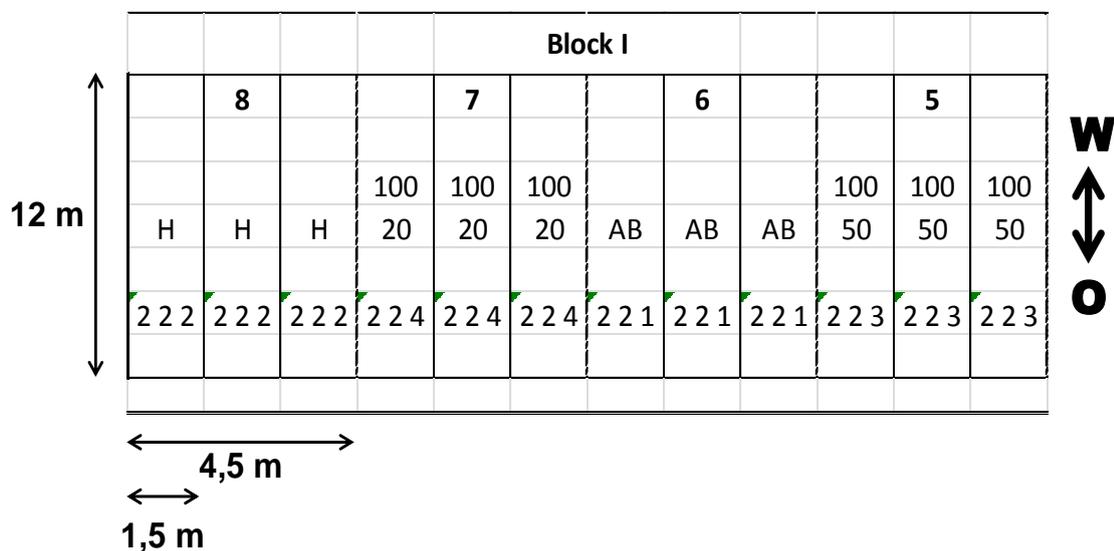
12.3 Methodisches Vorgehen

In den Vegetationsperioden 2013/14 sowie 2014/15 wurden überjährige Feldversuche am Standort Reinshof bei Göttingen durchgeführt: Wintergerste – nicht-legumes Zwischenfruchtgemenge – Ackerbohnen in Reinsaat und im Gemenge mit Hafer. Die Zwischenfrüchte sind ein Gemenge aus Sommertriticale und Sonnenblumen. Im letzten Untersuchungsjahr 2015 wird auf dem Schlag „Kamp“ eine Spaltanlage mit vier Feldwiederholungen angelegt (siehe Tab. 1). Versuchsfaktoren sind die Grundbodenbearbeitung, die Unkrautbehandlung und die Anbauform. 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 zudem 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 110E088; Gesamtlaufzeit des Projektes: Mitte 2013 bis Anfang 2016

Faktorieller Feldversuch am Standort Reinshof als Spalt-Spaltanlage zu den Hauptfrüchten Ackerbohnen und Hafer, Durchführung im Jahr 2014 und wiederholt im Jahr 2015.

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



Ausschnitt aus dem Feldplan 2015. 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 Gemengesaaten (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.

13 Fachgruppe Genetische Ressourcen und ökologische Züchtung

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

Tomaten (*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.

Das ökologische Freiland-Tomatenprojekt]

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 57 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, der Versuchsbetrieb Ökologischer Gemüsebau der Bayerischen Landesanstalt für Wein- und Gartenbau in Bamberg und der WeidenHof bei Schneverdingen.
- Eine Gruppe ausgewählter Genotypen wird gemeinsam mit Arche Noah und Bauernparadeiser in Österreich in einem Ringversuch in Österreich an 8 Orten untersucht.
- Der vereinfachte, vieltriebige Anbau im „Göttinger System“ wird demonstriert.

Qualitätsbildung bei Tomaten unter low-input Bedingungen

Gemeinsam mit der Abteilung Qualität Pflanzlicher Erzeugnisse, Prof. Elke Pawelzik

Die Qualität von 60 Tomatensorten wird im Jahreslauf anhand der Parameter Farbe, Festigkeit, Zucker- und Säuregehalt analysiert. Ausgewählte Sorten werden sensorisch untersucht. Es werden 8 Wiederholungen mit je 1 Pflanze bei moderater Bewässerung und Düngung im Überdachten Feldanbau angebaut, einem System, das die wichtigsten aktuellen Krankheiten (*Phytophthora*, *Cladosporium*) ausschließt.

Die Sorten decken das Spektrum von sehr alten historischen Sorten bis zu den jüngsten ökologischen und konventionellen Sorten für Freiland, Folientunnel, beheizten Anbau und erdefreie Kultur ab. Alle Sorten wurden bzw. werden in Deutschland angebaut.

Folgende Fragestellungen werden bearbeitet:

- Gibt es genotypische Qualitätsunterschiede unter low-input Bedingungen?
- Kann diese Eigenschaft züchterisch genutzt werden?
- Hängt die Qualität von der Züchtungsumwelt ab?

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 (Lageplan siehe Getreide-Zuchtgarten):

- Sind durch natürliche Selektion innerhalb eines relativ kurzen Zeitraums von 10 Generationen Veränderungen zu erwarten und kommt es dabei zu einer standortspezifischen Anpassung? Selektionen von 3 Höfen (Reinshof, Schönhagen, Tangsehl) von 3 Genbank-Akzessionen werden an allen 3 Orten in den Generationen 1, 5 und 10 in 5 m²-Parzellen mit 4 Wiederholungen geprüft. In den Generationen 1 und 10 wird die Diversität anhand von jeweils 100 Nachkommenschaften erfasst.
- Welche Rolle spielt eine unterschiedliche Wasserversorgung bei standortspezifischer Differenzierung?
In mobilen rainout shelters wird jeweils die Generation 10 mit und ohne Trockenstress geprüft.
- Welche Bedeutung hat die Samengröße für die natürliche Selektion? In 6 Generationen auf große bzw. kleine Samen selektierte Populationen werden in Parzellen und mit Nachkommenschaften im Vergleich mit natürlicher Auslese untersucht.

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.

Mais (*Zea mays* L.) Methoden zur züchterischen Verbesserung von Maispopulationen für den ökologischen Landbau

Als Ausgangsmaterial dienen 3 unterschiedlich strukturierte Futtermais-Populationen: Eine verbesserte Landsorte (Forschung & Züchtung Dottenfelderhof), eine Population entwickelt aus Land- und Hybridsorten (Forschung & Züchtung Dottenfelderhof) und eine Population entwickelt aus aktuellen Hybridsorten (Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft). Zur Verbesserung der züchterischen Entwicklung von Populationssorten werden drei Methoden verglichen:

- Die relativ neue Methode der Haploidenselektion,
- positive Massenauslese und
- die S1-Selektion.

In diesem Jahr werden auf dem Reinshof und dem Dottenfelderhof je Population 150 S1-Nachkommenschaften in 2 Wiederholungen selektiert (Lageplan siehe Mais-Zuchtgarten). In Zusammenarbeit mit Forschung & Züchtung Dottenfelderhof.

14 Rapszuchtgarten

Dr. C. Möllers, Prof. H. Becker, M. Ghanbari, E. Heinrich, J.-C. Richter,
D. Kaufmann, G. Miotke
Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenzüchtung

14.1 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, etwa die Hälfte des Rapsöls wird zur Herstellung von Biodiesel verwendet. Darüber hinaus ist das Rapsschrot die wichtigste einheimische Eiweißquelle für die Tierernährung.

14.2 Fragestellungen

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

- Erweiterung der genetischen Variation durch "Resynthesen" (= Rapsformen aus Kreuzung zwischen Rüben 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
- Phänotypisierung von Pflanzenbeständen unter Feldbedingungen durch Messung der elektrischen Wurzelkapazität und von hyperspektraler Reflektion
- Untersuchungen zur Überwinterung und zum optimalen Blühzeitpunkt
- Bestimmung des Vernalisationsbedarfs durch Beobachtung der Pflanzenentwicklung nach einer Frühjahrsaussaat.

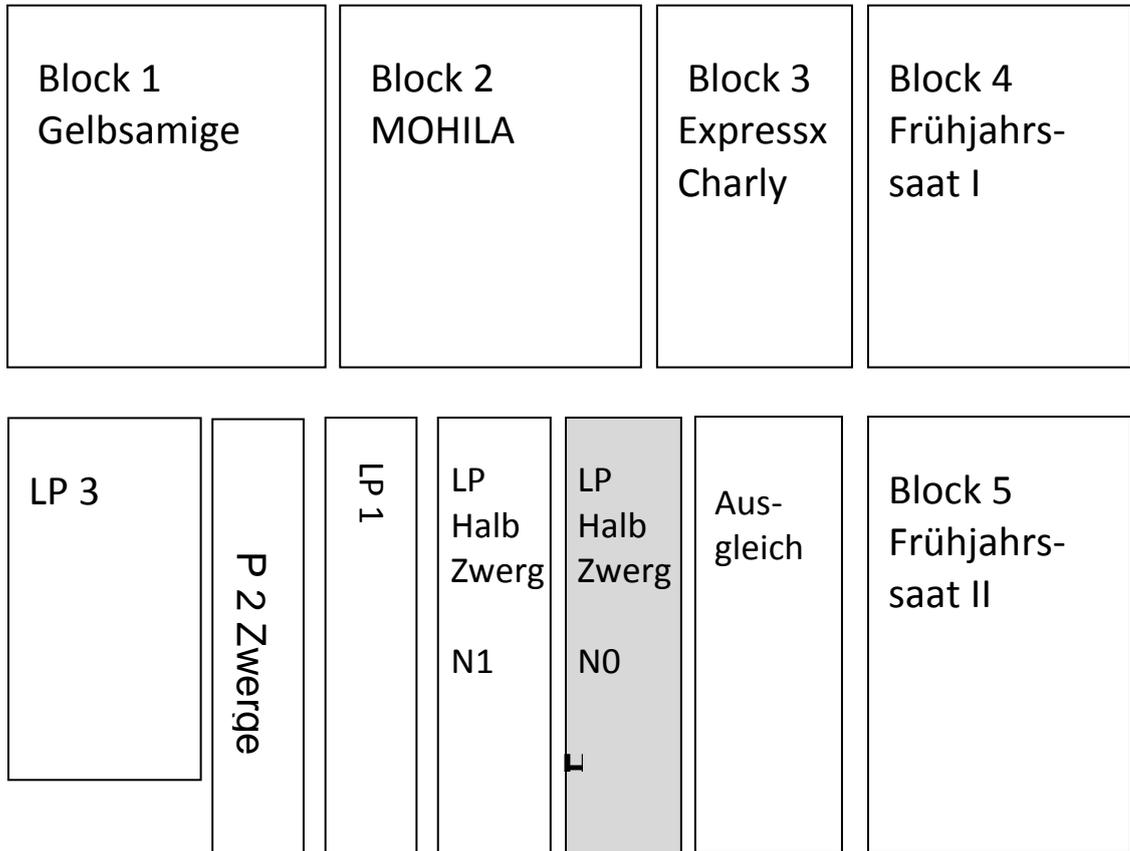
14.3 Methodische Vorgehensweise

Auf einer Fläche von etwa 3 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); insgesamt etwa 320 Parzellen
- Beobachtungsanbau zum Erfassen agronomischer Merkmale Anbau in Einzelreihen, Doppelreihen oder vierreihigen Kleinparzellen (3,75 m²); insgesamt etwa 2800 Doppelreihen; Teilweise Isolierung selektierter Pflanzen unter Tüten zur Vermeidung von Fremdbefruchtung.

Raps- Zuchtgarten 2014/15

N



15 Ackerbohnenzuchtgarten

apl. Prof. W. Link, L. Brünjes, R. Martsch
 Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenzüchtung
www.uni-goettingen.de/de/48273.html

Die **Ackerbohne** (Fababohne, Pferdebohne, field bean, horse bean, féverole, haba, *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 hohe Symbiose-Leistung (>100kg N/ha). Die Ackerbohne 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 18dt/ha bei Süßlupine. Zum Vergleich: Winterraps wurde auf 1,3 Mio. ha angebaut mit 37 dt/ha Ertrag (www.destatis.de).



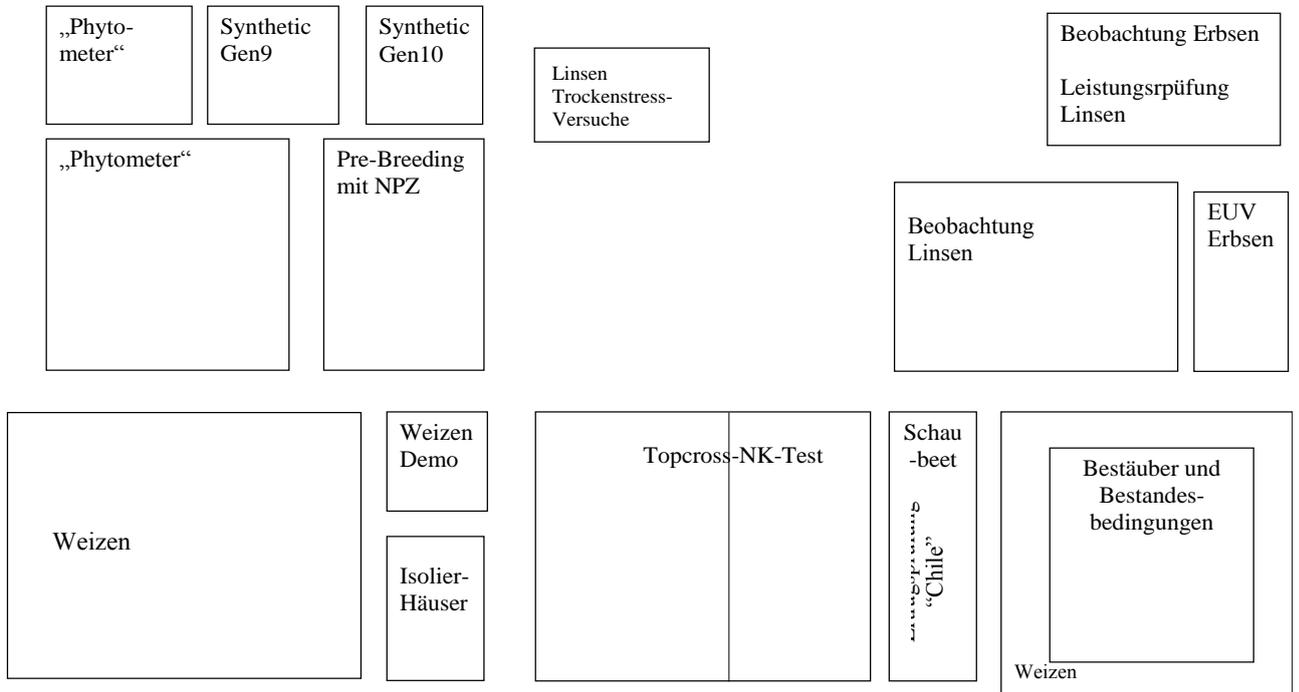
Bei unseren wissenschaftlichen Experimenten zu *Vicia faba* geht es überwiegend darum, die Winterhärte und die weiteren agronomischen Eigenschaften von Winter-Ackerbohnen genetisch zu verbessern und die Nutzung von Heterosis (durch die Bestäuberinsekten vermittelt) zu optimieren. Es werden auf der Versuchsstation Reinshof unter anderem folgende Versuche angebaut:

- „**Phytometer**“, zwei Versuche mit Kabinen zur Effizienz verschiedener Bestäuber
- „**Synthetic Gen9 und Gen10**“, Pollenspender für Phytometer-Versuche
- „**Pre-Breeding**“, Sommerbohnen, Evaluierung nachwachsender genetischer Variabilität
- „**Weizen-Demo**“, Diploider, tetraploider, hexaploider Weizen, Demo für die Lehre
- „**Isolier-Häuser**“, Erhaltung u. Verm. homozygoter Ackerbohnen (Winter + Sommertypen)
- „**Topcross-NK-Test**“, Winterbohnen, Topcross-Test mit dem sog. A-Satz, N>200 Prüfglieder
- „**Schaubeet**“, Winterbohnen, Demonstration für die Lehre
- „**Ertragprüfung Chile**“, Winterbohnen, Evaluierung nachwachsender Diversität
- „**Bestäuber/Bestandesbed.**“, Einfluss der Anbauform auf Bestäuber(-effizienz)
- „**EU-Sortenversuch Erbsen**“ Europäischer Sortenversuch mit Sommer-Erbsen

Außerdem: weiße Isolier-Häuser im Zuchtgarten und grüne Folienhäuser ‚am Institut‘; weitere Parzellen als räumliche Isolierung im Rapszuchtgarten, in der weiteren Umgebung (Rosdorf etc, ‚Polycrosse‘) und ‚am Institut‘. Am ‚Eselsweg‘ (Reinshof) wird auf einer Dauerfläche ein Dauer-Versuch in seinem vierten Jahr zur Frage der so genannten ‚**Leguminosenmüdigkeit**‘ durchgeführt.

Außerdem: die Gruppe „Ackerbohnenzüchtung“ ist am Projekt IMPAC³ beteiligt (Daniel Siebrecht; u.a. Winter-Ackerbohnen und Winter-Weizen als Gemenge; zwei separate Standortete – Reinshof, Deppoldshausen).

Getreide- Abo-Zuchtgarten 2014/2015



100 m

16 Züchtungsforschung Mais

Prof. H. Becker, Dr. B. Horneburg, L. Pfalsdorf, M. Starke, U. Hill, D. Kaufmann, G. Miotke
 Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenzüchtung

Energiemais

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). Um den geeignetsten Genotypen der Stangenbohne für den Anbau im Gemenge mit Mais zu identifizieren werden 12 Sorten der Stangenbohnen im Gemenge mit 8 Maishybriden angebaut und die Biomasse der Gemengepartner bestimmt. Der Anbau geschieht in zweireihigen Parzellen mit zwei Wiederholungen, wobei die Aussaat der Bohnen neben den Maisreihen etwa 3 Wochen nach der Maissaat erfolgt. Die pflanzenbauliche Optimierung dieses Anbausystems wird von der Universität Kassel-Witzenhausen und der Fachhochschule Nürtingen bearbeitet. Das Projekt wird in Zusammenarbeit mit der KWS SAAT AG durchgeführt und wird von der FNR (Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe) gefördert.

Koppelnutzung

Die Verwendung von Pflanzen ausschließlich zur Energieerzeugung wird in der Öffentlichkeit kritisch gesehen. In diesem Projekt wird daher 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 300 Genotypen in zweireihigen Parzellen mit zwei Wiederholungen. Untersuch wird zur Körnerreife das Abreifeverhalten der Restpflanze, insbesondere der Zuckergehalt. Das Projekt wird in Zusammenarbeit mit der KWS SAAT AG durchgeführt und wird von der FNR (Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe) gefördert.

Verbesserung von Maispopulationen für den ökologischen Landbau

Als Ausgangsmaterial dienen 3 unterschiedlich strukturierte Futtermais-Populationen: Eine verbesserte Landsorte (Forschung & Züchtung Dottenfelderhof), eine Population entwickelt aus Land- und Hybridsorten (Forschung & Züchtung Dottenfelderhof) und eine Population entwickelt aus aktuellen Hybridsorten (Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft). Zur Verbesserung der züchterischen Entwicklung von Populationssorten werden drei Methoden verglichen:

- Die relativ neue Methode der Haploidenselektion,
- positive Massenauslese und
- die S1-Selektion.

Je Population werden 150 S1-Nachkommenschaften in 2 Wiederholungen angebaut. Das Projekt wird in Zusammenarbeit mit Forschung & Züchtung Dottenfelderhof durchgeführt.

Mais-Zuchtgarten 2015

<p>Körnermais Populationsverbesserung</p> <p>900 Parzellen (Körnerernte)</p>	<p>Energie- mais & Stangen- bohnen</p> <p>160 Parzellen (Biomasse- ernte)</p>	<p>Koppelnutzungs- Mais</p> <p>600 Parzellen (Beobachtungs- anbau)</p>
---	--	---

17 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

17.1 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
 - a) in der Fruchtfolge und
 - b) innerhalb des Jahres (Herbst/Frühjahr)?
- Welche Wirkungen haben überhöhte Düngergaben?
- In welchem Maße können die Nährstoffe in den Ernterückständen zur Düngung angerechnet werden?
- Welches sind die Grenzwerte im Boden und in der Pflanze für eine ausreichende Nährstoffversorgung?
- 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, 2011 und 2014 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, 2014: 5t TM = 573 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). Ab Herbst 2005 wurde die Zuckerrübe durch Winterraps in der Fruchtfolge ersetzt..

Department für Nutzpflanzenwissenschaften,
Abteilung Pflanzenernährung und Ertragsphysiologie

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

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

P - Versuch

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

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

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

Garte

18 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, M. Sc. agr. M. N'ditsi², Prof. Dr. A. von Tiedemann²

¹ Zentrum für Biodiversität und nachhaltige Landnutzung

² Dept. Nutzpflanzenwissenschaften, Allgemeine Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz

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

Förderer: BMELV (Projekträger Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe, FNR)

18.1 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 Agrarbioidiversität 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.

18.2 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

18.3 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
Allgemeine Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz

Energiepflanzenfruchtfolgen, Versuchsplan Große Lage, Göttingen Weende

Fruchtfolge und Feldfrucht in 2015 (in Klammern Vorrucht).

FF 4 F W (R a)	FF 3 SW (Mai s)	FF 1 Mai s (Mai s)	FF 3 ZM a (R a)	FF 2 F W (R a)	FF 4 SW (Mai s)	FF 2 Ra ps (F W)	FF 4 Ra ps (S W)	FF 3 Ra ps (S W)	FF 4 ZM a (F W)	FF 3 Ra ps (S W)	FF 4 SW (Mai s)	FF 4 ZM a (F W)	FF 2 F W (R a)	FF 4 Ra ps (S W)	FF 3 S W (M a)	FF 1 Mai s (Mai s)	FF 3 ZM a (R a)	FF 4 F W (R a)	FF 2 Ra ps (F W)
--	---------------------------------	--	---	--	---------------------------------	--	--	--	---	--	---------------------------------	---	--	--	--	--	---	--	--

PS-F0	UK-PS	PS-F0	UK-BK	UK-BK	PS	UK-BK	PS-F0	UK-PS	PS	UK-PS	PS	UK-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	UK-PS	PS-F0	UK-BK	PS	PS-F0	UK-PS	UK-BK	UK-BK	UK-PS	UK-PS	UK-PS
UK-PS	UK-BK	UK-PS	PS	PS-F0	UK-BK	UK-PS	PS	PS	PS-F0	PS	PS-F0	UK-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	UK-BK	UK-BK	UK-PS	PS-F0	PS	PS	PS-F0	UK-PS	PS	PS-F0	UK-BK
PS	UK-PS	UK-BK	PS	PS-F0	UK-BK	PS-F0	UK-PS	PS	UK-PS	PS	PS-F0	UK-PS	PS	UK-BK	PS	PS-F0	UK-BK	PS	UK-PS
UK-PS	UK-BK	PS	PS-F0	PS	UK-PS	UK-BK	PS-F0	UK-PS	UK-BK	UK-PS	UK-BK	UK-BK	PS-F0	UK-PS	UK-BK	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-BK	UK-BK
PS-F0	PS	UK-PS	UK-BK	UK-BK	PS-F0	UK-PS	PS	PS-F0	PS	PS-F0	UK-PS	PS	UK-BK	UK-PS	UK-BK	UK-BK	UK-PS	PS	PS-F0

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

Fruchtfolgen

FF 1 Maisdaueranbau
Pflanzenschutzmitteleinsatz

Versuchsglieder

PS Situationsbezogener

19 Effizienz der Biocontrolorganismen *Fusarium oxysporum* F2 (FoF2) und *Verticillium tricorpus* 1808 (Vt1808) gegen *Verticillium longisporum* in Winterraps unter Feldbedingungen

D. T. Lopisso, M. Siebold, A. von Tiedemann
Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Allgemeine Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz

V. longisporum ist ein vaskuläres Pathogen in Winterraps. Die Kontrolle der Krankheit ist schwierig, da das Pathogen bodenbürtig ist und Überdauerungsstrukturen bildet, die lange im Boden überliegen können. Momentan ist die einzige Managementoption der Anbau resistenter Genotypen. Es ist daher unverzichtbar nach weiteren Managementstrategien zu suchen, die neben dem Anbau von resistenten Sorten einfach sowohl in konventionelle und organische Anbausysteme integriert werden können.

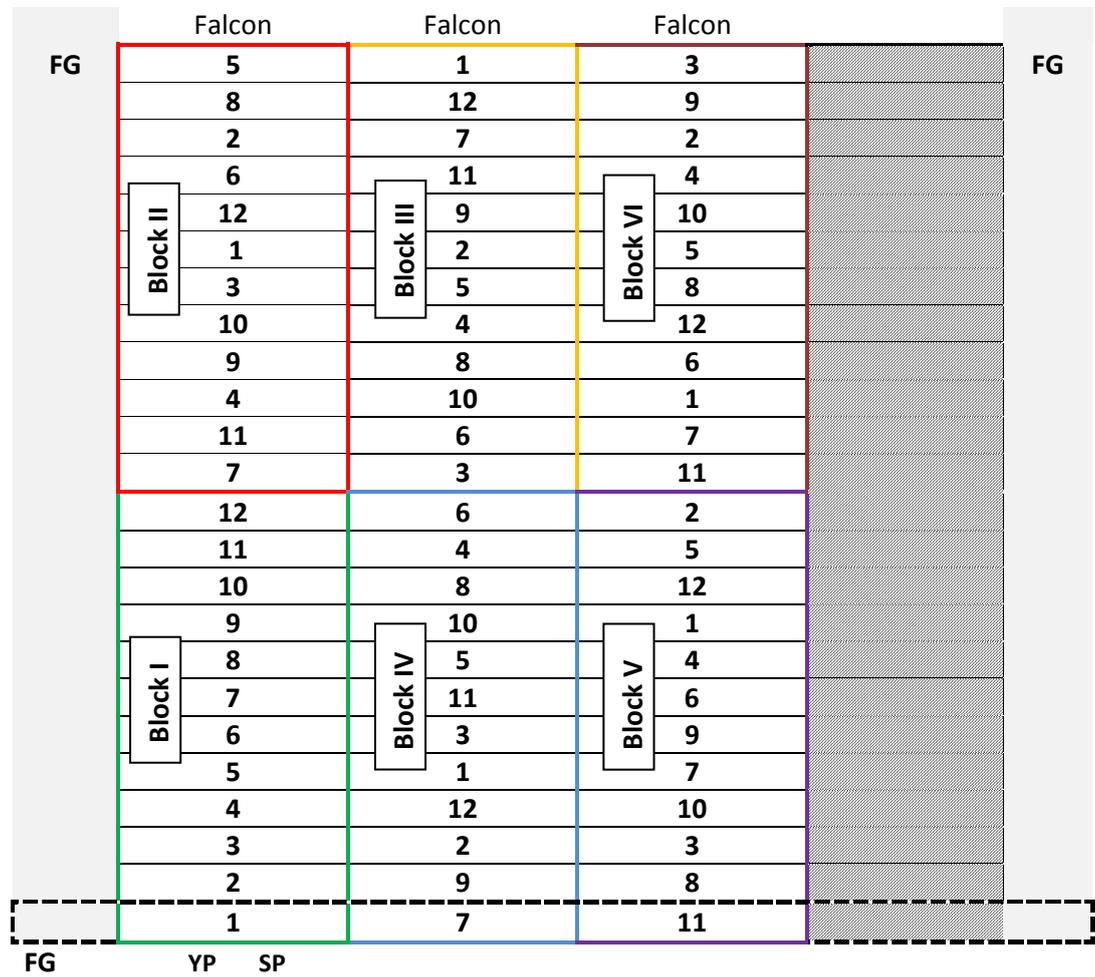
19.1 Zielsetzung

Untersuchungen zum Potential zweier pilzlicher Antagonisten hinsichtlich einer Krankheitsreduktion und Ertragseffekte in Winterraps unter Feldbedingungen.

19.2 Methodische Vorgehensweise

Die Effizienz der Antagonisten wird anhand von Saatgutformulierungen mit *Fusarium oxysporum* F2 (FoF2) und *Verticillium tricorpus* 1808 (Vt1808) an resistenten und anfälligen Winterapssorten untersucht. Als Kontrollen werden unbehandelte und TMTD-behandelte Varianten mitgeführt (s. Versuchsdesign). Die Inokulationen und die Aussaat wurden am 04.09.2014 durchgeführt. *V. longisporum* Inokulum wurde in Form von gemüllerten, infizierten Stoppeln in einer Menge von 15g/m² ausgebracht und vor der Saat mit einer Egge eingearbeitet. Die Aussaatstärke betrug 60 Samen /m². Der antagonistische Effekt der pilzlichen Antagonisten auf den Krankheitserreger *V. longisporum* wird über qPCR in unterschiedlichen Wachstumsstadien erfasst. Zudem werden ertragsrelevante Parameter erfasst.

Design BioCon Feldversuch 2014/15



YP = Ertragsparzelle SP = Probenahmeparzelle
1 to 12 = Behandlung I to V = Block/Wdh.

Behandlung	Bezeichnung	Variantenbeschreibung
1	KWS66 UT	KWS66 / unbehandelt
2	KWS174 UT	KWS174 / unbehandelt
3	Falcon UT	Falcon / unbehandelt
4	KWS66 TMTD	KWS66 / TMTD
5	KWS174 TMTD	KWS174 / TMTD
6	Falcon TMTD	Falcon / TMTD
7	KWS66 Fo	KWS 66 / FoF2
8	KWS174 Fo	KWS174 / FoF2
9	Falcon Fo	Falcon / FoF2
10	KWS66 Vt	KWS66 / Vt1808
11	KWS174 Vt	KWS174 / Vt1808
12	Falcon Vt	Falcon / Vt1808

Department für Nutzpflanzenwissenschaften
Allgemeine Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz

20 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, Allgemeine Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz

20.1 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.

20.2 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

20.3 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

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
15 WW	15 WW	15 WW	15 WR	15 WW	15 WW	15 WW	15 WR	15 WW	15 WR	15 WW	15 WW

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

Aussaat: W-Raps: 08.09.2014 Sorte: Visby 60 Körner / m²
Aussaat: W-Weizen: 29.09.2014 Sorte: Toras 300 Körner / m²

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

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

Dept. Nutzpflanzenwissenschaften, Allgemeine Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz

21.1 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.

21.2 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

21.3 Methodische Vorgehensweise

Acht Rapsorten (NK-Bravour [6], Exocet (Rlm7), Caiman (Rlm7), Berliozz (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/Carbendazim-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
Allgemeine 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	
<i>Legende:</i>	<i>Variante</i>	<i>Sorte</i>		<i>Behandlung</i>		<i>Variante</i>		<i>Sorte</i>		<i>Behandlung</i>
	1	NK-Bravour		Kontrolle		13		Visby		ERIA
	2	Exocet		Kontrolle		14		Elektra		ERIA
	3	Caiman		Kontrolle		15		Lorenz		ERIA
	4	Berliozz		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		Berliozz		Stoppel
	9	NK-Bravour		ERIA		21		Visby		Stoppel
	10	Exocet		ERIA		22		Elektra		Stoppel
	11	Caiman		ERIA		23		Lorenz		Stoppel
	12	Berliozz		ERIA		24		Sherpa		Stoppel

22 Untersuchungen der Insektengemeinschaften in Gärten und der Einfluss der angrenzenden Umgebung (Stadt vs. Agrarlandschaft) auf die Insektenvielfalt

H. Reininghaus, K. Udy, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Agrarökologie

22.1 Zielsetzung

Städte wachsen immer weiter und verdrängen damit natürlich Lebensräume von Insekten. In unserer Studie untersuchen wir, ob Gärten Lebensräume für Insektengemeinschaften bieten können. Insbesondere Hausgärten haben eine vielfältige Struktur an Bäumen, Blumen und Rasenflächen. Wie sich Insektengemeinschaften in der Stadt im Vergleich zu diesen in naturnahen Lebensräumen entwickeln und wie diese von der Umgebung der Stadt beeinflusst werden, ist erst wenig untersucht worden.

Grundgedanke unseres Projekts ist es den Einfluss der Umgebung auf Insekten in Gärten in der Stadt und in Dörfern zu untersuchen. Außerdem werden die gleichen Experimente in isolierten Gärten im Agrarland und in Grünstreifen entlang von Feldern durchgeführt.

Zwei unserer Grünstreifen liegen nahe des Klostersgutes Marienstein und in der Nähe des Klostersgutes Reinshof.

Experiment 1: Hummelverhalten in der Stadt und im Agrarland

Fragestellung: Wie wirkt sich die Pflanzenzusammensetzung in der Umgebung des Hummelnestes auf das Verhalten der Hummeln aus?

Anfang Mai wird auf jeder Fläche ein Erdhummelnest (*Bombus terrestris*) aufgestellt, das aus bis zu 100 Individuen besteht. Fluoreszierendes Pulver wird im Ausgang des Hummelnestes angebracht und bleibt beim Verlassen des Nestes an den Hummeln hängen. Bei jedem Blütenbesuch bleibt ein Teil des Pulvers an den Blüten zurück. Der Rückstand wird in der Dunkelheit mit UV-Lampen sichtbar gemacht. Damit kann das Bewegungsmuster der Hummeln im Garten nachvollzogen werden. Für weitere Untersuchungen wird der von Hummeln gesammelte Pollen aufbewahrt.

Experiment 2: Netzwerkstudie

Fragestellung: Beeinflusst die Stadtgröße und die Umgebung die Insektenzusammensetzung in kleinen Blühflächen?

Auf jeder Fläche wird eine Bienenweide ausgesät, die aus einer Mischung aus Nutz- und Wildpflanzen zusammengesetzt ist. Diese wird in einem Bereich von 80x80 cm im April ausgebracht und wird voraussichtlich im Juli blühen. Zur Zeit der Blüte werden morgens und nachmittags Beobachtungen an der Wiese durchgeführt. Die Nahrungsnetze und Interaktionen innerhalb der Blühfläche werden untersucht.

23 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

23.1 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

23.2 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

24 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

24.1 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.

24.2 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)

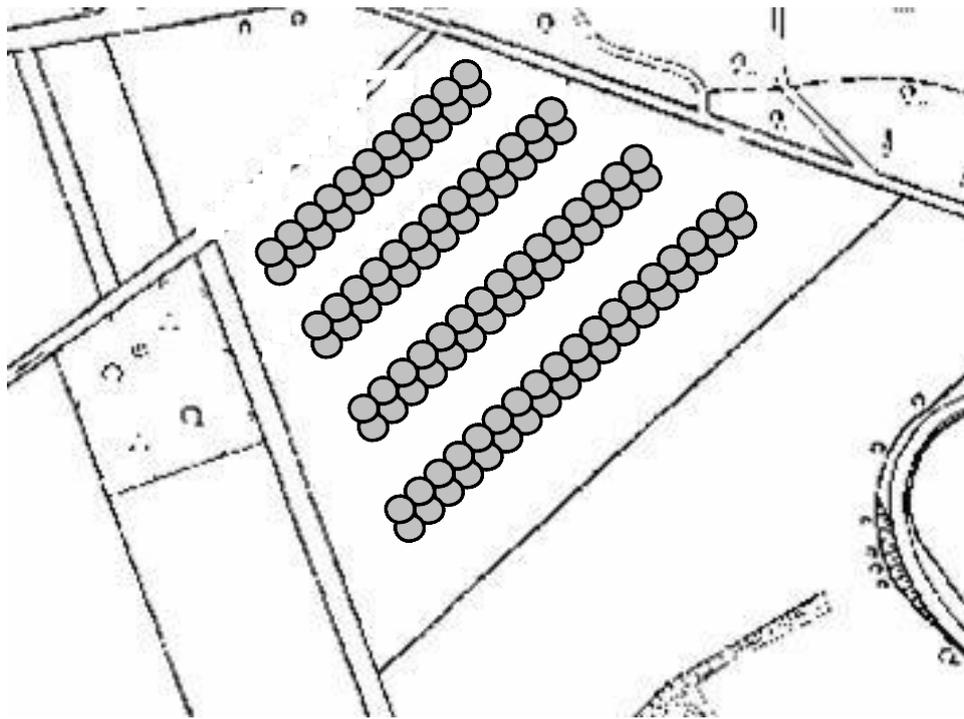


Abb1: Schlag Tannenbergl, Lage der Baumreihen.

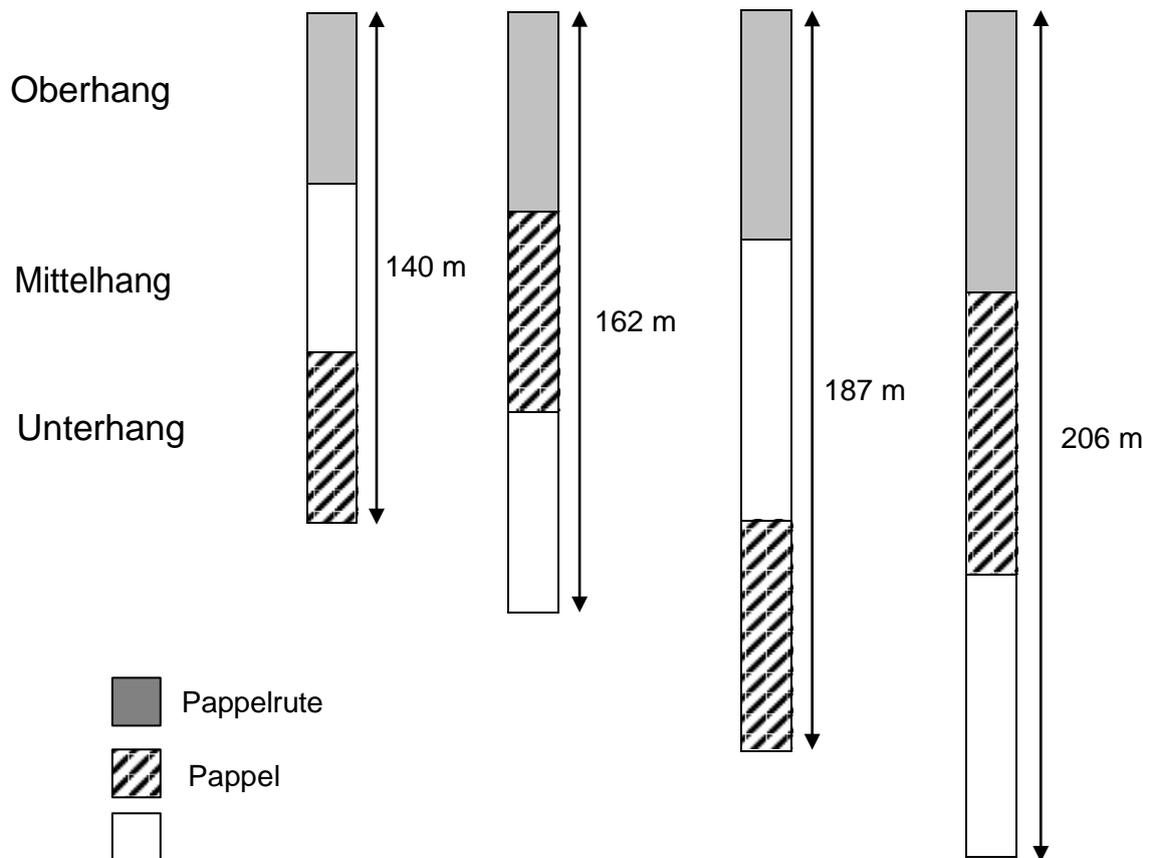


Abbildung 2: Pflanzschema der Baumreihen.

25 Wertprüfung der Rhizoctoniaresistenz von Zuckerrüben

Dr. C. Buhre
Institut für Zuckerrübenforschung, Göttingen

25.1 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.

25.2 VFragestellungen

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

25.3 Methodische Vorgehensweise

Die Versuche werden als vollständig randomisierte Blockanlagen mit 16 Sorten in vierfacher Wiederholung angelegt. Im Jahr 2015 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:1601 - 1664																
Randomisationsplan :		Besichtigung am:																
		13	14	6	8	3	16	2	4	9	15	1	12	10	7	5	11	
IV		649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	IV
		5	9	1	12	8	11	10	7	13	4	6	14	3	16	15	2	
III		633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	III
		10	7	2	15	14	13	9	1	16	11	5	3	8	4	12	6	
II		617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	II
		3	16	4	11	5	6	12	15	2	7	10	8	14	9	13	1	
I		601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	I
	[Wdh]																	[Wdh]

26 Sortenversuch zur Rhizoctoniaresistenz von Zuckerrüben

Dr. C. Buhre
Institut für Zuckerrübenforschung, Göttingen

26.1 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. Da aus verschiedenen Regionen Deutschlands für die Beratung Ertragsergebnisse unter Befallsbedingungen benötigt werden, werden in diesem Versuch, im Gegensatz zur Wertprüfung, zugelassenen Sorten auch auf ihr Ertragsverhalten unter Befall getestet.

23.2 Fragestellungen

Abschätzung des Resistenzniveaus und der Ertragsreaktion von zugelassenen Sorten unter künstlichem Befall mit *Rhizoctonia solani* im Vergleich zu anfälligen Sorten.

23.3 Methodische Vorgehensweise

Die Versuche werden als vollständig randomisierte Blockanlagen mit 10 Sorten in vierfacher Wiederholung angelegt. Im Jahr 2014 umfasst die Versuchsserie 5 Orte. Ein Versuchsstandort liegt auf der Fläche Ützenpöhlen in Göttingen. Der Versuch wird mit 50 kg/ha Gerste inokuliert.

Versuchsanlage :		Lateinisches Rechteck in 4 Wiederholungen												
		Parzellenummer:1701 - 1748												
Randomisationsplan :		Besichtigung am:												
		6	10	4	7	9		3		1	2	8	5	
IV		731	732	733	734	735	747	736	748	737	738	739	740	IV
		7	4	2	8	1	5	9	10	6		3		
III		721	722	723	724	725	726	727	728	729	745	730	746	
		8	5	1		3		6	7	2	10	9	4	
II		711	712	713	743	714	744	715	716	717	718	719	720	
			3		9	2	10	5	4	8	6	1	7	
		741	701	742	702	703	704	705	706	707	708	709	710	I
[Wdh]												[Wdh]		

27 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

27.1 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.

27.2 Methodische Vorgehensweise

In Göttingen befindet sich der Feldversuch auf dem Schlag Europaallee, ein weiterer Versuch wird 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 (Stoppeln 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)

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

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

Nach der Variation der Bodenstruktur durch differenzierte Bodenbearbeitung, dem Anbau der *Rhizoctonia*-anfälligen Wirtspflanze Mais (mit & ohne vorheriger Inokulation mit Gerste) und der Variation des Maisstrohs (abgefahren bzw. belassen zur Steigerung und Homogenisierung des Inokulumpotentials) im Vorbereitungsjahr, werden im Versuchsjahr 2015 Zuckerrüben als Prüfrucht angebaut. Dabei werden zusätzlich die Zuckerrübensorte (resistent und anfällig) sowie der Erntetermin variiert.

28 Priming Effects in the Rhizosphere of Maize: Mechanisms and Field Relevance

J. Pausch, T. Splettstößer, Büsgen-Institut, Abteilung Ökopedologie der gemäßigten Zonen

German Research Foundation (DFG), Research Unit FOR PA 2377

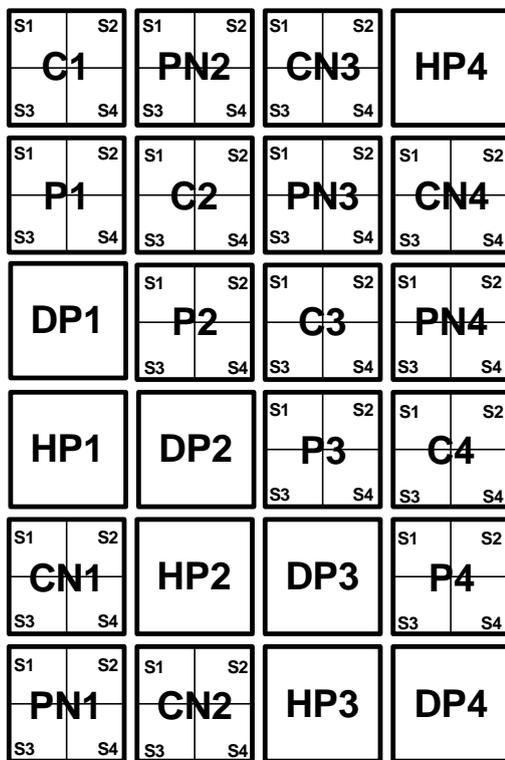
Description

The field experiment will be established at an agricultural site near Göttingen. The soil is a haplic Luvisol, the organic C of which originates from permanent C₃ vegetation. The soil is well characterized and the ¹³C isotopic composition of SOM was investigated during a background screening of the site (Pausch and Kuzyakov, 2012; Kramer et al., 2012).

The vegetation will be changed from long term C₃ (*Triticum aestivum*) to C₄ (*Zea mays*) crops. The C₄-plant maize will be chosen because the main maize roots are concentrated near the soil surface (Amos and Walter, 2006) and are, thus, easier manageable and detectable than deep rooting plants.

24 experimental plots (5 x 5 m), 6 main plots with 4 replicates each, will be established (Fig. 3).

2 factors potentially affecting the SOM-turnover through priming will be tested:



1) Quantity of rhizodeposits

Rhizodeposits including exudates released into soil by maize roots are representing a very easily available primer with comparatively high C/N and continuous input. The effect of increasing amounts of rhizodeposits as primer will be investigated. The quantity of rhizodeposits will be changed by establishing the following plots:

a. P: Plant density common for agricultural systems (10 maize plants m⁻²)

b. DP: Double plant density (20 maize plants m⁻²)

c. HP: High plant density: 4 times higher plant density (40 maize plants m⁻²)

d. C: Control plot: Bare fallow after long term C₃ vegetation; No primer will be added; Manual removal of weed. This treatment is necessary for RPE calculations as one of the endmembers for partitioning of CO₂ fluxes.

Fig. 3: Field design. C: Control; P: Common plant density; DP: Double plant density; HP: High plant density; CN: Control + N fertilizer; PN: Common plant density + N fertilizer. S1, S2, S3, S4 are subplots.

2) N-fertilizer

Since RPE may be affected by the concentration of mineral N in the soil fertilized plots will be established:

a. PN: Fertilized plots with plant density common for agricultural systems (10 maize plants m⁻²).

b. CN: Control plots, bare fallow with addition of fertilizers.

KNO₃ fertilizer will be added to each of the plots 2 weeks after planting at rates of 16 g N m⁻².

The soil water potential will become more negative at the planted plots through transpiration losses. Moreover, solar radiation is absorbed and reflected by vegetation, which may lead to a lower temperature on the soil surface at the planted plots. To account for these vegetation effects, 1 soil moisture sensor (EC-5, Decagon Devices, Pullman, USA) and 1 temperature probe (Omega thermocouple type-T, Stamford, CT, USA) will be installed at 10 cm depth at each plot. Plots with maize will be irrigated to soil moisture as recorded at unplanted plots. To adjust for changes in light environment the unplanted plots will be shaded at a level representing a mean leaf area index of plants (10 maize plants m⁻²) during the vegetation period.

