



GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT  
GÖTTINGEN

## Versuchsgüter der Pflanzenproduktion

**Klostergut Reinshof**

**Klostergut Marienstein**

**Klostergut Deppoldshausen**



Quelle: Landpixel

**2017**



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**

|             |   |           |
|-------------|---|-----------|
| <b>1.</b>   | <b>Allgemeines</b>  |           |
|             | <b>Inhaltsverzeichnis</b>   |           |
|             | <b>Institutsadressen</b>  |           |
|             | <b>Aufgabenstellung</b>   |           |
| <b>II.</b>  | <b>Betriebsbeschreibung</b>   | <b>6</b>  |
|             | <b>Lageplan</b>   | <b>13</b> |
| <b>III.</b> | <b>Feldversuche und Versuchswesen der Institute<br/>der Fakultät für Agrarwissenschaften</b>  | <b>14</b> |
|             | <br><b>Zentrum für Biodiversität und nachhaltige Landnutzung</b>  |           |
|             | - IMPAC <sup>3</sup> Mischanbau für eine verbesserte nachhaltige Landnutzung in Ackerbau, Grünland und Forst                        | <b>14</b> |
|             | - IMPAC <sup>3</sup> Pflanzenbau: Wurzelsysteme in Rein- und Mischbeständen von Leguminosen und Nichtleguminosen                    | <b>16</b> |
|             | - IMPAC <sup>3</sup> Pflanzenzüchtung (Ackerkulturen): Identifizierung von Pflanzenmerkmalen für ackerbauliche Gemenge              | <b>17</b> |
|             | - IMPAC <sup>3</sup> Grasland: Welche Eigenschaften von Grünlandpflanzen beeinflussen den Ertrag im Mischanbau?                     | <b>18</b> |
|             | - IMPAC <sup>3</sup> Forst: Biomassenzuwachs in gemischten Pappel- und Robinienkurzumtriebsplantagen                                | <b>19</b> |
|             | - IMPAC <sup>3</sup> : Biologie: Reaktion von Bodenorganismen auf Mischfruchtanbau und Feedbacks zu Pflanzen                        | <b>21</b> |
|             | - IMPAC <sup>3</sup> Entomologie  | <b>21</b> |
|             | - IMPAC <sup>3</sup> Pflanzenernährung  | <b>22</b> |
|             | - IMPAC <sup>3</sup> - Scientific Subproject II.3<br>Wurzelsysteme in Rein- und Mischbeständen von Leguminosen und Nichtleguminosen | <b>23</b> |
|             | <br><b>Abteilung Pflanzenbau</b>  |           |
|             | - Anbau von Energiepflanzen und Index ihrer relativen Anbauwürdigkeit (IrA)   | <b>24</b> |
|             | - Bodenbearbeitungsversuch Hohes Feld   | <b>26</b> |
|             | - Bodenbearbeitungsversuch Garte-Süd  | <b>28</b> |
|             | <br><b>Abteilung Pflanzenzüchtung</b>   |           |
|             | - Fachgruppe Genetische Ressourcen und Ökologische Pflanzenzüchtung   | <b>30</b> |
|             | - Rapszuchtgarten   | <b>32</b> |
|             | - Ackerbohnenzuchtgarten  | <b>34</b> |
|             | - Züchtungsforschung Mais 2017  | <b>36</b> |
|             | <br><b>Abteilung Pflanzenernährung und Ertragsphysiologie</b>   |           |
|             | - Langzeitversuch zur P- und K-Düngung auf dem Reinshof   | <b>37</b> |
|             | - Einfluss von N-Düngeform und Düngemenge auf die ertragsbezogenen N <sub>2</sub> O Emissionen bei Winterweizen und Winterraps      | <b>40</b> |

## Inhaltsverzeichnis

### **Allgemeine Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz**

- Untersuchungen zu Befallsverlauf und Befalls-Verlust-Relationen an Winterraps unter hohem Befallsdruck mit *V. longisporum*(VL) im Feld **42**
- Untersuchungen zu Fruchtfolgen mit Energiepflanzen als ein Beitrag zur Reduktion von phytomedizinischen Risiken und des Pflanzenschutzmitteleinsatzes im Ackerbau **43**
- Einfluss der Fruchtfolge auf die Entwicklung von Pilzkrankheiten, Schädlingen und Unkräutern Im Raps **45**
- Resistenzbewertung von Rapssorten gegen Erreger der Wurzelhals- und Stängelfäule Phoma lingam **46**
- Resistenzbewertung von Hafersorten gegen die Rispenfusariose (*Fusarium* spp.) **48**
- Feldinokulationsversuch zur Ermittlung von Befalls-Verlust-Relationen für die Turcicum-Blattdürre (*Exserohilum turcicum*) und die Augenfleckenkrankheit (*Kabatiella zae*) in Mais **49**

### **Abteilung Agrarökologie**

- Studentisches Praktikum zum Randeffekt auf Pflanzen, Tiere und ökologische Prozesse in an Wald grenzende ökologisch und konventionell bewirtschaftete Weizenfelder **50**
- Blockpraktikum „Agrarökologie und Biodiversität“ (B. Agr. 0359) **52**

### **Abteilung Graslandwissenschaft**

- Versuchs- und Demonstrationsfläche Agroforst **53**

### **Abteilung Agrarentomologie**

- Wirkung von Befallsbeginn und -dauer auf Larvenentwicklung und Schadwirkung des Rapserrdflohs (*Psylliodes chrysocephala* L.) **55**

### **Abteilung Qualität pflanzlicher Erzeugnisse**

- Bitterstoffe in Salaten **56**

### **Institut für Zuckerrübenforschung**

- Wertprüfung und Sortenversuch zur Rhizoctoniaresistenz von Zuckerrüben **58**

### **Abteilung Agrartechnik**

- Ausbildungs- und Erprobungsfläche Agrartechnik **59**

### **Abteilung Versuchswirtschaften**

- Koppelnutzung von Mais **60**

Adressen der Forschungseinrichtungen

## **Forschungsarbeiten und -ergebnisse sowie Veröffentlichungen durch**

### Department für Nutzpflanzenwissenschaften

- Abteilung Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung,  
Von-Siebold-Str. 8, 37075 Göttingen, Tel.: 0551/394352 (Pflanzenbau),  
Tel.: 0551/394362 (Pflanzenzüchtung)
- Abteilung Pflanzenernährung und Ertragsphysiologie,  
Carl-Sprengel-Weg 1, 37075 Göttingen, Tel.: 0551/3925568
- Abteilung für Allgemeine Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz,  
Grisebachstr. 6, 37077 Göttingen, Tel.: 0551/3933702
- Abteilung Agrarökologie;  
Grisebachstr. 6, 37077 Göttingen, Tel.: 0551/399209
- Abteilung Graslandwissenschaften,  
Von-Siebold-Str. 8, 37075 Göttingen, Tel.: 0551/395763
- Abteilung Agrarentomologie,  
Grisebachstr. 6, 37077 Göttingen, Tel.: 0551/393730
- Abteilung Qualität pflanzlicher Erzeugnisse  
Carl-Sprengel-Weg 1, 37075 Göttingen, Tel.: 0551/3925568
- Institut für Zuckerrübenforschung,  
Holtenser Landstraße 77, 37079 Göttingen, Tel.: 0551/505620
- Zentrum für Biodiversität und Nachhaltige Landnutzung  
Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen, Tel.: 0551/394811
- Abteilung Agrartechnik  
Gutenbergstraße 33, 37075 Göttingen, Tel.: 0551/3925592

### J. F. Blumenbach-Institut für Zoologie und Anthropologie

- Abteilung Tierökologie,  
Untere Karspüle 2, 37073 Göttingen, Tel.: 0551/3925409

### Burckhardt-Institut

- Abteilung Waldbau und Waldökologie der gemäßigten Zonen,  
Büsgenweg 1, 37077 Göttingen, Tel.: 0551/3933672

### Büsgen-Institut

- Abteilung Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung  
Büsgenweg 2, 37077 Göttingen, Tel. 0551/3933532
- Abteilung Ökopedologie der gemäßigten Zonen  
Büsgenweg 2, 37077 Göttingen, Tel. 0551/3933502
- Abteilung Forstbotanik und Baumphysiologie,  
Büsgenweg 2, 37077 Göttingen, Tel.: 0551/3933482

### Julius Kühn-Institut

- Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland,  
Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, Tel.: 0531/2994501

### Abteilung Eigenbetriebe

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

**I Beschreibung und Aufgabenstellung****Versuchsgüter**

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

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

Klostergut Reinshof

Klostergut Marienstein

Klostergut Deppoldshausen

1. Das in der Leineau südlich von Göttingen gelegene **Klostergut Reinshof** wird seit 1980 als Versuchsgut für Pflanzenbau und -züchtung genutzt. Die Einrichtungen des Versuchsgutes stehen auch den Instituten anderer Fachrichtungen der Fakultät für Versuchsdurchführungen zur Verfügung. Darüber hinaus dient auch das nördlich von Göttingen gelegene **Klostergut Marienstein** mit Flächen in Göttingen, Holtensen und Weende Feldversuche Versuchsanstellungen. Seit dem 1.10.2000 stehen mit dem **Klostergut Deppoldshausen** auch Kalksteinverwitterungsböden als Grenzertragsstandort für verschiedene Fragestellungen zur Verfügung
2. Für die Organisation, Koordinierung und Integration des Versuchswesens ist der Leiter der Versuchswirtschaften (Dr. Augustin) unter Aufsicht der Arbeitsgemeinschaft der Versuchsgüter zuständig. Die wissenschaftliche Leitung obliegt Prof. Dr. Rauber.

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

3. Die Versuchsgüter verfügen über 700 ha landwirtschaftliche Nutzfläche (LF) mit sehr unterschiedlichen Bodenarten. Etwa 1/3 der Fläche ist für Feldversuche geeignet. Parzellenversuche finden überwiegend auf den homogenen Aulehmen des Reinshofes statt. Der Schwerpunkt der Versuchstätigkeit ist seit Beginn der 80er Jahre auf die Entwicklung umweltschonender Anbausysteme ausgerichtet. Durch langfristig konzipierte Forschungsvorhaben werden praxisorientierte Nutzungssysteme (Extensivierung/integrierte Anbausysteme) entwickelt. Seit 1993 werden diese Untersuchungen durch Forschungsvorhaben des ökologischen Landbaus ergänzt.  
Das Feldversuchswesen ist wie folgt strukturiert:

- |   |           |
|---|-----------|
| • Zuchtgärten (Wechselflächen; 3- bis 6-jährig) | ca. 24 ha |
| • Dauerversuchsflächen konventioneller Anbau    | ca. 35 ha |
| • Untersuchungen zum ökologischen Landbau       | ca. 10 ha |
| • Versuche in Feldbeständen                     | ca. 45 ha |
| • Dauerversuchsflächen Agroforst                | ca. 8 ha  |
| • Demonstrationsflächen                         | ca. 5 ha  |

## Beschreibung und Aufgabenstellung

### 4 Betriebsbeschreibung Reinshof, Marienstein, Deppoldshausen

#### 4.1 Betriebsgröße und Nutzflächen (Wj. 2017)

| Nutzung      | Fläche in ha |             |                |       |
|--------------|--------------|-------------|----------------|-------|
|              | Reinshof     | Marienstein | Deppoldshausen | Summe |
| Ackerland    | 319          | 251         | 149,5          | 719,5 |
| Grünland     | 3,2          | 4,7         | 9,8            | 17,7  |
| LF           | 322,2        |             |                |       |
| Hof          | 3,1          | 259,7       | 159,3          | 741,2 |
| Wege, Gräben | 4,6          | 1,7         | 0,4            | 5,2   |
| Wasser       | 1,8          | 1           | 5,4            | 11    |
| Holzung      | 0,5          |             |                | 1,8   |
| Unland       | 1,9          |             | 6,2            | 6,7   |
| Garten       | 0,3          | 1,6         | 11             | 14,5  |
| Insgesamt    | 334,4        |             |                | 0,3   |
|              |              | 260         | 182,3          | 776,7 |

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:

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

Bodenbearbeitung

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



## Beschreibung und Aufgabenstellung

## 4.5 Anbauverhältnis Reinschhof

| Fruchtart              | 1980<br>ha AF | 1989<br>ha AF | 1997<br>ha AF | 2004<br>ha AF | 2013<br>ha AF | 2014<br>ha AF | 2015<br>ha AF | 2016<br>ha AF | 2017<br>ha AF |
|------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| W.Weizen               | 87,1          | 80,5          | 86,8          | 103           | 154           | 122           | 108           | 120           | 106           |
| S. Weizen              | 16,5          | 7,2           | 2,6           | 11,5          | 4             | 12,8          | 3             | 11,5          | 8,4           |
| W.Gerste               | 39,5          | 40,4          | 32,0          | 31,4          | 31,5          | 2,95          | 42            | 22,7          | 34,3          |
| Roggen                 |               |               | 13,0          | 6,5           | 1,5           | 0,75          | 11,5          | 8,5           | 8,7           |
| Hafer/SoGerste         | 8,0           | 1,5           | 4,9           | 0             | 0,75          |               | 1,5           |               |               |
| <b>Sa. Getreide</b>    | 151,1<br>64 % | 129,6<br>57 % | 139,3<br>58 % | 159,0<br>64 % | 192<br>60 %   | 139<br>43%    | 166<br>51%    | 163<br>51 %   | 157,4         |
| Raps                   | 0             | 0             | 15,2          | 0             |               | 21,6          | 0             | 0             | 13,3          |
| Zuckerrüben            | 64,6          | 62,1          | 44,3          | 54,3          | 47,5          | 48,3          | 49,4          | 48,9          | 66,7          |
| Mais                   |               |               |               |               | 33,6          | 49,1          | 65,7          | 64,1          | 50,2          |
| Ackerbohnen            | 0             | 7,8           | 2,5           | 2,5           |               | 11,5          | 8,5           | 8,6           |               |
| Erbsen                 |               |               | 4             |               | 3             | 3             | 0             | 0             |               |
| Grünroggen             |               |               |               |               | 25            |               | 0             | 0             |               |
| Kleegras               |               |               |               |               | 16            | 14,6          | 7,5           | 3             | 11,5          |
| Blümmisch./Silphie     |               |               |               |               |               | 6             | 6             | 6             | 1             |
| <b>Sa. Blattfrucht</b> | 64,6<br>27 %  | 69,9<br>30 %  | 70,2<br>29 %  | 59,1<br>24 %  | 100<br>32 %   | 150,1<br>47%  | 131,1<br>40%  | 130,6<br>40 % | 142,7         |
| <b>Versuchsflächen</b> | 20,5<br>9 %   | 29,3<br>13 %  | 23,2<br>10 %  | 28,8<br>10 %  | 32,3<br>8 %   | 34,9<br>10 %  | 26,9<br>9%    | 30,4<br>9 %   | 23,9          |
| Davon                  |               |               |               |               |               |               |               |               |               |
| Dauerversuche          | 11,5          | 19,5          | 9,6           | 19,5          | 17,7          | 20,4          | 14,7          | 16,2          | 14,6          |
| Zuchtgärten            | 9             | 9,8           | 8,8           | 9,8           | 9,5           | 9,5           | 8,2           | 9,7           | 9,3           |
| Brachen/sonst          | 0             | 0             | 2,7           | 0,6           | 5,1           | 5             | 4             | 4,5           |               |
| <b>Sa. Ackerfläche</b> | 236           | 228           | 239           | 249           | 324           | 324           | 324           | 324           | 324           |
| Versuche in            |               |               |               |               |               |               |               |               |               |
| Feldbeständen          | 2             | 16,0          | 67,7          | 45,5          | 49,6          | 44,5          | 45,6          | 47,5          | 71,1          |
| a) allgemein           | 0             | 16,0          | 10,0          | 11,0          | 9             | 4             | 5             | 6,9           | 30,5          |
| b) Ökolog. Anbau       | 0             | 0             | 22,7          | 31,3          | 40,6          | 40,6          | 40,6          | 40,6          | 40,6          |

## Beschreibung und Aufgabenstellung

## 4.6 Erträge

## Durchschnittliche Ernteerträge in dt/ha Reinshof

| Fruchtart                | 2007 | 2008 | 2009  | 2010  | 2011  | 2012   | 2013 | 2014  | 2015 | 2016 | Durchschnitt<br>10<br>Jahre |
|--------------------------|------|------|-------|-------|-------|--------|------|-------|------|------|-----------------------------|
| W.Gerste                 | 73,9 | 89,2 | 102,8 | 93,8  | 98,12 | 70,9   | 92,3 | 100   | 110  | 92,8 | <b>92,4</b>                 |
| W.Weizen                 | 87,2 | 92,7 | 98,9  | 90,2  | 85,71 | 77,6   | 97,8 | 97    | 93,7 | 95,6 | <b>91,6</b>                 |
| S.Weizen                 | 73,3 |      |       |       |       | 74,6   |      |       |      |      | <b>75</b>                   |
| Zuckerrüben              | 586  | 714  | 784   | 740   | 782   | 731    | 743  | 886   | 806  | 846  | <b>761</b>                  |
| Zucker                   | 101  | 130  | 142,7 | 132,4 | 143,8 | 136    | 138  | 159   | 141  |      | <b>143</b>                  |
| Mais (TS/ha)             |      |      |       |       | 199   | 204    | 173  | 200   | 194  |      | <b>194</b>                  |
| Grür. TS/ha <sup>1</sup> |      |      |       |       |       | 6+18,1 | 4+13 |       |      |      | <b>20,5</b>                 |
| Raps                     | 35,3 |      | 53    | 43,3  | 47,9  | 25,3   |      | 43,1  |      |      | <b>40,8</b>                 |
| W.Weizen (ökol.)         | 42,4 | 52,2 | 52,27 | 60,71 |       | 42,13  | 46,7 | 31,8  | 67,6 | 62,4 | <b>57,5</b>                 |
| Roggen (ökol.)           | 38,6 | 45,7 | 50,79 | 59,94 | 47,9  | 46,8   |      | 38,47 | 57,5 | 36,7 | <b>49,8</b>                 |
| Erbsen (ökol.)           | 17,9 | 33,2 |       | 35,58 | 27,2  |        | 10,2 |       | 15,2 |      | <b>17,6</b>                 |

<sup>1</sup> Grünroggen + Mais

## Durchschnittliche Ernteerträge in dt/ha Marienstein

| Fruchtart                  | 2007 | 2008 | 2009         | 2010 | 2011         | 2012         | 2013    | 2014     | 2015 | 2016 | Durchschnitt<br>10<br>Jahre |
|----------------------------|------|------|--------------|------|--------------|--------------|---------|----------|------|------|-----------------------------|
| W.Gerste                   | 76,4 | 89,3 | 98,8         | 96,7 | 88,4         | 50,2         |         | 92,8     | 92,5 | 91,3 | <b>88,0</b>                 |
| W.Weizen                   | 77,1 | 87   | 94,9         | 86,1 | 80,4         | 72,8         | 91,9    | 90,7     | 87,1 | 93,8 | <b>84,2</b>                 |
| S.Weizen                   | 64   | 52,8 |              |      |              | 54,13        |         |          |      |      | <b>59,4</b>                 |
| Zuckerrüben                | 513  | 567  | 740          | 700  | 765          | 700          | 634     | 822      | 762  | 793  | <b>680</b>                  |
| Zucker                     | 84,8 | 102  | 134          | 126  | 142          | 129          | 114     | 146      | 137  |      | <b>125</b>                  |
| Mais                       |      | 18,5 |              |      | 20,3         | 19,6         | 14,9    | 19       | 17,7 | 18,1 | <b>17,6</b>                 |
| Grünroggen<br>+ Mais TS/ha |      |      | 5,6<br>+16,2 | 17,3 | 5,4<br>+15,1 | 6,1<br>+17,2 | 5<br>13 | 14<br>15 |      |      | <b>5,5<br/>16,5</b>         |
| Raps                       | 33,2 | (28) | 51,8         | 41   | 41,1         |              | 44,1    | 37,2     | 48,7 | 42,3 | <b>40,9</b>                 |

## Durchschnittliche Ernteerträge in dt/ha Deppoldshausen

| Anbau  | Fruchtart | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | Durchschnitt<br>10<br>Jahre |
|--|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------------------------|
| <b>Konventionell</b><br>N- Reduzierung auf<br>170 Kg N incl. Nmin; | W.Gerste  |      | 75,0 |      |      |      |      |      |      |      |      |                             |
|  | W.Weizen  | 59,3 | 55,1 | 68,5 | 65,2 | 54,4 | 29,8 | 87,1 | 74,7 | 65,8 | 70,5 | <b>63,0</b>                 |
|  | W.Raps    |      | 25,1 | 39,2 | 30,9 | 17,6 | 25,3 | 35   | 31,8 |      | 33,7 | <b>29,9</b>                 |
| <b>Ökologisch</b>  | W.Weizen  | 28,5 | 18,6 |      | 31,2 | 32,8 |      |      |      |      |      | <b>31</b>                   |
|  | S.Weizen  |      |      |      |      |      |      | 23,7 | 20   |      |      | <b>20,9</b>                 |
|  | Roggen    | 25,9 | 17,8 | 28,5 | 20,1 |      | 46,8 |      |      | 37   | 26,8 | <b>25,3</b>                 |
|  | Erbsen    | 3,49 | 33,2 | 6,16 | 0    | 8,1  |      | 10,1 |      | 12,5 |      | <b>12,4</b>                 |

## 4.7 Faktorausstattung der Betriebe

### Arbeitskräftebesatz

| Arbeitswirtschaft                 | Reinshof | Marienstein | Summe | AK/100ha |
|-----------------------------------|----------|-------------|-------|----------|
| Wirtschaftsleiter                 | 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,   | 3,0 m                     |             |
| Maisdrillmaschine Vaederstad, 50 cm Reihe   | 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 Schleppschlauchverteilung und Schwergrubber zur Direkteinbringung | 11 cbm                    |             |
| Automatisches Lenksystem (5 cm) RTK   |                           |             |
| 2 Radlader  | je 1,8 to Hubkraft, 37 KW |             |
| Getreidetrocknung mit -lager und Saatgutreinigung                                       |                           |             |
| Rundsilos   | 1300 to                   | 900 to      |
| Flachlager  | 150 to                    | 300 to      |
| div. Maschinen und Geräte für das Versuchswesen   |                           |             |

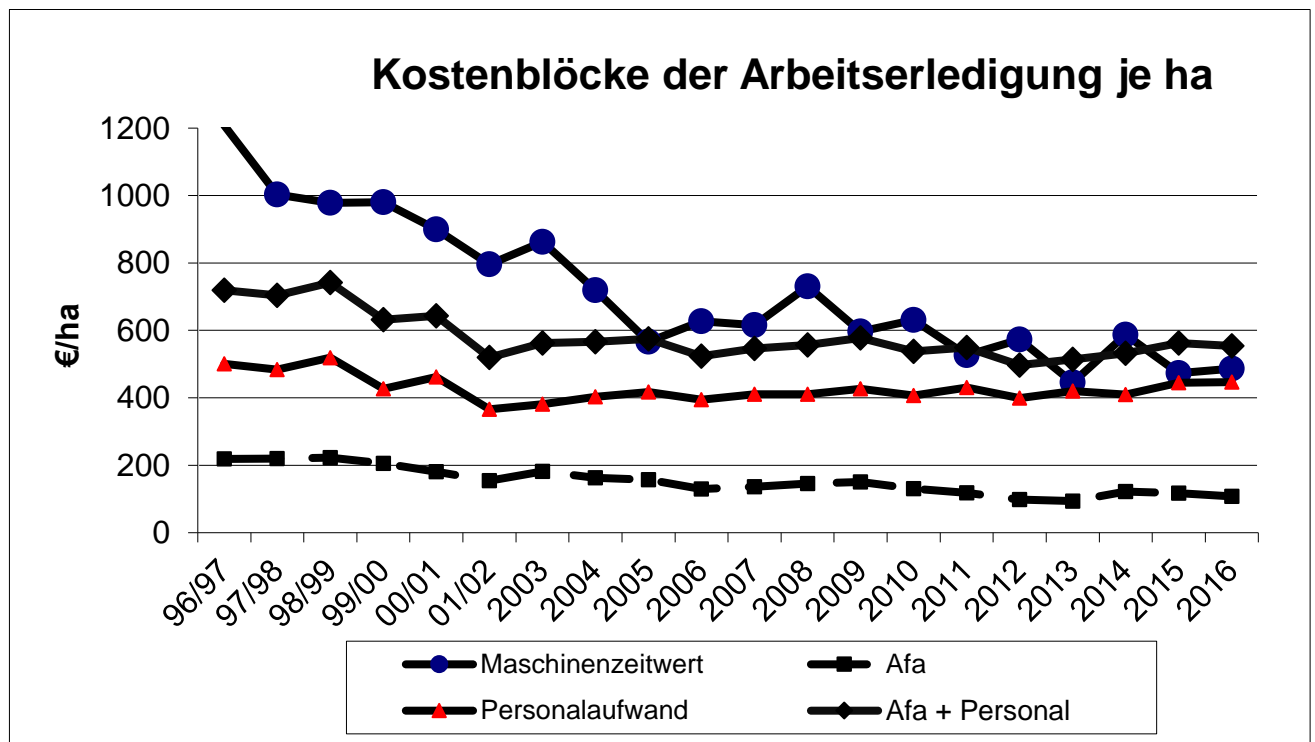
## Beschreibung und Aufgabenstellung

## Zugkräftebesatz

| Reinshof/Marienstein |     |   |           |                                    |
|----------------------|-----|---|-----------|------------------------------------|
| Zugkräfte            | KW  | Baujahr                                   | Typ       | Zusatzausrüstung                   |
| 1 Fendt              | 133 | 2017                                      | Vario 818 | F.hydr.+F.zapfw. Luftdruckregelung |
| 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:            | 950 |   |           |                                    |
| KW/100 ha            | 139 | Schlepper sind durchschnittlich 8,5 Jahre |           |                                    |

## Kostenblöcke der Arbeitserledigung

| Reinshof/<br>Marienstein | €/ha | €/ha | €/ha | €/ha | €/ha | €/ha | €/ha | €/ha | €/ha | €/ha | €/ha |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                          | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| Maschinenneuwert         | 1901 | 2007 | 2113 | 2204 | 2076 | 2146 | 2146 | 2092 | 2095 | 2292 | 2295 |
| Maschinenzeitwert        | 627  | 616  | 731  | 597  | 631  | 526  | 573  | 445  | 587  | 473  | 486  |
| Afa                      | 130  | 136  | 146  | 151  | 131  | 118  | 98   | 94   | 122  | 117  | 107  |
| Personalaufwand          | 394  | 410  | 411  | 427  | 407  | 431  | 399  | 420  | 410  | 445  | 447  |
| Afa + Personal           | 524  | 546  | 557  | 578  | 538  | 549  | 497  | 514  | 532  | 562  | 554  |





## **1 IMPAC<sup>3</sup> Mischanbau für eine verbesserte nachhaltige Landnutzung in Ackerbau, Grünland und Forst (Förderer: BMBF)**

Projektleitung: Prof. Dr. J. Isselstein<sup>1,2</sup>

Koordination: Dr. H.-H. Steinmann<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Zentrum für Biodiversität und nachhaltige Landnutzung (CBL)

<sup>2</sup> Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Graslandwissenschaften (DNPW)

### **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 IMPAC<sup>3</sup> 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. Klaus Dittert (DNPW, Pflanzenernährung)
- 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<br>(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<br/>intybus</i> |
| Forst                       | <i>Populus</i> Hybriden | <i>Robinia pseudoacacia</i>                          |

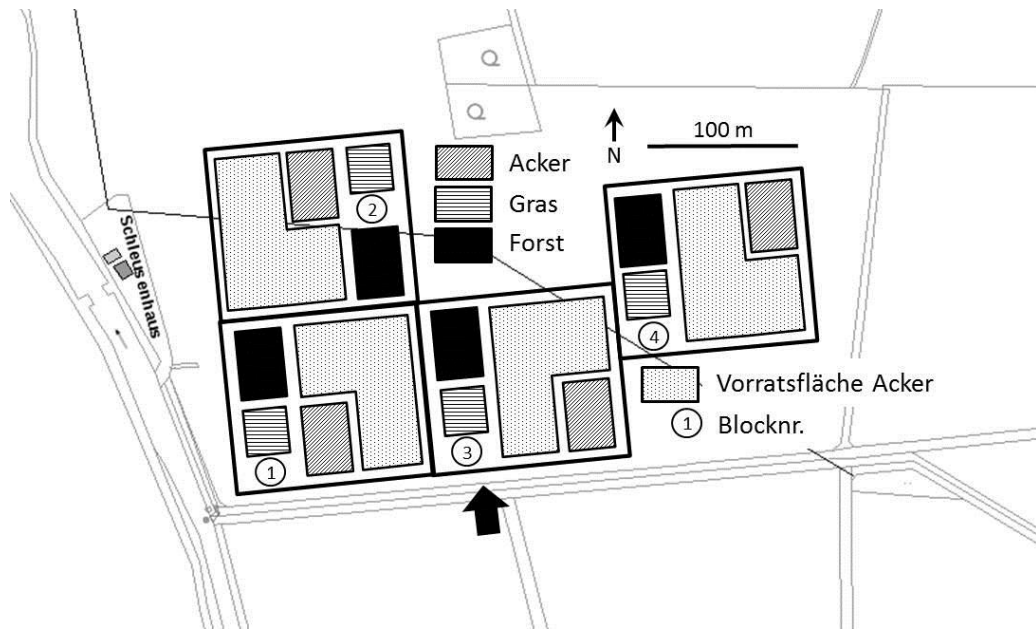


Abb. 1: Lageplan am Standort Reinshof. Der Pfeil verweist auf den Eingang und die Leserichtung der Detailpläne.

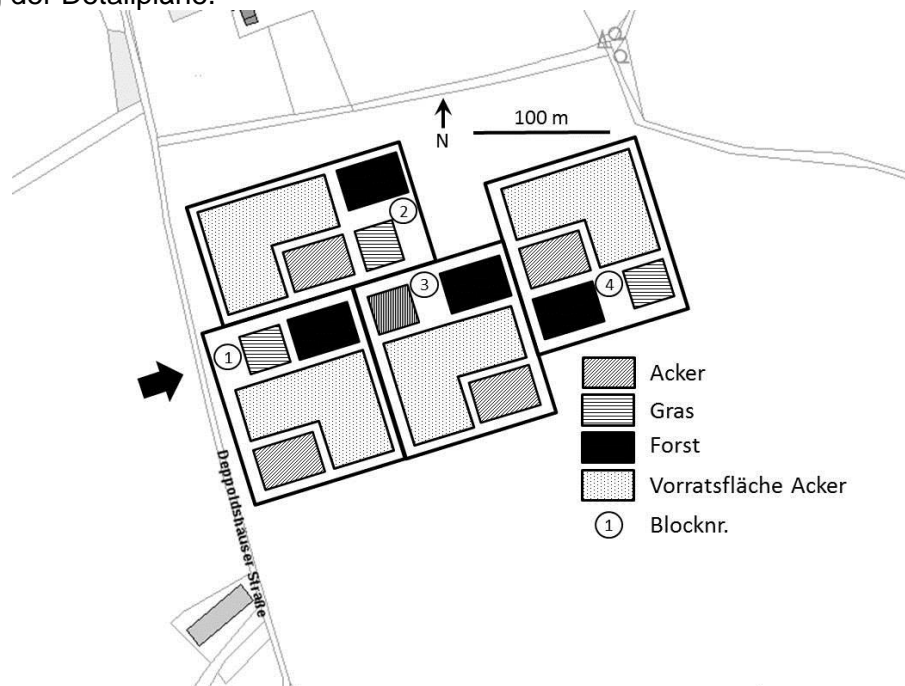


Abb. 2: Lageplan am Standort Deppoldshausen. Der Pfeil verweist auf den Eingang und die Leserichtung der Detailpläne.

## **2 IMPAC<sup>3</sup> 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 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 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 Mischanbau?
- 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 IMPAC<sup>3</sup> 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 züchterische Auslese zwischen Ackerbohnen – basierend auf Reinbeständen – zum selben Ergebnis wie eine Auslese basierend auf entsprechenden Gemengen (Ackerbohne – Weizen)? Und hängt dieses von der Wahl des konkreten Gemengepartners (Weizen) 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 Gemengeertrag führen?

Dieses Subproject steuert zum Gesamtprojekt IMPAC<sup>3</sup> 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 Forschungs Kooperation 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. Die Gruppe Rauber definiert die agronomischen Parameter des ‘Acker’-Experimentes und verfolgt die Analyse der Phänomene über die Domänen hinweg.

| 'Acker', Pflingstanger Block 1 2016 |       |       |       |    |    |       |       |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |
|-------------------------------------|-------|-------|-------|----|----|-------|-------|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|----|----|
| ←-----> 34,5m                       |       |       |       |    |    |       |       |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |
| 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 | 45,0m |    |    |
| 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 |       |    |    |
| A3                                  | 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)

Die Abbildung zeigt den ersten Block 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./m<sup>2</sup>); Art **B**: Winterweizen (Reinsaat 320 K./m<sup>2</sup>). Gemenge als ‚reihenweise‘ Reinsaat, 20 K./m<sup>2</sup> Ackerbohnen, 160 K./m<sup>2</sup> Weizen.

#### 4 IMPAC<sup>3</sup> 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.

|            |       |       |       |       |
|------------|-------|-------|-------|-------|
| <b>WC1</b> |       |       |       |       |
| A1         | A1/B1 | A1/B2 | A1/B3 | B1_N0 |
|            | 101   | 102   | 103   | 104   |
|            |       |       |       | 105   |
| <b>WC3</b> |       |       |       |       |
| A3         | A3/B1 | A3/B2 | A3/B3 | B3_N0 |
|            | 111   | 112   | 113   | 114   |
|            |       |       |       | 115   |
| <b>WC5</b> |       |       |       |       |
| A5         | A5/B1 | A5/B2 | A5/B3 | B1_N1 |
|            | 121   | 122   | 123   | 124   |
|            |       |       |       | 125   |
| <b>WC7</b> |       |       |       |       |
| A7         | A7/B1 | A7/B2 | A7/B3 | B3_N1 |
|            | 131   | 132   | 133   | 134   |
|            |       |       |       | 135   |

|            |       |       |       |       |
|------------|-------|-------|-------|-------|
| <b>WC2</b> |       |       |       |       |
| A2         | A2/B1 | A2/B2 | A2/B3 | B2_N0 |
|            | 106   | 107   | 108   | 109   |
|            |       |       |       | 110   |
| <b>WC4</b> |       |       |       |       |
| A4         | A4/B1 | A4/B2 | A4/B3 | B1_N0 |
|            | 116   | 117   | 118   | 119   |
|            |       |       |       | 120   |
| <b>WC6</b> |       |       |       |       |
| A6         | A6/B1 | A6/B2 | A6/B3 | B2_N1 |
|            | 126   | 127   | 128   | 129   |
|            |       |       |       | 130   |
| <b>WC8</b> |       |       |       |       |
| A8         | A8/B1 | A8/B2 | A8/B3 | B1_N1 |
|            | 136   | 137   | 138   | 139   |
|            |       |       |       | 140   |

## **5 IMPAC<sup>3</sup> Forst: Biomassenzuwachs in gemischten Pappel- und Robinienkurzumtriebsplantagen**

J. Rebola Lichtenberg, Prof. Dr. C. Ammer, \* (Waldbau)  
J. Ropertz, Prof. Dr. R. Finkeldey, \*\* (Forstgenetik)  
Dr. D. Euring, Prof. Dr. A. Polle, \*\* (Forstbotanik)  
Georg-August-Universität Göttingen  
\* Burkhardt-Institut; \*\* Büsgen-Institut  
Büsgenweg 1, 37077 Göttingen

### **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.)  |             |             |             |  |
|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--|
| <b>Main Plot</b> | <b>P1</b>   | <b>P1R1</b> | <b>P1R2</b> | <b>P1R3</b> | <b>R1</b>   |  |
|                  | 36          | 37          | 38          | 39          | 40          |  |
|                  | <b>R1</b>   | <b>P2R3</b> | <b>P2</b>   | <b>P2R1</b> | <b>P2R2</b> |  |
|                  | 31          | 32          | 33          | 34          | 35          |  |
|                  | <b>P3R2</b> | <b>P3R1</b> | <b>R1</b>   | <b>P3R3</b> | <b>P3</b>   |  |
|                  | 26          | 27          | 28          | 29          | 30          |  |
|                  | <b>P4</b>   | <b>R1</b>   | <b>P4R3</b> | <b>P4R1</b> | <b>P4R2</b> |  |
|                  | 21          | 22          | 23          | 24          | 25          |  |
| <b>P5R3</b>      | <b>P5R2</b> | <b>P5</b>   | <b>P5R1</b> | <b>R2</b>   |             |  |
| 16               | 17          | 18          | 19          | 20          |             |  |
| <b>R2</b>        | <b>P6R1</b> | <b>P6R2</b> | <b>P6R3</b> | <b>P6</b>   |             |  |
| 11               | 12          | 13          | 14          | 15          |             |  |
| <b>P7</b>        | <b>R3</b>   | <b>P7R3</b> | <b>P7R1</b> | <b>P7R2</b> |             |  |
| 6                | 7           | 8           | 9           | 10          |             |  |
| <b>P8R3</b>      | <b>P8R1</b> | <b>P8</b>   | <b>P8R2</b> | <b>R3</b>   |             |  |
| 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 IMPAC<sup>3</sup>: 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 IMPAC<sup>3</sup>-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 Hitzeabstrahlung. 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 IMPAC<sup>3</sup> Entomologie)**

S. Granzow, Prof. Dr. S. Vidal

Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Entomologie

### **7.1 Einleitung:**

Mikroorganismen, wie Bakterien, Pilze und Archeen, haben einen wichtigen Anteil in grundlegenden Prozessen, unter anderem, dem Nährstoffkreislauf, in der Kohlenstoffbindung und dementsprechend im Ökosystem (Singh et al. 2004, Hallin et al. 2009). In der Agrarindustrie sind endophytische und rhizosphärische Mikroorganismen von zentraler Bedeutung aufgrund ihres Potentials die Nährstoffaufnahme, die Gesundheit und das Wachstum einer Pflanze zu beeinflussen (Sturz und Nowak 2000, Phillippot et al. 2013). In den letzten Jahren zeigten einige Studien, dass die Anbaumethode, wie der Mischanbau, Bakterien Gemeinschaften in der Rhizosphäre beeinflussen konnten (Qiao et al. 2012, Zhang et al. 2015). Jedoch war der Fokus dieser Studien hauptsächlich auf den rhizosphärischen Mikroorganismen (Song et al. 2007A, Qiao et al. 2012) und vor allem auf besonderen Gruppen, wie den Ammonium-oxidierenden Bakterien (Sun et al. 2009, Zhang et al. 2015). Studien, die sich mit Pilz und Bakterien Gemeinschaften in den unterschiedlichen Kompartimenten der Pflanze hinsichtlich des Mischanbaus befassen sind jedoch immer noch fehlend.

## **7.2. Zielsetzung**

Das Ziel der Studie war den Einfluss des Mischanbaus auf die Diversität und Struktur von Mikroorganismen Gemeinschaften in verschiedenen Habitaten einschließlich dem Boden, der Rhizosphäre und der Endosphäre von *Vicia faba* L. und *Triticum aestivum* L. zu erforschen.

## **7.3 Methodisches Vorgehen**

Hierfür wurde ein Gewächshaus-Experiment mit der Ackerbohne und dem Weichweizen durchgeführt, die in Misch- und Monokultur angesät wurden. In Mischkultur wuchsen die Pflanzen in Reihe oder randomisiert. Nachdem diese ca. 4 Wochen alt waren wurden die Proben entnommen. Zufällig ausgewählte Pflanzen von je Weizen und Bohne, wurden Oberflächen sterilisiert. Die mikrobielle Gemeinschaft wurde mit Hilfe der Illumina (MiSeq) Sequenzierung analysiert und dabei waren das Ziel die 16S rDNA der Bakterien und Archeen und die ITS (internal transcribed spacer) Region der Pilze.

## **8 IMPAC<sup>3</sup>: Pflanzenernährung**

A. Lingner, Prof. Dr. K. Dittert  
Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenernährung

Aktuelle Klimastudien prognostizieren für Deutschland und große Teile Westeuropas häufigere und intensivere Trockenperioden im Spätfrühjahr/Sommer. Um pflanzenbauliche Anpassungsstrategien zu entwickeln, ist es notwendig zu verstehen, welche Pflanzenmerkmale für hohe Leistungen im komplexen Gemengeanbau verantwortlich sind, denn Stress durch Wassermangel begrenzt die Funktion und Leistung von Nutzpflanzen mehr als jeder andere Umweltfaktor. Vor diesem Hintergrund ist eine frühzeitige visuelle Erkennung der zeitlichen und räumlichen Variation von Trockenstress und dem Effekt auf Pflanzenwachstum und Ertragsbildung für das landwirtschaftliche Monitoring und Management sehr wichtig. Eine solche visuelle Erkennung von Trockenstress und Nährstoffmangel wurde bereits erfolgreich mit Thermobildern und der Anwendung des Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) in Fernerkundung erreicht. In diesem Projekt wird daher ein ferngesteuertes Fluggerät (UAV) verwendet, das mit einer Thermo- und einer NDVI-Kamera ausgestattet ist. Dies ermöglicht es, Transpirationsraten, Stickstoffaufnahme, Gesundheitsstatus und Blattflächenindex des Bestandes zu beobachten. Diese Fernerkundungstechniken werden dazu verwendet, in Reinsaat- und Gemenge-Beständen Stress durch Umweltfaktoren zu bestimmen und Ertragsvorhersagen zu treffen.

## **9 IMPAC<sup>3</sup> - 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

### **9.1 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.

### **9.2 Fragestellung**

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

### **9.3 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), Laufzeit der ersten Phase: 1. Februar 2015 bis 31. Januar 2018.

**10 Anbau von Energiepflanzen und Index ihrer relativen Anbauwürdigkeit (IrA)**

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

Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenbau

**10.1 Zielsetzung**

Das Ziel des Versuches ist es, spurenelementakkumulierende Energiepflanzenarten für Biogasanlagen hinsichtlich ihrer Eignung für den Praxisbetrieb zu testen. Spurenelemente, v.a. Kobalt 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 Sprossmasse 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.

**10.2 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 einer reduzierten Bodenbearbeitung wurden im Herbst 2015 die Winterungen Wickroggen, Winterackerbohnen, Wintertriticale und ein Gemenge aus Winterackerbohnen und Wintertriticale ausgesät. Nach Schwarzbrache über Winter folgen im Frühjahr 2016 innerhalb der Sommerungen Sommerackerbohnen, Einjährige Blütmischung, Amarant, Mais und ein Gemenge aus Amarant und Mais. Seit Herbst 2014 bzw. Frühjahr 2015 sind Deutsches Weidelgras, Durchwachsene Silphie und Mehrjährige Blütmischung als mehrjährige Arten angebaut. 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





## 11 Bodencbearbeitungsversuch Hohes Feld

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

### 11.1 Zielsetzung

In der pflanzlichen Erzeugung wird Energie aus fossilen Energieträgern und Arbeitszeit für die Durchführung von Bodencbearbeitungsmaßnahmen 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. Die Bearbeitungstiefe soll hierbei möglichst nicht mehr als 8 cm betragen. Bei dieser "*Festbodenmulchwirtschaft*" erfolgt die Aussaat mit einer Scheibenschardrillmaschine. Ziel des Versuchs ist der Vergleich der beiden Bodencbearbeitungssysteme "*Lockerbodenwirtschaft*" und "*Festbodenmulchwirtschaft*" über einen langen Zeitraum im Hinblick auf die Bodenfeuchte, die Dynamik der organischen Substanz, die Entwicklung des Bodengefüges, die biologischen und chemischen Eigenschaften des Bodens, die Wurzelverteilung, die Verunkrautung, die Ertragsbildung der Feldfrüchte und die Qualität der pflanzlichen Erzeugnisse sowie das Strohmanagement und den Abbau der Erntereste.

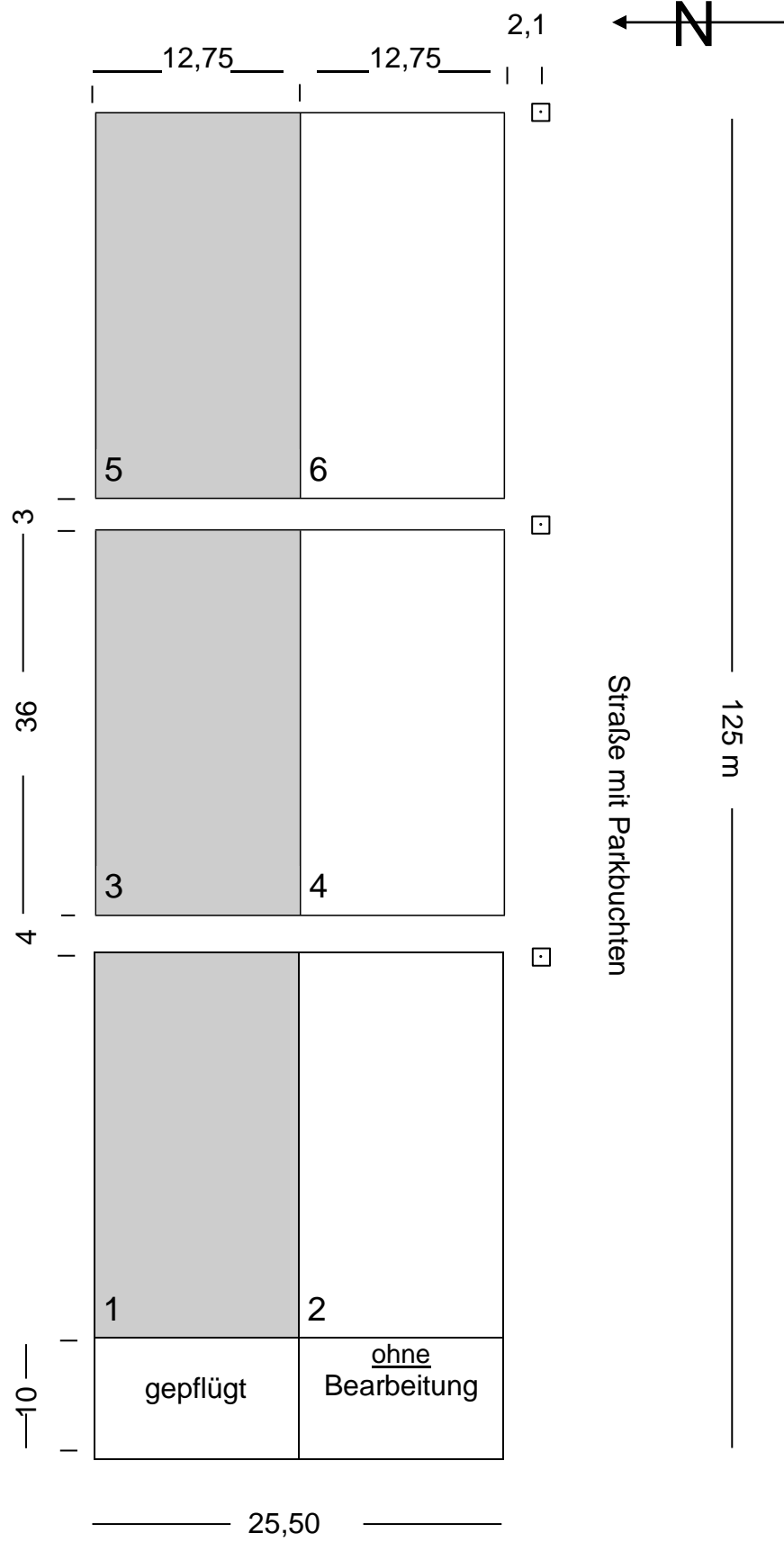
### 11.2 Methodische Vorgehensweisen

Anlage des Versuches im Herbst 1967 als dreifaktorielle Streifenanlage auf Löss-Kolluvium durch Prof. Kord Baeumer. Geprüft wurden in den Jahren 1968 bis 1986 die Faktoren Bodencbearbeitung ("*Lockerbodenwirtschaft*" und der gänzlich bearbeitungsfreie Ackerbau, die konsequenteste Form der "*Festbodenmulchwirtschaft*", engl. Zero-tillage), N-Düngung und Fruchtfolge. Seit 1987 nur noch Faktor Bodencbearbeitung 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), 2013: Winterraps („Visby“), 2014: Sommertriticale („Somtri“) mit nachfolgender Zwischenfrucht: Gemenge aus Buchweizen, Sonnenblumen, Phacelia und Alexandriner-Klee), 2015: Ackerbohnen („Fuego“), 2016: Winterweizen („Matrix“), 2017: Winterweizen („Rumor“).

Vergleich der Ergebnisse mit dem ähnlichen Dauerversuch „Garte-Süd“.

### 11.3 Wissenschaftliche Bedeutung

Ältester noch existierender Versuch in Deutschland zum Ackerbau mit reduzierter Bodencbearbeitung. An diesem Versuch 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 dieser Dauerversuch als wissenschaftliches Forschungsobjekt erhalten werden.



Feldplan "Hohes Feld"

## 12 Bodenbearbeitungsversuch Garte-Süd

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

### 12.1 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. Die Bearbeitungstiefe soll hierbei möglichst nicht mehr als 8 cm betragen. Bei dieser "Festbodenmulchwirtschaft" erfolgt die Aussaat mit einer Scheibenschardrillmaschine. Ziel des Versuchs ist der Vergleich der beiden Bodenbearbeitungssysteme "Lockerbodenwirtschaft" und "Festbodenmulchwirtschaft" über einen langen Zeitraum im Hinblick auf die Bodenfeuchte, die Dynamik der organischen Substanz, die Entwicklung des Bodengefüges, die biologischen und chemischen Eigenschaften des Bodens, die Wurzelverteilung, die Verunkrautung, die Ertragsbildung der Feldfrüchte und die Qualität der pflanzlichen Erzeugnisse sowie das Strohmanagement und den Abbau der Erntereste.

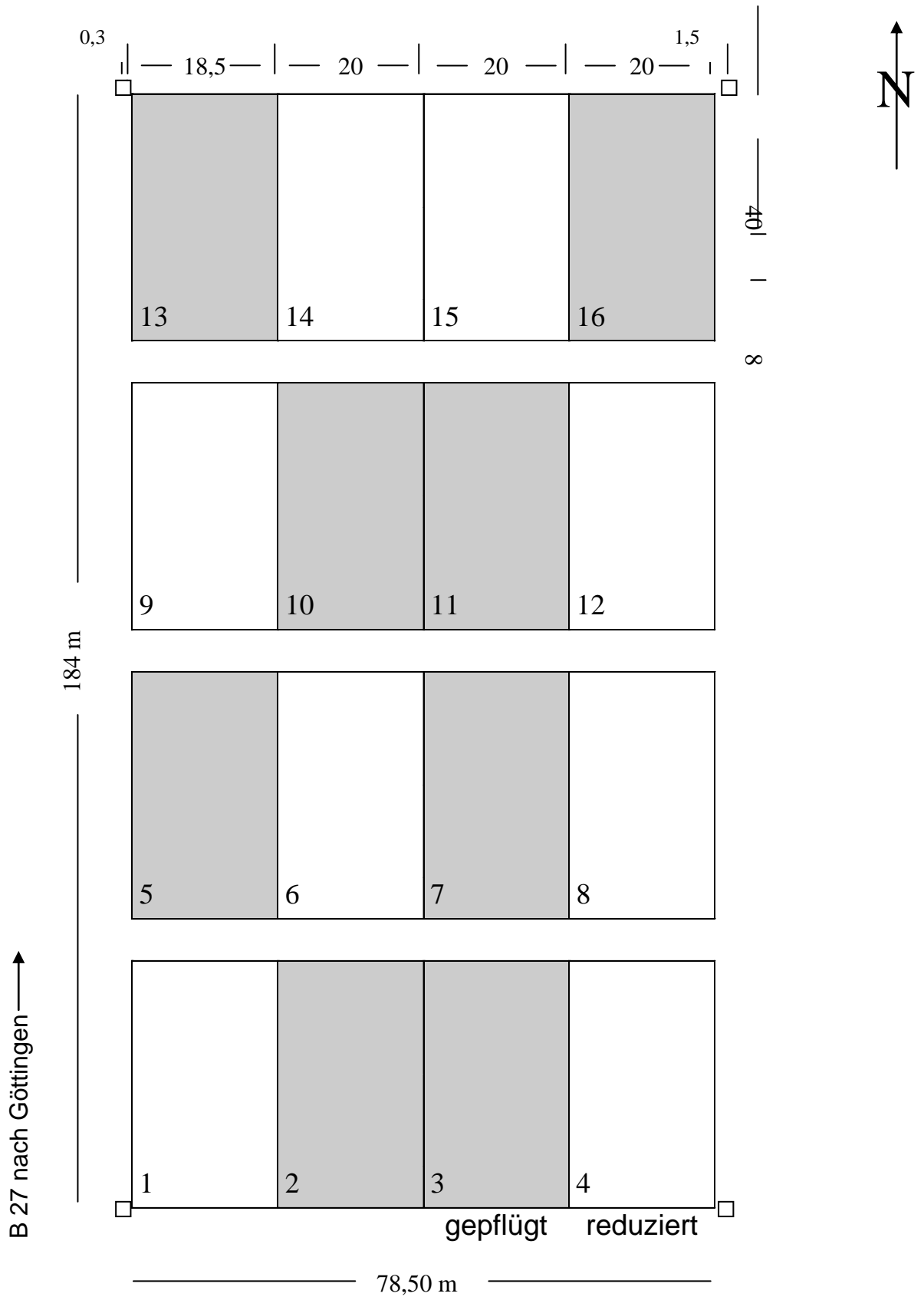
### 12.2 Methodische Vorgehensweisen

Die Versuchsflächen werden seit 1970 mit differenzierter Bodenbearbeitung ("Lockerbodenwirtschaft", "Festbodenmulchwirtschaft") behandelt. Die Fruchtfolge in den letzten Jahren: 2002 Winterweizen, 2003 Winterweizen, 2004 Körnererbse, 2005 Winterweizen, 2006 Mais, 2007 Ackerbohnen, 2008 Winterweizen, 2009 Sommergerste („Marthe“), 2010 Winterroggen („Visello“), 2011 Hafer („Scorpion“), 2012 Triticale („Somtri“), 2013 Winterraps („Visby“) mit nachfolgender Zwischenfrucht (Ramtilkraut), 2014: 50 % der Versuchsfläche Ackerbohnen („Fuego“) und Hafer („Contender“), 50 % der Versuchsfläche Triticale („Somtri“), nachfolgende Zwischenfrucht: Gemenge aus Buchweizen, Sonnenblumen, Phacelia und Alexandriner-Klee, 2015: 50 % der Versuchsfläche Ackerbohnen („Fuego“) und Hafer („Contender“), 50 % der Versuchsfläche Ackerbohnen („Fuego“), 2016: Winterweizen („Matrix“), 2017: Winterweizen („Rumor“).

Vergleich der Ergebnisse mit dem ähnlichen Dauerversuch „Hohes Feld“.

### 12.3 Kooperation

Das ERA-Net BiodivERsA Projekt SoilMan untersucht 2017 Faktoren der Bodenfruchtbarkeit (u.a. Regenwurmaktivität). Des Weiteren werden Bodenparameter des Unterbodens vom Projekt BonaRes erfasst. Der Schlag Garte-Süd war von 2007-2015 Teil der Untersuchungsflächen im Rahmen des DFG-Graduiertenkollegs 1397 „Steuerung von Humus- und Nährstoffhaushalt in der ökologischen Landwirtschaft“ der Universitäten Kassel und Göttingen.



Feldplan Bodenbearbeitungsversuch "Garte-Süd"

**13 Fachgruppe Genetische Ressourcen und Ökologische Pflanzenzüchtung**

Dr. B. Horneburg, Prof. Dr. H. C. Becker, B. Wedemeyer-Kremer, R. P. Raj, C. T. Tran, J. Hagenguth  
 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.

Resistenzquellen aus dem Freiland-Tomatenprojekt werden in Kreuzungen mit kommerziellen und exotischen Resistenzquellen charakterisiert und pyramidiert.

- 7 Kreuzungen resistent x resistent werden in der F<sub>2</sub>-Generation für Feldresistenz in der speziellen Anbauweise „frei wachsend“ phänotypisiert. Weitere Versuchsorte sind eine Fläche von Culinaris in Ballenhausen und die Lohmann's Hof Gärtnerei bei Verden.
- Die Feldresistenz von Sorten, die Träger verschiedener Resistenzgene sind, sowie diverse genetische Ressourcen werden frei wachsend am Zaun auf Feldresistenz gegen *P. infestans* geprüft. Die in Zuchtprogrammen verwendeten Wildarten *L. pimpinellifolium*, *L. hirsutum*, *L. cheesmanii*, *L. chmielewskii*, *L. parviflorum*, *L. pennellii*; *L. peruvianum*, *L. chilense* werden demonstriert.
- Die Eigenschaften von 47 fortgeschrittenen Zuchtlinien von Cocktail-, Salat- und Fleischtomaten aus dem Freiland-Tomatenprojekt werden gegen Standardsorten und diverse Genotypen auf Feldresistenz gegen *P. infestans*, Frühzeitigkeit, Qualität und Ertrag geprüft. Weitere Versuchsorte sind eine Fläche von Culinaris in Ballenhausen und die Lohmann's Hof Gärtnerei bei Verden.

**Partizipative Entwicklung von QualitätsTomaten für den nachhaltigen, regionalen Anbau**

Gemeinsam mit FG Gemüseproduktion der Hochschule Osnabrück sowie den Abteilungen Qualität und Marketing.

Das Vorhaben soll die wissenschaftlichen Grundlagen schaffen, qualitativ verbesserte und optimal angepasste Tomatensorten für den nachhaltigen regionalen und urbanen Anbau zu züchten.

2017 werden von 33 Kreuzungen Qualität x Qualität bzw. Qualität x Ertrag je 10 F<sub>2</sub>-Pflanzen und 5 Pflanzen je Elter angebaut und mit der sogenannten „Züchterischen Sensorik“ charakterisiert. Der Anbau findet bei moderater Bewässerung und Düngung ökologisch im überdachten Feldanbau statt.

Folgende Fragestellungen werden bearbeitet:

- Kann bereits an Einzelpflanzen in der F<sub>2</sub>-Generation auf Geschmack selektiert werden?
- Wie weit hängt die Qualität von der Umwelt (extensiv – intensiv) ab?

**Erbse** (*Pisum sativum* L.)**Erbsenzüchtung für den ökologischen Landbau**

Partner sind Getreidezüchtung Peter Kunz (GZPK), Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) Schweiz, LWK Niedersachsen, Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen und Eiweißfutter aus Niedersachsen.

Erbsen sind eine der wichtigsten Körnerleguminosen. Ihre Systemleistung wird durch den Proteinertrag sowie den Vorfruchtwert (N-Menge und C:N-Verhältnis im Stroh) bestimmt. Besondere Herausforderungen im Anbau sind Lager vor der Ernte und Verkrautung. Im Projekt soll der Ideotyp für den ökologischen Anbau im Spannungsfeld von Beikrauttoleranz und Standfestigkeit erarbeitet werden. Dazu wird ein System zur direkten Selektion auf Beikrauttoleranz entwickelt.

- 4 morphologische sehr unterschiedliche Erbsensorten (niedrig-normalblättrig, hoch-normalblättrig, niedrig-halbblattlos, hoch-halbblattlos) werden im Gemenge mit 10 „künstlichen Beikräutern“ (Winterroggen, Winterraps, Sommergerste, Sommertriticale, Leindotter, Amaranth, Sommerraps, Sommerrüben, Quinoa, Sommerwicke) in 4 Wiederholungen geprüft. Die Stärke der Konkurrenz wird an der Ertragsdepression der Erbse im Vergleich zur beikrautfreien Kontrolle bestimmt.
- Diverse alte und neue Sorten, Zuchtlinien der GZPK, sowie Genbank-Akzessionen werden in 3 Wiederholung (70 Genotypen) bzw. 1 Wiederholung (47 Genotypen) geprüft. Erfasst werden Jugendentwicklung, Deckungsgrad, Lichteinfall, Stängelparameter, Standfestigkeit, Proteinertrag, Strohertrag und N-Gehalt im Stroh.

## 14 Rapszuchtgarten

Dr. C. Möllers, Dr. A. Schierholt, Prof. H. Becker, E. Heinrich, J.-C. Richter, D. Kaufmann, A. O. Yusuf, N. Klages  
 Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenzüchtung

### 14.1 Zielsetzung

Im nordwestlichen Europa ist der Winterraps die wichtigste Öl- und Proteinpflanze, die von Landwirten in einer häufig getreidebetonten Fruchtfolge sehr geschätzt wird. Das aus dem Raps gewonnene Öl gilt als sehr wertvoll für die menschliche Ernährung und wird auch als wichtiger Rohstoff zur Erzeugung von Biodiesel verwendet. Im Anbau befinden sich überwiegend Hybridsorten. Wichtiges Zuchtziel ist die Erhöhung des Ölertrages, welches durch Züchtung auf einen hohen Kornertrag und einen hohen Ölgehalt erreicht werden kann. Für eine langfristige Steigerung des Ölertrages wird derzeit der Entwicklung von divergenten genetischen Pools für die Erzielung maximaler Hybriderträge große Aufmerksamkeit geschenkt. In diesem Zusammenhang kommt der Evaluierung und Nutzung genetischer Ressourcen (Pre-Breeding) beim Raps große Bedeutung zu. Aus ökologischen und ökonomischen Gründen ist die genetische Verbesserung der Stickstoffeffizienz beim Raps ein weiteres wichtiges Zuchtziel. Neben dem Öl ist das nach der Extraktion anfallende Rapsschrot die wichtigste einheimische Eiweißquelle für die Tierernährung. Hier gibt es züchterische Ansätze die Proteinqualität weiter zu verbessern, damit zusätzliche Einsatzmöglichkeiten nicht nur in der Tierernährung, sondern auch in der Lebensmittelproduktion entstehen können.

### 14.2 Fragestellungen

Die o.g. Ziele sollen erreicht werden durch:

- Erweiterung der genetischen Variation durch "Resynthesen" (= Rapsformen aus Kreuzung zwischen Rüben und Kohl)
- Verbesserung der Stickstoff-Aufnahme und –Verwertung durch Halbzwerghybriden
- Erweiterung der genetischen Variation durch Kreuzung mit chinesischem Material
- Erhöhung des Ölgehaltes durch weite Kreuzungen, markergestützte Selektion und Entwicklung von Substitutionslinien
- Evaluierung gelbsamiger Formen zur Verbesserung der Proteinqualität
- Untersuchung der genetischen Variation und Vererbung der Stängelstreckung vor Winter als wichtiges Teilmerkmal der Winterhärte
- Bestimmung des Vernalisationsbedarfs durch Feststellung der Infloreszenzbildung nach Frühjahrsaussaat.

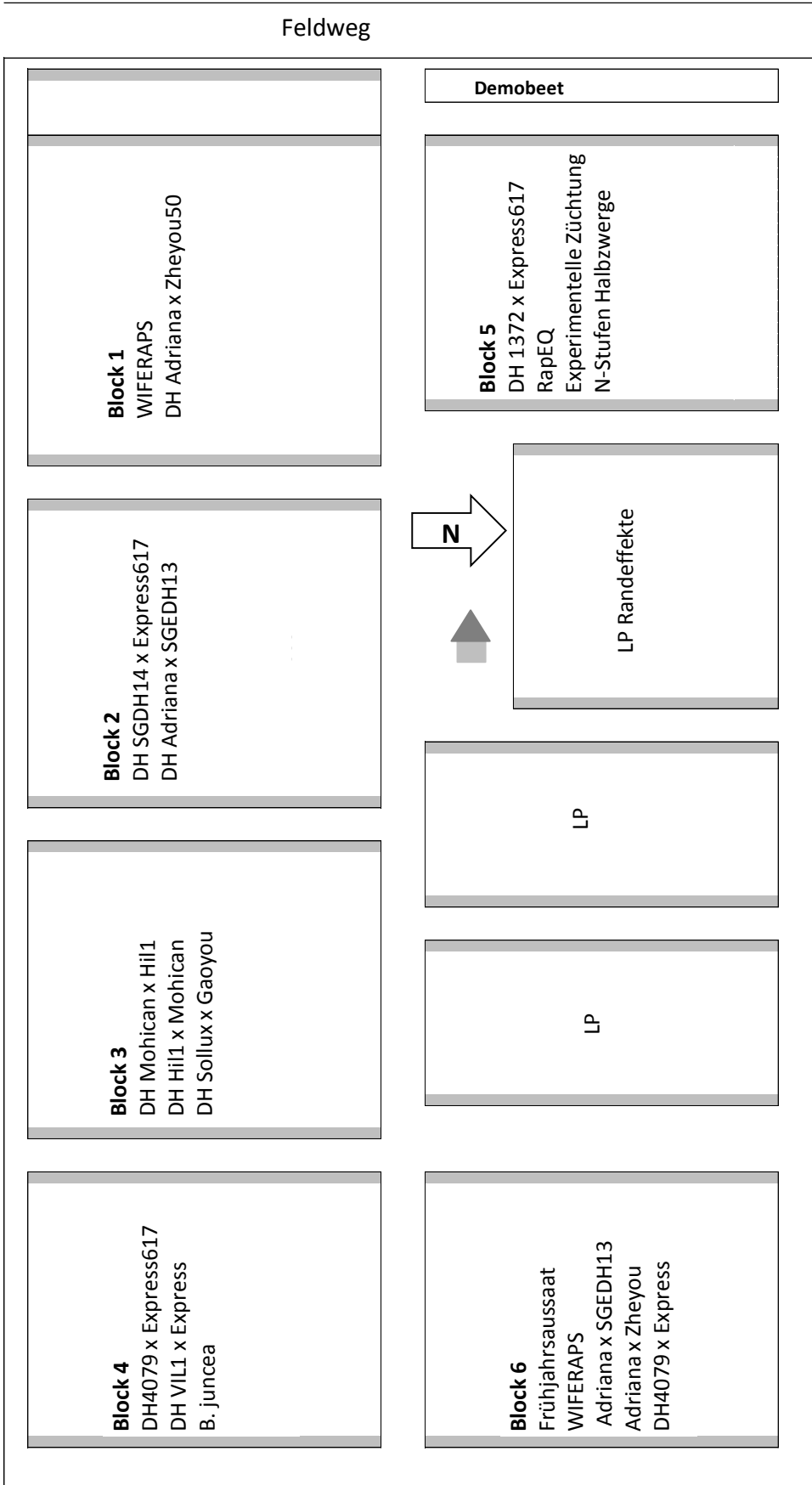
### 14.3 Methodische Vorgehensweise

Auf einer Fläche von etwa 3 ha werden angebaut:

- Parzellenversuche zur Ertragsfeststellung; Parzellengröße 10,5 m<sup>2</sup>, meist Anlage als Gitterversuche mit 2 Wiederholungen; dreistufige Prüfungen mit unterschiedlicher N- Düngung (ungedüngt (N0), N1 und optimale N-Versorgung (N2); insgesamt etwa 455 Parzellen
- Beobachtungsanbau zum Erfassen agronomischer Merkmale Anbau in Einzel- und Doppelreihen; insgesamt etwa 3900 Genotypen; Teilweise Isolierung selektierter Pflanzen unter Tüten zur Vermeidung von Fremdbefruchtung.



Raps-Zuchtgarten 2016/17



## 15 Ackerbohnenzuchtgarten

apl. Prof. W. Link, L. Brünjes, D. Siebrecht-Schöll, R. Faridi, R. Tacke, R. Martsch  
 Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenzüchtung  
[www.uni-goettingen.de/de/48273.html](http://www.uni-goettingen.de/de/48273.html)

Die **Ackerbohne** (Fababohne, Pferdebohne, field bean, horse bean, féverole, haba, *Vicia faba* L.) ist eine traditionelle Hülsenfrucht der Alten Welt. Sie wird weltweit in gemäßigten und semiariden Klimaten angebaut. 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**. Über **2015 und 2016** stieg die Fläche mittlerweile auf etwa **40.500ha**.

Bei unseren wissenschaftlichen Experimenten geht es überwiegend darum, die Winterhärte und weitere agronomische Eigenschaften von Winter-Ackerbohnen genetisch zu verbessern, die Nutzung von Heterosis (durch die Bestäuberinsekten vermittelt) zu optimieren, die Genetik der Ascochyta-Resistenz und des Vicin/Convicingehaltes im Samen aufzuklären. Außerdem werden große Feldversuche zur Gemenge-Eignung Winter-Ackerbohne mit Winter-Weizen durchgeführt. Es werden auf der Versuchsstation Reinshof unter anderem folgende Versuche angebaut:



• „**Saatguterzeugung für IMPAC<sup>3</sup>**“, also für das große Gemenge-Experiment des BMBF

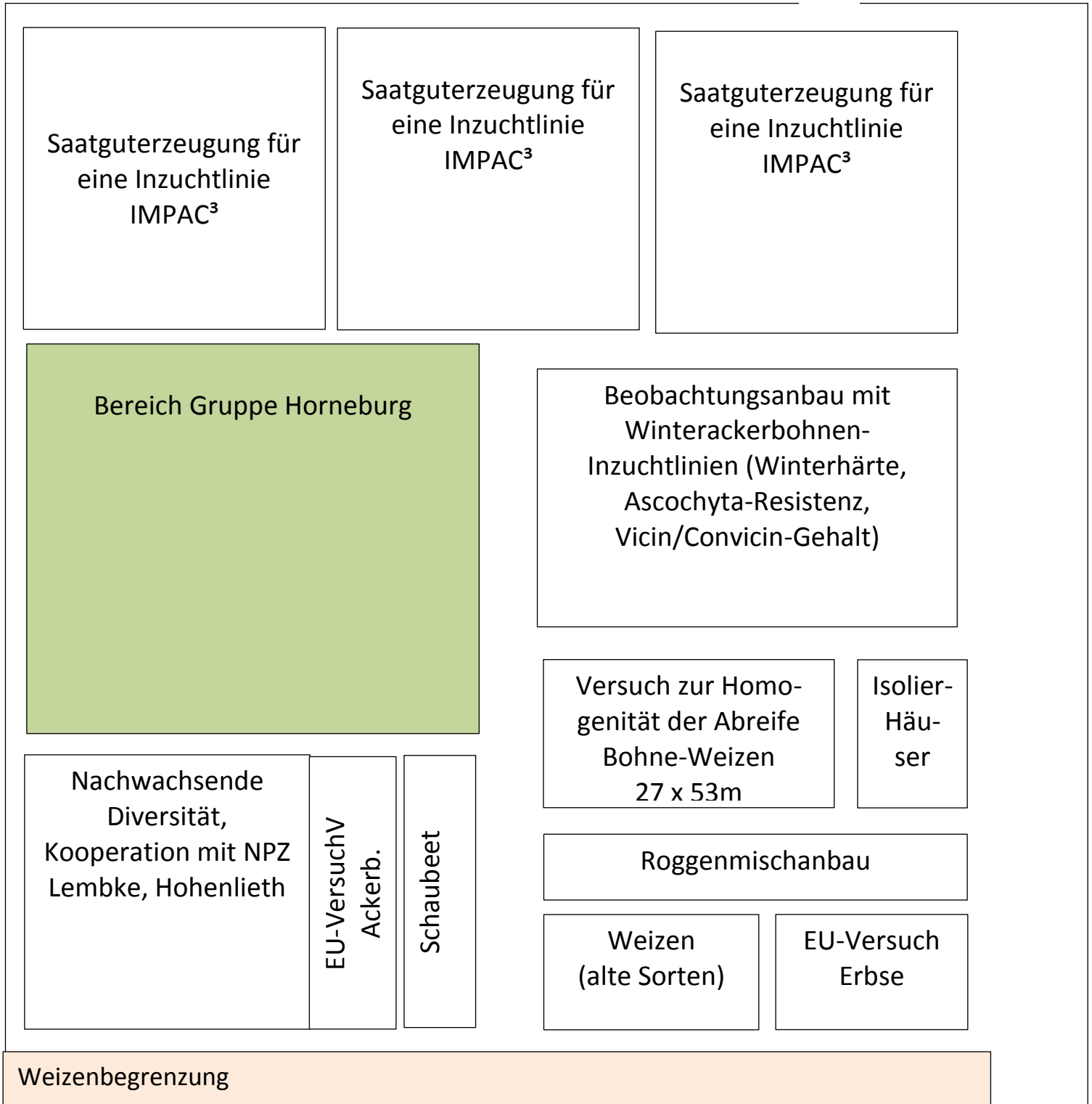
• „**Winterbohnen-Beobachtungsanbau**“, Winterbohnen-Topcross

- „**Homogenität der Abreife**“, Zusatz zu IMPAC<sup>3</sup> zur gemeinsamen Abreife Bohnen-Weizen
- „**Isolierhäuser**“, Erhaltung u. Vermehrung homozygoter Ackerbohnen
- „**Prüfung nachwachsender Diversität**“, Sommerbohnen, Evaluierung nachwachsender genetischer Variabilität in Zusammenarbeit mit der Fa. NPZ Lembke
- „**EU-Versuch Erbsen**“ Europäischer Sortenversuch mit Sommer-Erbsen
- „**EU-Versuch Ackerbohne**“ Europäischer Sortenversuch mit Sommer-Ackerbohnen
- „**Schaubeet**“, mit Winterackerbohnen-Typen, für die Lehre
- „**Roggenmischbau**“, Zusatz zu IMPAC<sup>3</sup> mit Winterbohnen-Winterroggen-Gemenge
- „**Weizen**“, Diploider, tetraploider, hexaploider Weizen, Demonstrationsanbau für die Lehre

Außerdem: sog. Grüne Folienhäuser ‚am Institut‘; weitere Parzellen als räumliche Isolierung im Zuchtgarten und im Rapszuchtgarten, in der weiteren Umgebung (Rosdorf, Dragoneranger) und ‚am Institut‘. Am ‚Eselsweg‘ (Reinshof) wird auf einer Dauerfläche Versuch in zur Frage der so genannten ‚**Leguminosenmüdigkeit**‘ durchgeführt (Teil des Abo-Vici-Projektes; <https://www.uni-goettingen.de/de/wolfgang-link/48273.html>).

Außerdem: die Gruppe „Ackerbohnenzüchtung“ prüft im Projekt IMPAC<sup>3</sup> (Daniel Siebrecht-Schöll) Winter-Ackerbohnen und Winter-Weizen als Gemenge an zwei separaten Standorteten – Reinshof-Pfingstanger und in Deppoldshausen (<https://www.uni-goettingen.de/en/430687.html>).

Leguminosen Zuchtgarten 2016/17H Hofschlag I



## 16 Züchtungsforschung Mais 2017

Prof. H. Becker, Dr. B. Horneburg, M. Starke, C. Aichholz, D. Kaufmann  
Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abt. Pflanzenzüchtung

### Mischkultur von Mais mit Stangenbohnen

Für die Erzeugung von Biogas ist der Anbau von Energiemais von überragender Bedeutung. Außerdem ist Silomais von zentraler Bedeutung für die Tierernährung. 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, mit einem höheren Proteingehalt und mit positiven ökologischen Nebeneffekten (u.a. Erhöhung der Biodiversität, Förderung von Bestäuberinsekten, Reduktion der mineralischen Stickstoffdüngung). Das Projekt wird in Zusammenarbeit mit der KWS SAAT AG und der Abteilung Wiederkäuerernährung der Universität Göttingen durchgeführt.

### Versuche 2017

- **„Mischkultureignung“**: Prüfung von verschiedenen Kombinationen von Mais mit Stangenbohnen auf die Biomasseleistung. Anbau von 3 Maishybriden im Reinanbau in zwei Bestandesdichten (6 Prüfglieder) und im Gemenge mit 10 Genotypen der Stangenbohne (30 Prüfglieder); 2 Wiederholungen. Die Aussaat der Bohnen erfolgt neben den Maisreihen kurz nach der Maisaussaat.
- **„Stangenbohnenversuch“**: Anbau von 180 Genotypen der Stangenbohne an einer Maissorte, 2 Wiederholungen, einreihige Parzellen. Erfassung von Wuchstyp, Blüh- und Reifezeit, Untersuchung der Ernteproben mit dem Hohenheimer Futterwerttest.

### Zuchtmethodik Zuckermais

Untersucht wird die züchterische Effizienz von Massenauslese, Vollgeschwisterselektion, S<sub>2</sub>-Linienselektion, DH-Linienselektion und rekurrenter Haploidenselektion, um die ökologische Zuckermaiszüchtung zu optimieren. Ziel ist die Verbesserung von Qualität und Ertrag.

### Versuche 2017

Die Versuche werden jeweils konventionell und im Ökozuchtgarten Tönjeswinkel durchgeführt. Erfasst wird vor allem der Ertrag zum Zeitpunkt der Konsumreife.

- **Rekurrente Haploidenselektion**: Die Leistung der Selektionszyklen 0 bis 5 wird verglichen.
- 190 **Vollgeschwister**-Linien werden geprüft und selektiert.
- 95 **S<sub>2</sub>**-Topcross-Linien werden geprüft und selektiert.

## 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.

### 17.2 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?

### 17.3 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 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha bzw. kg K<sub>2</sub>O/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 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, 2002: 5t TM = 149 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, 2005: 5t TM = 143 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, 2008: 5t TM = 372 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, 2011: 5t TM = 476 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, 2014: 5t TM = 573 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/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

**K - Versuch**

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

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

**P - Versuch**

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

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

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

*Garte*

## **18 Einfluss von N-Düngeform und Düngemenge auf die ertragsbezogenen N<sub>2</sub>O-Emissionen bei Winterweizen und Winterraps**

Bezeichnung der Feldschläge: "Vor dem Hofe rechts" und "Vor dem Hofe links"

Prof. Dr. K. Dittert, H. Wang, S. Köbke

Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abt. Pflanzenernährung und Ertragsphysiologie

### **18.1 Zielsetzung**

Weizen und Raps benötigen für ihre Kornbildung während des Wachstumsverlaufs vergleichsweise viel Stickstoff, um gute Erträge und Qualitäten liefern zu können. Durch die Stickstoffdüngung wird aber gleichzeitig auch Einfluss genommen auf die Bildung klimarelevanter Spurengase im Boden. Im Hinblick auf die Emission dieser Treibhausgase spielen hierbei insbesondere die Nitrifikation und Denitrifikation mit dem Stickstoffdüngerbürtigen Lachgas (N<sub>2</sub>O) als Teilprodukt eine wichtige Rolle.

Anhand der Bestimmung der Lachgasflüsse und N<sub>min</sub>-Gehalte soll über die Vor- und Nachernteperiode untersucht werden, inwiefern die Stickstoffdüngermenge und -form auf die Lachgasemissionen Einfluss nehmen. Darüber hinaus sollen - bei Anwendung gleicher Untersuchungsverfahren - die Auswirkungen auf den Ertrag bestimmt werden.

### **18.2 Fragestellung**

Im Rahmen dieser Versuchsanlage werden folgende Fragen bearbeitet:

- Wie verhalten sich die Lachgasflüsse bei der Anwendung verschiedener Formen von Stickstoffdüngern bei einer für die Frucht angemessenen Stickstoffversorgung?
- Wie wirken sich zusätzliche Hemmstoffe wie Urease- und Nitrifikationshemmer im Dünger auf das Pflanzenwachstum und den Ertrag aus?

### **18.3 Methodische Vorgehensweisen**

Die Weizenparzellen haben eine Größe von 10 x 8 m, und die Rapsparzellen sind 8 x 9 m groß. In einem Teil neben dem Gas-Messbereich ist ein Abschnitt der Parzelle für den Kerndrusch vorgesehen. Abgesehen von der N<sub>0</sub>-Kontrollvariante mit 0 kg N ha<sup>-1</sup> erhält jede Düngevariante 180 kg N ha<sup>-1</sup> und wird mit 3 Wiederholungen angelegt. Verschiedene Düngerformen werden geprüft:

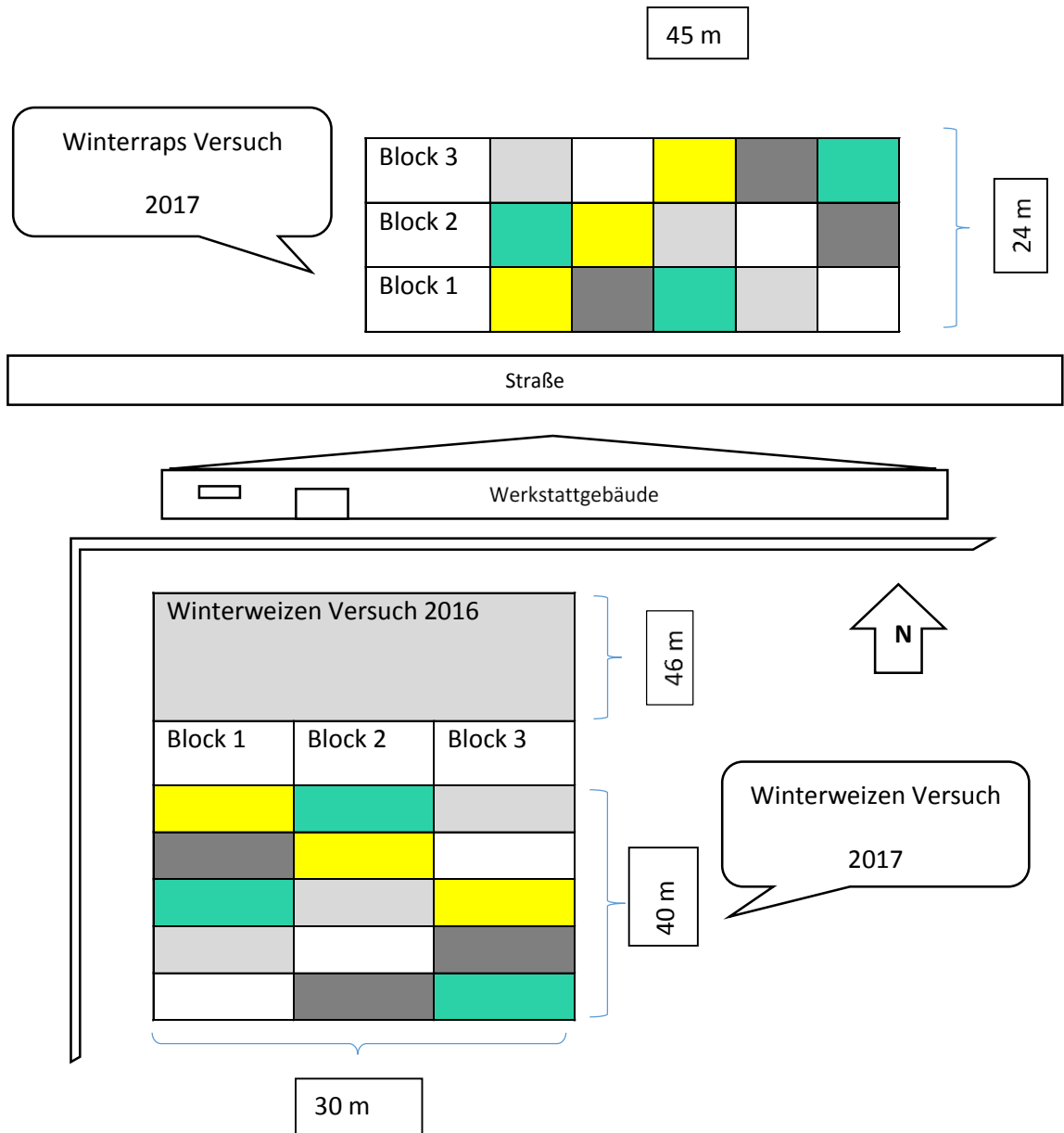
- Kontrolle (keine N-Düngung)
- KAS
- Entec 26
- Harnstoff
- Utec 46 (Harnstoff + Urease-Hemmstoff)

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

Im Untersuchungszeitraum werden folgende Parameter untersucht: Lachgasflüsse, N<sub>min</sub> im Oberboden, N<sub>total</sub> der Pflanzenbiomasse, Biomasseertrag und Ernteertrag.



18.4 Versuchsplan



| Variante | Düngerform   | N-Menge                   |
|----------|--------------|---------------------------|
| CK       | NO-Kontrolle | 0 kg N ha <sup>-1</sup>   |
| N        | KAS          | 180 kg N ha <sup>-1</sup> |
| NI       | ENTEC 26     | 180 kg N ha <sup>-1</sup> |
| U        | Harnstoff    | 180 kg N ha <sup>-1</sup> |
| UI       | UTEK 46      | 180 kg N ha <sup>-1</sup> |

Department für Nutzpflanzenwissenschaften  
Allgemeine Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz

## 19 Untersuchungen zu Befallsverlauf und Befalls-Verlust-Relationen an Winterraps unter hohem Befallsdruck mit *V. longisporum*(VL) im Feld

Prof. Dr. A. von Tiedemann, L. Khatri, E. Vorbeck, H. Reintke, D. Tacke  
Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung für Allgemeine Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz

### 19.1 Zielsetzung

Im zweiten Versuchsjahr wurden 2 Inokulumstufen eingeführt, um eine stärkere Abstufung der Befallsstärke zu erreichen und drei Sorten aus dem aktuellen Sortiment ausgewählt, die in der Resistenz gegenüber VL abgestuft sind.

### 19.2 Fragestellung

- Wann dringt VL in die Wurzel ein? Welches systemische Ausbreitungsmuster in der Pflanze kann im Feld in Abhängigkeit von Sorte und Befallsdruck festgestellt werden?
- Kommt es in resistenten Sorten zur Bildung von Mikrosklerotien auf der Stoppel?
- Welche Befalls-Verlust-Relationen lassen sich in Sorten mit unterschiedlicher Anfälligkeit aufstellen?
- Ist VL in den Samen stark befallener Pflanzen nachweisbar? (→ gesonderte Fragestellung)

### 19.3 Methodische Vorgehensweise

1. Standort: Versuchsfeld Weende Schlag: Große Breite (neutrale bzw. einheitliche Verticillium-Vorgeschichte)

2. Rapsorten: **Mentor**, **Aristoteles** (anfällig), **SY Saveo** (resistent)

3. Inokulationsstufen:

- ohne (**Kontrolle**), einfache (**VL1**) und doppelte (**VL2**) Ausgangsverseuchung der Parzellen mit befallenem Rapsstroh

**Aussaat: 23.08.2016**

- randomisierter Feldversuch mit 4 Wdh.; Parzellen 3 x 16 m (1,5x16 m für Pflanzenentnahme + 1,5x16 m Ernteparzelle)

|       |   | 2016 2017 Megaversuch |     |     |     |   |   |             |           |
|-------|---|-----------------------|-----|-----|-----|---|---|-------------|-----------|
| 145 m | ↑ | 9                     | 3   | 4   | 5   | 1 | 1 | Mentor      | Kontrolle |
|       |   | 8                     | 7   | 9   | 6   | 2 | 2 | Aristoteles | Kontrolle |
|       |   | 7                     | 2   | 5   | 7   | 3 | 3 | SY Saveo    | Kontrolle |
|       |   | 6                     | 8   | 4   | 9   | 6 | 4 | Mentor      | VL1       |
|       |   | 5                     | 6   | 1   | 3   | 5 | 5 | Aristoteles | VL1       |
|       |   | 4                     | 4   | 9   | 2   | 8 | 6 | SY Saveo    | VL1       |
|       |   | 3                     | 6   | 8   | 1   | 7 | 7 | Mentor      | VL 2      |
|       |   | 2                     | 1   | 3   | 4   | 8 | 8 | Aristoteles | VL 2      |
|       | ↓ | 1                     | 5   | 7   | 2   | 9 | 9 | SY Saveo    | VL 2      |
|       |   | E P                   | E P | E P | E P |   |   |             |           |
|       |   | A                     | B   | C   | D   |   |   |             |           |
|       |   | ← 15 m →              |     |     |     |   |   |             |           |

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

Prof. Dr. A. von Tiedemann, S. Streit

Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung für Allgemeine Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz

### **20.1 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 Agrarbiodiversität 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.

### **20.2 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

### **20.3 Methodische Vorgehensweise**

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

Der Versuchsstandort befindet sich auf dem Schlag „Große Lage“ der Versuchswirtschaften. 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 Vorfrucht).

|  |                                 |                                  |                               |                              |                                 |                               |                               |                               |                               |                               |                                 |                               |                              |                               |                              |                                  |                               |                              |                               |
|--|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| FF 4<br><b>F</b><br><b>W</b><br>(R<br>a) | FF 3<br><b>SW</b><br>(Mai<br>s) | FF 1<br><b>Mai</b><br>(Mai<br>s) | FF 3<br><b>ZM</b><br>(R<br>a) | FF 2<br><b>F</b><br>(R<br>a) | FF 4<br><b>SW</b><br>(Mai<br>s) | FF 2<br><b>Ra</b><br>(F<br>W) | FF 4<br><b>Ra</b><br>(S<br>W) | FF 3<br><b>Ra</b><br>(S<br>W) | FF 4<br><b>ZM</b><br>(F<br>W) | FF 3<br><b>Ra</b><br>(S<br>W) | FF 4<br><b>SW</b><br>(Mai<br>s) | FF 4<br><b>ZM</b><br>(F<br>W) | FF 2<br><b>F</b><br>(R<br>a) | FF 4<br><b>Ra</b><br>(S<br>W) | FF 3<br><b>S</b><br>(M<br>a) | FF 1<br><b>Mai</b><br>(Mai<br>s) | FF 3<br><b>ZM</b><br>(R<br>a) | FF 4<br><b>F</b><br>(R<br>a) | FF 2<br><b>Ra</b><br>(F<br>W) |
|--|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|

|               |           |           |           |           |           |           |           |           |            |           |           |            |           |           |            |           |            |           |           |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|
| PS<br>-<br>F0 | UK-<br>PS | PS-<br>F0 | UK-<br>BK | UK-<br>BK | PS        | UK-<br>BK | PS-<br>F0 | UK-<br>PS | PS         | UK-<br>PS | PS        | UK-<br>BK  | UK-<br>PS | PS-<br>F0 | UK-<br>PS  | PS        | PS-<br>F0  | UK-<br>BK | PS        |
| PS            | PS-<br>F0 | PS        | UK-<br>PS | UK-<br>PS | PS-<br>F0 | PS        | UK-<br>BK | UK-<br>BK | UK-<br>-PS | PS-<br>F0 | UK-<br>BK | PS         | PS-<br>F0 | UK-<br>PS | UK-<br>BK  | UK-<br>BK | UK-<br>-PS | UK-<br>PS | UK-<br>PS |
| UK-<br>PS     | UK-<br>BK | UK-<br>PS | PS        | PS-<br>F0 | UK-<br>BK | UK-<br>PS | PS        | PS        | PS-<br>F0  | PS        | PS-<br>F0 | UK-<br>-PS | UK-<br>BK | UK-<br>BK | PS         | PS-<br>F0 | UK-<br>BK  | PS        | PS-<br>F0 |
| UK-<br>BK     | PS        | UK-<br>BK | PS-<br>F0 | PS        | UK-<br>PS | PS-<br>F0 | UK-<br>PS | PS-<br>F0 | UK-<br>-BK | UK-<br>BK | UK-<br>PS | PS-<br>F0  | PS        | PS        | PS-<br>F0  | UK-<br>PS | PS         | PS-<br>F0 | UK-<br>BK |
| PS            | UK-<br>PS | UK-<br>BK | PS        | PS-<br>F0 | UK-<br>BK | PS-<br>F0 | UK-<br>PS | PS        | UK-<br>-PS | PS        | PS-<br>F0 | UK-<br>-PS | PS        | UK-<br>BK | PS         | PS-<br>F0 | UK-<br>BK  | PS-<br>F0 | UK-<br>PS |
| UK-<br>PS     | UK-<br>BK | PS        | PS-<br>F0 | PS        | UK-<br>PS | UK-<br>BK | PS-<br>F0 | UK-<br>PS | UK-<br>-BK | UK-<br>PS | UK-<br>BK | UK-<br>-BK | PS-<br>F0 | PS-<br>F0 | UK-<br>-PS | PS        | PS-<br>F0  | UK-<br>BK | PS        |
| UK-<br>BK     | PS-<br>F0 | PS-<br>F0 | UK-<br>PS | UK-<br>PS | PS        | PS        | UK-<br>BK | UK-<br>BK | PS-<br>F0  | UK-<br>BK | PS        | PS-<br>F0  | UK-<br>PS | PS        | PS-<br>F0  | UK-<br>PS | PS         | UK-<br>PS | UK-<br>BK |
| PS-<br>F0     | PS        | UK-<br>PS | UK-<br>BK | UK-<br>BK | PS-<br>F0 | UK-<br>PS | PS        | PS-<br>F0 | PS         | PS-<br>F0 | UK-<br>PS | PS         | UK-<br>BK | UK-<br>PS | UK-<br>BK  | UK-<br>BK | UK-<br>PS  | PS        | PS-<br>F0 |

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

**Fruchtfolgen**

FF 1 Maisdaueranbau  
Pflanzenschutzmitteleinsatz

**Versuchsglieder**

PS Situationsbezogener

Department für Nutzpflanzenwissenschaften  
Allgemeine Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz

## 21 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, Abteilung für Allgemeine Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz

### 21.1 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.

### 21.2 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

### 21.3 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

Weendelsbreite II 2016/2017

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 |

|          |       |       |       |       |       |          |       |       |       |          |       |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|-------|----------|-------|
| 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 |
| 16 Hafer | 16 WG | 16 WR | 16 WR | 16 WG | 16 WR | 16 Hafer | 16 WR | 16 WG | 16 WR | 16 Hafer | 16 WR |
| 17 WG    | 17 WR | 17 WW | 17 WR | 17 WR | 17 WW | 17 WG    | 17 WR | 17 WR | 17 WR | 17 WG    | 17 WW |

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

|                    |            |                   |                             |
|--------------------|------------|-------------------|-----------------------------|
| Aussaat: W-Raps:   | 24.08.2016 | Sorte: "Visby"    | 80 Körner / m <sup>2</sup>  |
| Aussaat: W-Gerste: | 22.09.2016 | Sorte: "Souleyka" | 300 Körner / m <sup>2</sup> |
| Aussaat: W-Weizen: | 29.09.2016 | Sorte: "Cubus"    | 300 Körner / m <sup>2</sup> |

## **22 Resistenzbewertung von Rapsorten gegen den Erreger der Wurzelhals- und Stängelfäule *Phoma lingam* – Versuch 2016-2017**

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

Dept. für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung für Allgemeine Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz

### **22.1 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.

### **22.2 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

### **22.3 Methodische Vorgehensweise**

Fünf Rapsgenotypen (NK-Bravour [6], (Rlm9); Exocet [oE], (Rlm7); Caiman [2\*], (Rlm7); Berliozz [oE], (LepR3); Lorenz [6] mit z.T. unterschiedlicher Phoma-Einstufung des Bundessortenamtes (in eckiger Klammer, Referenz: Beschreibende Sortenliste 2011 bzw. \*2006; oE = ohne Einstufung) und Ausstattung mit monogenen Phoma-Resistenzen (soweit bekannt in runder Klammer) werden angebaut. Der Befallsdruck soll mit der Ausbringung von Stoppelresten erhöht werden. Diese Variante wird mit unbehandelten Parzellen verglichen, die der Erfassung des natürlichen Befallsdruckes dienen. Weiterhin wird eine Gesundvariante geführt, die eine regelmäßige Fungizidbehandlung mit einem Azol -Fungizid (ERIA, ca. alle 3 Wochen) erfährt. Das Fungizid wurde dahingehend ausgewählt, dass keine ertragsrelevanten physiologischen Nebenwirkungen zu berücksichtigen sind.

Der Versuch wird regelmäßig besichtigt bzw. beprobt, um die Krankheitsdynamik zu erfassen. Die Pflanzenentnahme erfolgt aus Probenahmeparzellen (P1+2). Eine Ertragserhebung erfolgt aus Kernparzellen (E1+2), wodurch Randeffekte weitgehend ausgeschlossen werden sollen. Der Versuch umfasst 15 Versuchsglieder (5 Sorten \* 3 Behandlungen), die in sechsfacher Wiederholung angelegt wurden. Zusätzlich wurde je Block eine Füllparzelle der Sorte Visby eingebunden. Die Parzellengröße (Summe aus Beprobungs- und Beerntungsparzelle) umfasst 8m\*7,5m = 60qm, die reine Versuchsfläche beträgt 6000 qm.

Department für Nutzpflanzenwissenschaften  
Allgemeine Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz

Versuchsanlage:

| FG | P1 | E1 | E2 | P2 | P1 | E1 | E2 | P2 | FG | P1 | E1 | E2 | P2 | P1 | E1 | E2 | P2 |  |  |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|
|    | A  |    |    |    |    | B  |    |    |    |    | C  |    |    |    |    | D  |    |  |  |
| 24 | 10 | 10 | 10 | 10 | 2  | 2  | 2  | 2  | 4  | 4  | 4  | 4  | 16 | 16 | 16 | 16 |    |  |  |
| 23 | 13 | 13 | 13 | 13 | 6  | 6  | 6  | 6  | 11 | 11 | 11 | 11 | 7  | 7  | 7  | 7  |    |  |  |
| 22 | 1  | 1  | 1  | 1  | 3  | 3  | 3  | 3  | 9  | 9  | 9  | 9  | 12 | 12 | 12 | 12 |    |  |  |
| 21 | 8  | 8  | 8  | 8  | 15 | 15 | 15 | 15 | 5  | 5  | 5  | 5  | 14 | 14 | 14 | 14 |    |  |  |
| 20 | 16 | 16 | 16 | 16 | 12 | 12 | 12 | 12 | 13 | 13 | 13 | 13 | 1  | 1  | 1  | 1  |    |  |  |
| 19 | 7  | 7  | 7  | 7  | 8  | 8  | 8  | 8  | 10 | 10 | 10 | 10 | 15 | 15 | 15 | 15 |    |  |  |
| 18 | 2  | 2  | 2  | 2  | 5  | 5  | 5  | 5  | 6  | 6  | 6  | 6  | 9  | 9  | 9  | 9  |    |  |  |
| 17 | 11 | 11 | 11 | 11 | 14 | 14 | 14 | 14 | 3  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  |    |  |  |
| 16 | 14 | 14 | 14 | 14 | 4  | 4  | 4  | 4  | 11 | 11 | 11 | 11 | 6  | 6  | 6  | 6  |    |  |  |
| 15 | 3  | 3  | 3  | 3  | 12 | 12 | 12 | 12 | 5  | 5  | 5  | 5  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |  |  |
| 14 | 13 | 13 | 13 | 13 | 16 | 16 | 16 | 16 | 8  | 8  | 8  | 8  | 2  | 2  | 2  | 2  |    |  |  |
| 13 | 9  | 9  | 9  | 9  | 15 | 15 | 15 | 15 | 10 | 10 | 10 | 10 | 7  | 7  | 7  | 7  |    |  |  |
| 12 | 6  | 6  | 6  | 6  | 14 | 14 | 14 | 14 | 1  | 1  | 1  | 1  | 5  | 5  | 5  | 5  |    |  |  |
| 11 | 4  | 4  | 4  | 4  | 7  | 7  | 7  | 7  | 12 | 12 | 12 | 12 | 16 | 16 | 16 | 16 |    |  |  |
| 10 | 15 | 15 | 15 | 15 | 3  | 3  | 3  | 3  | 2  | 2  | 2  | 2  | 11 | 11 | 11 | 11 |    |  |  |
| 9  | 8  | 8  | 8  | 8  | 9  | 9  | 9  | 9  | 13 | 13 | 13 | 13 | 10 | 10 | 10 | 10 |    |  |  |
| 8  | 5  | 5  | 5  | 5  | 10 | 10 | 10 | 10 | 16 | 16 | 16 | 16 | 3  | 3  | 3  | 3  |    |  |  |
| 7  | 7  | 7  | 7  | 7  | 8  | 8  | 8  | 8  | 4  | 4  | 4  | 4  | 14 | 14 | 14 | 14 |    |  |  |
| 6  | 2  | 2  | 2  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 6  | 6  | 6  | 6  | 12 | 12 | 12 | 12 |    |  |  |
| 5  | 11 | 11 | 11 | 11 | 13 | 13 | 13 | 13 | 15 | 15 | 15 | 15 | 9  | 9  | 9  | 9  |    |  |  |
| 4  | 16 | 16 | 16 | 16 | 5  | 5  | 5  | 5  | 3  | 3  | 3  | 3  | 13 | 13 | 13 | 13 |    |  |  |
| 3  | 1  | 1  | 1  | 1  | 11 | 11 | 11 | 11 | 7  | 7  | 7  | 7  | 4  | 4  | 4  | 4  |    |  |  |
| 2  | 10 | 10 | 10 | 10 | 6  | 6  | 6  | 6  | 9  | 9  | 9  | 9  | 8  | 8  | 8  | 8  |    |  |  |
| 1  | 12 | 12 | 12 | 12 | 2  | 2  | 2  | 2  | 14 | 14 | 14 | 14 | 15 | 15 | 15 | 15 |    |  |  |
|    | A  |    |    |    |    | B  |    |    |    |    | C  |    |    |    |    | D  |    |  |  |
| FG | P1 | E1 | E2 | P2 | P1 | E1 | E2 | P2 | FG | P1 | E1 | E2 | P2 | P1 | E1 | E2 | P2 |  |  |

Legende:

| Variante | Sorte          | Behandlung | Variante | Sorte          | Behandlung   |
|----------|----------------|------------|----------|----------------|--------------|
| 1        | Caiman         | Kontrolle  | 9        | Berliozz       | ERIA         |
| 2        | Exocet         | Kontrolle  | 10       | Lorenz         | ERIA         |
| 3        | NK-<br>Bravour | Kontrolle  | 11       | Caiman         | Stoppel      |
| 4        | Berliozz       | Kontrolle  | 12       | Exocet         | Stoppel      |
| 5        | Lorenz         | Kontrolle  | 13       | NK-<br>Bravour | Stoppel      |
| 6        | Caiman         | ERIA       | 14       | Berliozz       | Stoppel      |
| 7        | Exocet         | ERIA       | 15       | Lorenz         | Stoppel      |
| 8        | NK-<br>Bravour | ERIA       | 16       | Visby          | Füllparzelle |

A11 Parzellenbezeichnung - zusammengesetzt aus Spalten- (A-D) und Zeilen-bezeichnung (1-24)  
 1-16 Versuchsvarianten  
 Blöcke I: A1-D4; II: A5-D8; III: A9-D12; IV: A13-D16; V: A17-D20; VI: A21-D24  
 (E1, E2) Parzellen für die Beerntung  
 (P1, P2) Parzellen für die Probenahme  
 FG Fahrgasse

## 23 Resistenzbewertung von Hafersorten gegen die Rispenfusariose (*Fusarium spp.*)

P. Georgieva, V. Pollzien, Prof. A. Tiedemann und M. Winter

Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung für Allgemeine Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz

### 23.1 Zielsetzung

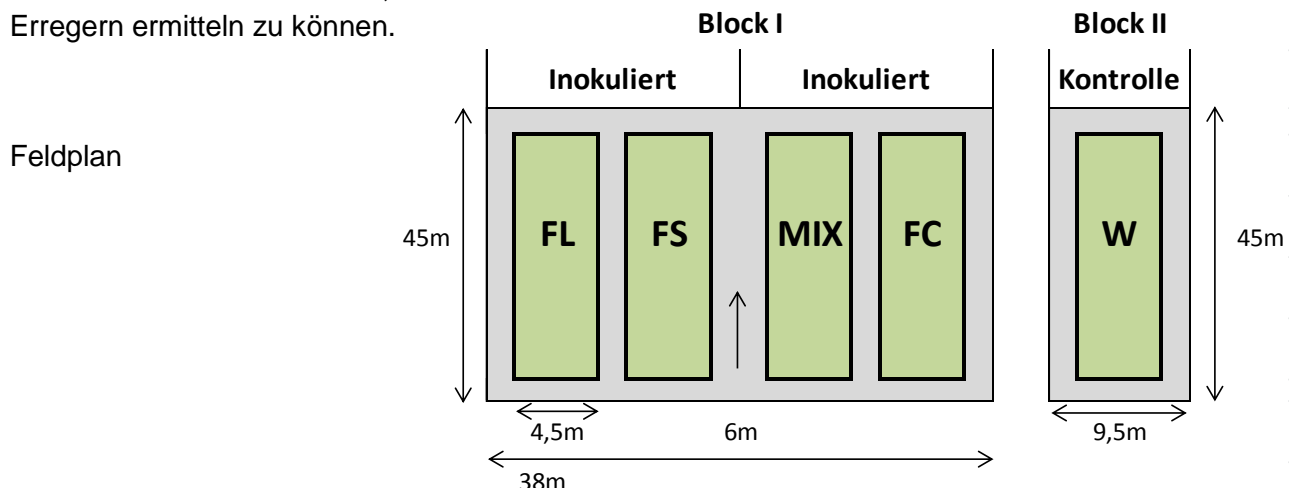
Die Rispenfusariose gehört mittlerweile zu den wichtigsten Pilzkrankheiten im Haferanbau. Sie wird durch Vertreter aus der Gattung *Fusarium* ausgelöst. Neben Ertragsreduktionen kommt es zu Mykotoxinkontaminationen des Ernteguts durch die Fusariumpilze (z.B. Deoxynivalenol, DON), welche die Gesundheit von Mensch und Tier beeinträchtigen können. Sortenresistenzen sind dabei das effizienteste Mittel zur Kontrolle der Krankheit. Daher soll ein Set von 25 verschiedenen Hafergenotypen hinsichtlich der Resistenz gegenüber *Fusarium* nach künstlicher Inokulation überprüft werden. Durch den Einsatz verschiedener Inokulumvarianten soll die Frage geklärt werden, ob eine Mischinokulation zu den gleichen Ergebnissen führt wie eine einzelne Inokulation mit den jeweiligen Mischungspartnern. Das soll weiterhin aufzeigen, ob es zu einer Konkurrenz zwischen den Pilzen *F. sporotrichioides* und *F. culmorum* bei gemeinsamer Inokulation kommt. Zusätzlich soll im Rahmen dieses Versuches ein effektives Bewertungsverfahren für die Resistenz von Hafer nach *Fusarium*-infektion der Rispe etabliert werden.

### 23.2 Inhalte

- Bewertung des Resistenzniveaus von 25 Hafergenotypen nach künstlicher Inokulation mit verschiedenen Chemotypen von *Fusarium*
- Mykotoxinnachweise in verschiedenen Ährchen- und Kornkompartimenten sollen aufzeigen, welche Bereiche nach einer Rispeninfektion am meisten mit Mykotoxinen belastet sind

### 23.3 Methodische Vorgehensweise

Die Versuche werden als vollständig randomisierte Blockanlage mit 25 Genotypen in dreifacher Wiederholung angelegt. Im Jahr 2017 umfasst die Versuchsserie 3 Standorte in Deutschland. Ein Versuchsstandort liegt auf der Fläche Große Breite in Göttingen. Der Versuch wird während der Blüte mit den verschiedenen Mykotoxinproduzenten *Fusarium langsethiae*, *F. sporotrichioides* und *F. culmorum*, sowie mit einer Mischung aus *F. sporotrichioides* und *F. culmorum* inokuliert. Zur Quantifizierung der Befallsstärke des Erregers werden visuelle Feldbonituren durchgeführt, sowie Haferkomponenten wie Pflanzenhöhe und Lager ermittelt werden. Durch die künstliche Inokulation hervorgerufene Mykotoxin- und Pilzbelastung wird im Erntegut untersucht. Zusätzlich werden die Witterungsparameter Niederschlag, relative Luftfeuchte und Tagesdurchschnittstemperaturen bis zur Haferernte dokumentiert, ihren Einfluss auf die Infektion und Befallsstärke mit den einzelnen Erregern ermitteln zu können.





## **24 Feldinokulationsversuch zur Ermittlung von Befalls-Verlust-Relationen für die Turcicum-Blattdürre (*Exserohilum turcicum*) und die Augenfleckenkrankheit (*Kabatiella zae*) in Mais**

Prof. Dr. A. von Tiedemann, R. Heise, S. Streit

Departement für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung für Allgemeine Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz

### **24.1 Zielsetzung**

Gegenwärtig fehlt ein an Schadensschwellen orientiertes Entscheidungshilfesystem zur Bekämpfung der beiden wichtigsten Blattkrankheiten in Mais. Ziel dieses Versuches ist es daher, Befalls-Verlust-Relationen und davon abgeleitete Schadens- bzw. terminbezogene Bekämpfungsschwellen für die Turcicum-Blattdürre und die Kabatiella Augenfleckenkrankheit zu erarbeiten. Der Versuch ist Teil einer mehrjährigen Versuchsreihe an mehreren Standorten in Deutschland.

### **24.2 Fragestellung**

- Mit welchen Ertragsverlusten ist bei Befall von Mais durch das jeweilige Pathogen zu rechnen?
- Rechtfertigt der potentiell entstehende Ertragsverlust einen Fungizideinsatz? (Ermittlung der ökonomischen Schadensschwelle)
- Welchen Einfluss haben die Inokulumstärke und der Inokulationszeitpunkt dabei auf den Zusammenhang zwischen Befallsstärke und Ertragsverlust?
- Welchen Einfluss haben Nutzungstyp und Sorte?

### **24.3 Methodische Vorgehensweise**

Es werden drei Silo- und ein Körnermais mit mittlerer Anfälligkeit gegenüber dem jeweiligen Pathogen im Feld angebaut. Innerhalb einer einzelnen 18 m<sup>2</sup>-großen Parzelle erfolgt eine artifizielle Inokulation von 20 nebeneinander stehenden Maispflanzen pro Parzelle.

Dabei werden Inokulumstärke (hohe und niedrige Sporenkonzentration) und Inokulationszeitpunkt (früh und spät) differenziert getestet. Nach Inokulation erfolgt wöchentlich eine visuelle Bonitur auf den Blättern L-3 bis L+2. Hierzu wird der Prozentanteil der befallenen Blattfläche erhoben.

Zum jeweiligen Erntezeitpunkt der Nutzungsrichtung (S oder K) werden Sproßfrischmasse, Kolbenmasse, Gesamttrockenmasse und Qualitätsparameter erhoben. Der Versuch befindet sich auf dem Schlag „Dehne“ in der Gemarkung Rosdorf.



## **25 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

### **25.1 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

### **25.2 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

## **26 Blockpraktikum „Agrarökologie und Biodiversität“ (B. Agr. 0359)**

Dr. I. Grass

Department für Nutzpflanzenwissenschaft, Abteilung Agrarökologie

### **26.1 Zielsetzung und Fragestellung**

In diesem Block-Kurs werden aktuelle ökologische Fragestellungen, wie sie im Zusammenhang mit der Bewirtschaftung eines landwirtschaftlichen Betriebes auftauchen, im Hinblick auf mögliche Biodiversitäts-orientierte Experimente und Untersuchungen diskutiert. Es werden Methoden der Ökologie und Beispiele für erfolgversprechende Felduntersuchungen vorgestellt. In Kleingruppen erarbeiten sich die Studierenden ein Thema, das im Folgenden unter genauer Anleitung bearbeitet wird.

### **26.2 Methodisches Vorgehen**

Im Jahr 2017 wird von Ende Mai bis Mitte Juni im Versuchsgut Deppoldshausen untersucht, welche Rolle Grasstreifen und Hecken für die Besiedlung des Ackers haben. Die Arbeiten konzentrieren sich auf einen großen Schlag, an welchem Ende der 1990er Jahre angrenzende Heckenstrukturen neu angelegt wurden. Die Studierende bearbeiten die Rolle dieser Heckenstrukturen auf die Biodiversität und Funktion von Ackerwildkräutern, Prädatoren (Laufkäfern, Spinnen, Wirbeltiere), Bestäuber, Samenprädatoren und die Arthropodendiversität an Ackerkulturen.

Die Methoden umfassen Bonituren, Kescherfänge, Farbschalen, Bodenfallen, Ausbringung künstlicher Larven und Eier, Pflanzenkartierungen, sowie Erfassung des Prädationsdrucks an ausgebrachten Samen und Blattläusen auf Erfassungskarten. Die Untersuchungen werden hierbei direkt innerhalb der Randstrukturen (Hecke, Grasstreifen), sowie an drei Punkten vom Feldrand zur Feldmitte (1 m, 5 m, 20 m) durchgeführt. Insgesamt werden 8 solcher Transekte beprobt (4 ausgehend von Hecken, 4 ausgehend von Grasstreifen). Soweit möglich werden Fahrstreifen genutzt um Schädigungen an der Ackerkultur auszuschließen.

Veranstaltungszeitraum: 22.05.2017 – 09.06.2017

Feldarbeiten: Versuchsgut Deppoldshausen

## 27 Versuchs- und Demonstrationsfläche Agroforst

Prof. Dr. J. Isselstein<sup>1</sup>, Prof. Dr. N. Lamersdorf<sup>2</sup>, PD Dr. M. Potthoff<sup>3</sup>

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

### 27.1 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 „Tannenbergl“ 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.

### 27.2 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)

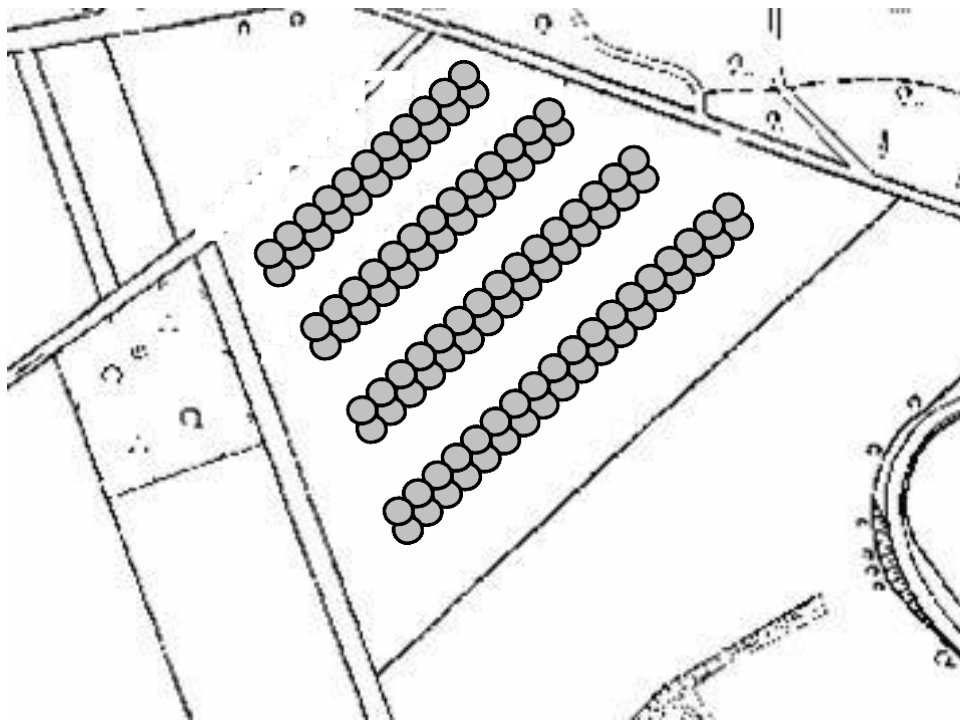


Abb1: Schlag Tannenbergl, Lage der Baumreihen.

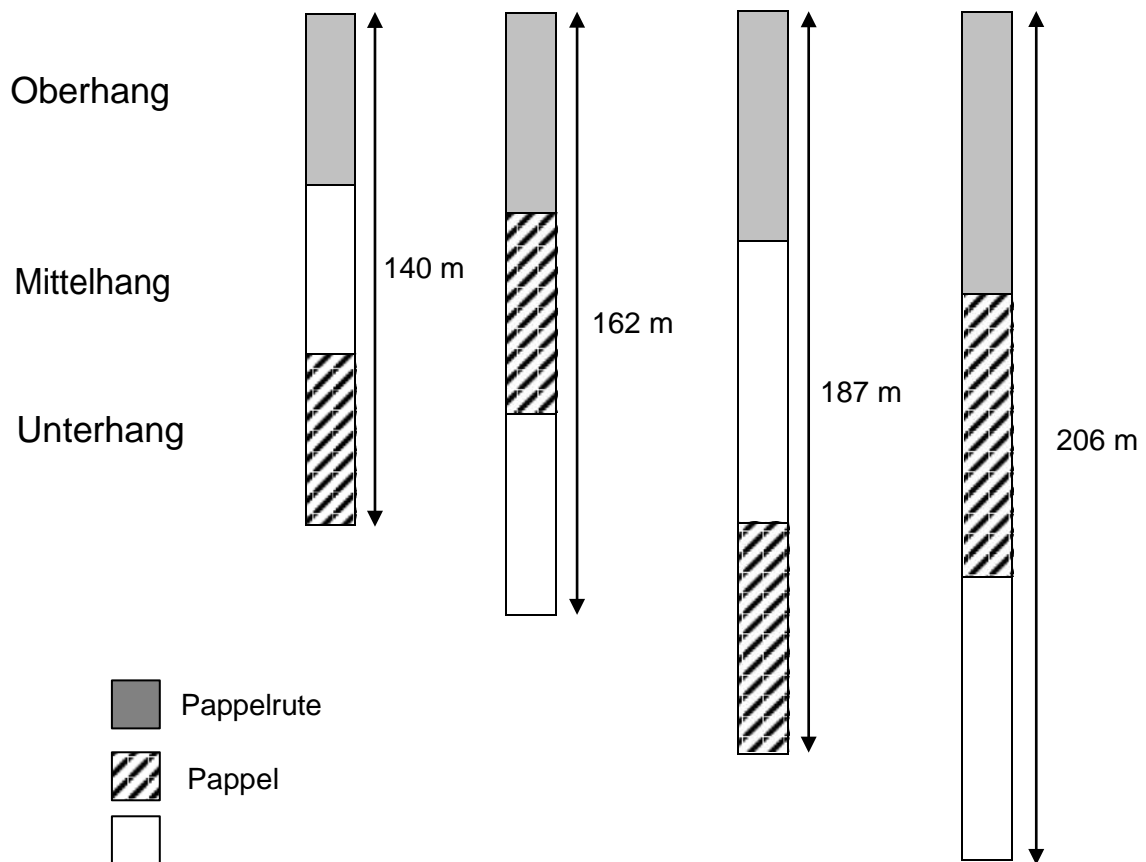


Abbildung 2: Pflanzschema der Baumreihen.

## **28 Wirkung von Befallsbeginn und -dauer auf Larvenentwicklung und Schadwirkung des Rapserrdflohs (*Psylliodes chrysocephala* L.)**

Dr. B. Ulber, M.Sc. N. Conrad

Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Agrarentomologie und Julius-Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz im Ackerbau, Braunschweig

### **28.1 Zielsetzung:**

Nach Verbot der Insektizid-Beizung zum Schutz der jungen Rapspflanzen vor Rapserrdfloh und Kleiner Kohlflye im Herbst werden in der Praxis regelmäßig Insektizid-Flächenspritzungen mit Pyrethroiden durchgeführt. Der mehrfache Einsatz von Pyrethroiden stellt jedoch keine nachhaltige Lösung dar, da in den wichtigen Rapsanbaugebieten bereits weit verbreitet Erdflöhepopulationen mit Resistenz gegen diese Wirkstoffe auftreten. Mit dem Projekt soll der Kenntnisstand zur Schadwirkung und zu den Bekämpfungsschwellen des Rapserrdflohs verbessert werden.

### **28.2 Fragestellung:**

In dem Halbfreiland-Versuch soll ermittelt werden, bei welchem Zuflugbeginn und unter welchen Wachstumsbedingungen ein Rapserrdflohbefall zu signifikanten Schäden an den Rapspflanzen führen kann und wann Bekämpfungsmaßnahmen erforderlich sind. Daraus sollen Empfehlungen für einen zielgerichteten Insektizideinsatz abgeleitet werden, die die Zahl der Insektizidanwendungen auf das wirtschaftlich notwendige Maß beschränken.

### **28.3 Methodische Vorgehensweise:**

Der Versuch wird auf der Versuchsfäche ‚Wendelsgraben I‘ im Nordgebiet der Universität angelegt. Zur Erfassung der Schadwirkung der Rapserrdflohlarven in Abhängigkeit von Befallsbeginn, Larven-Befallsdichte und Verteilungsmuster der Larven in der Pflanze werden Rapsparzellen im Herbst vor dem Zuflug unter Gazezelten isoliert und nur zu bestimmten Zeiträumen der natürlichen Besiedelung ausgesetzt (randomisierte Blockanlage mit 6 Wiederholungen): (1) ohne Gaze-Abdeckung; (2) 06.09.2016 bis März 2017; (3) 06.09. – 27.09.2016; (4) 06.09. – 11.10.2016; (5) 05.10.2016 bis März 2017. Auf diese Weise sollen Erkenntnisse zum Einfluss des Beginns der Eiablage und des Auftretens von Larven auf die folgenden Pflanzenschäden im Raps (Auswinterung, Ertragsverlust) gewonnen werden.

Zuflug und Aktivität der adulten Rapserrdföhe werden im Herbst mit Gelbschalen kontrolliert. Befallsstärke, Alter und Verteilung der Larven in den Rapspflanzen werden vom Herbst bis zum Frühjahr durch mehrfache Probenahmen bestimmt. Die Erfassung der Käfer in Gelbschalen und die Auszählung der Larven im Bestand sollen auch zu einem besseren Verständnis des Zusammenhangs zwischen der Höhe der Gelbschalenfänge und dem zu erwartenden Schaden sowie zur Überprüfung des Bekämpfungsrichtwertes beitragen.

Aufgang und Entwicklung der Rapspflanzen in den fünf Versuchsvarianten werden kontinuierlich ermittelt. Anfang November, Mitte Dezember und im Januar/Februar werden je 20 Pflanzen entnommen und auf verschiedene Wachstumsparameter (Wurzelhalsdurchmesser, Sprosslänge, Trockengewicht, u.a.) untersucht. Die Pflanzenteile (Blattstiel, Spross, Endknospe), in denen die Larven bzw. Fraßgänge gefunden werden, werden genauer charakterisiert. Eine weitere Bonitur und Bestandeszählung erfolgt nach Vegetationsbeginn im März. Die Ertragsparameter werden durch Handernte ermittelt.

## **29 Bitterstoffe in Salaten**

MSc. Daniela Schlein, Prof. Elke Pawelzik, Dr. Inga Smit, Dr. Marcel Naumann

Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Qualität pflanzlicher Erzeugnisse

### **29.1 Zielsetzung**

Salate gehören zur Pflanzenart der Korbblütler (Asteraceae) und sind ein- bis zweijährige Pflanzen, die weltweit konsumiert werden. In Deutschland ist Salat auf Grund seines hohen Wassers- und Ballaststoffgehaltes beliebt, dazu ist er ganzjährig verfügbar. Im Milchsafte der Salate sind eine Vielzahl an Bitterstoffen enthalten, wie z.B. Lactucine, die bei vielen Konsumenten auf Ablehnung stoßen. Diese Bitterstoffe, die zu den niedermolekularen sekundären Pflanzenstoffen zählen, wurden gezielt herausgezüchtet, die für die menschliche Ernährung jedoch gesundheitsfördernd sein, u.a. bei Verdauungsproblemen.

### **29.2 Fragestellung**

Wie unterscheiden sich bestimmte Qualitätsparameter, wie beispielsweise Phenole, Vitamin C oder Nitratgehalte bei verschiedenen Sorten? Gibt es Unterschiede in den Bittergehalten der Salate? Gibt es große Unterschiede zwischen roten und grünen Salaten?

### **29.3 Methodische Vorgehensweise**

Auf dem Versuchsfeld am Reinshof werden auf einer Fläche von etwa 25m<sup>2</sup> fünf verschiedene Salate angebaut. In einer vorher durchgeführten Konsumentenbefragung wurden Konsumenten gebeten, Salate zu benennen, die ihrer Meinung nach bitter schmecken. Durch diese Vorauswahl werden nun folgende Salate gepflanzt: Radicchio, Endivie, Frisee, roter Eichblatt und Eisbergsalat. Um die eigentlichen Versuchspartzen werden weitere Salate gepflanzt um einen Randeffekt auszuschließen. Die Reihen selber haben einen Abstand von 0,4m, in der Reihe werden die Salate mit einem Abstand von 0,35m ausgepflanzt. Die Salatpflanzen werden in einem Jungpflanzenunternehmen für 4 Wochen in Presstöpfen aus Schwarztorf angezogen. Die Pflanzung erfolgt Mitte Mai.



|   |    | Probenr | Pflanzennr | Probenr | Pflanzennr | Probenr | Pflanzennr | Probenr | Pflanzennr | Probenr | Pflanzennr | Probenr | Pflanzennr |
|---|----|---------|------------|---------|------------|---------|------------|---------|------------|---------|------------|---------|------------|
| R | a  | x       |            | x       |            | x       |            | x       |            | x       |            | x       |            |
|   |    | x       |            | x       |            | x       |            | x       |            | x       |            | x       |            |
|   |    | x       |            | x       |            | x       |            | x       |            | x       |            | x       |            |
|   |    | x       |            | x       |            | x       |            | x       |            | x       |            | x       |            |
|   |    | x       |            | x       |            | x       |            | x       |            | x       |            | x       |            |
|   |    | 5       | 25         | 2       | 26         | 4       | 75         | 1       | 76         | 3       | 125        | 5       | 126        |
|   |    | 5       | 24         | 2       | 27         | 4       | 74         | 1       | 77         | 3       | 124        | 5       | 127        |
|   |    | 5       | 23         | 2       | 28         | 4       | 73         | 1       | 78         | 3       | 123        | 5       | 128        |
|   |    | 5       | 22         | 2       | 29         | 4       | 72         | 1       | 79         | 3       | 122        | 5       | 129        |
|   |    | 5       | 21         | 2       | 30         | 4       | 71         | 1       | 80         | 3       | 121        | 5       | 130        |
|   |    | 4       | 20         | 5       | 31         | 3       | 70         | 2       | 81         | 1       | 120        | 4       | 131        |
|   |    | 4       | 19         | 5       | 32         | 3       | 69         | 2       | 82         | 1       | 119        | 4       | 132        |
|   |    | 4       | 18         | 5       | 33         | 3       | 68         | 2       | 83         | 1       | 118        | 4       | 133        |
|   |    | 4       | 17         | 5       | 34         | 3       | 67         | 2       | 84         | 1       | 117        | 4       | 134        |
|   |    | 4       | 16         | 5       | 35         | 3       | 66         | 2       | 85         | 1       | 116        | 4       | 135        |
|   |    | 3       | 15         | 4       | 36         | 1       | 65         | 5       | 86         | 2       | 115        | 3       | 136        |
|   |    | 3       | 14         | 4       | 37         | 1       | 64         | 5       | 87         | 2       | 114        | 3       | 137        |
|   |    | 3       | 13         | 4       | 38         | 1       | 63         | 5       | 88         | 2       | 113        | 3       | 138        |
|   |    | 3       | 12         | 4       | 39         | 1       | 62         | 5       | 89         | 2       | 112        | 3       | 139        |
|   |    | 3       | 11         | 4       | 40         | 1       | 61         | 5       | 90         | 2       | 111        | 3       | 140        |
| 2 | 10 | 1       | 41         | 5       | 60         | 3       | 91         | 5       | 110        | 2       | 141        |         |            |
| 2 | 9  | 1       | 42         | 5       | 59         | 3       | 92         | 5       | 109        | 2       | 142        |         |            |
| 2 | 8  | 1       | 43         | 5       | 58         | 3       | 93         | 5       | 108        | 2       | 143        |         |            |
| 2 | 7  | 1       | 44         | 5       | 57         | 3       | 94         | 5       | 107        | 2       | 144        |         |            |
| 2 | 6  | 1       | 45         | 5       | 56         | 3       | 95         | 5       | 106        | 2       | 145        |         |            |
| 1 | 5  | 3       | 46         | 2       | 55         | 4       | 96         | 4       | 105        | 1       | 146        |         |            |
| 1 | 4  | 3       | 47         | 2       | 54         | 4       | 97         | 4       | 104        | 1       | 147        |         |            |
| 1 | 3  | 3       | 48         | 2       | 53         | 4       | 98         | 4       | 103        | 1       | 148        |         |            |
| 1 | 2  | 3       | 49         | 2       | 52         | 4       | 99         | 4       | 102        | 1       | 149        |         |            |
| 1 | 1  | 3       | 50         | 2       | 51         | 4       | 100        | 4       | 101        | 1       | 150        |         |            |
| x |    | x       |            | x       |            | x       |            | x       |            | x       |            | x       |            |
| x |    | x       |            | x       |            | x       |            | x       |            | x       |            | x       |            |
| x |    | x       |            | x       |            | x       |            | x       |            | x       |            | x       |            |
| x |    | x       |            | x       |            | x       |            | x       |            | x       |            | x       |            |
| x |    | x       |            | x       |            | x       |            | x       |            | x       |            | x       |            |

1: Radicchio, 2: Endivie, 3: Eichblatt rot, 4: Frisee, 5: Eisbergsalat, X= weitere Salate

### 30 Wertprüfung und Sortenversuch zur Rhizoctoniaresistenz von Zuckerrüben

P. Götze  
 Institut für Zuckerrübenforschung, Göttingen

#### 30.1 Zielsetzung

Der Erreger der Späten Rübenfäule (*Rhizoctonia solani*) hat eine hohe Bedeutung in einigen Zuckerrübenanbaugebieten. So wurden resistente Sorten gezüchtet, 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 über die Bonitur des Befalls und die Zählung der abgestorbenen Pflanzen. Die bereits zugelassenen Sorten und Sorten die zur Zulassung anstehen werden in derselben Prüfung getestet. Dies ermöglicht einen direkten Vergleich des Leistungsniveaus. Der Versuch wird nicht beerntet. Die Ertragsleistung unter Befall kann aus dem Anteil abgestorbener Pflanzen und dem Ertrag unter Nicht-Befall abgeleitet werden.

#### 30.2 Fragestellungen

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

#### 30.3 Methodische Vorgehensweise

Die Versuche werden als Lateinisches Rechteck mit 20 Sorten in vierfacher Wiederholung angelegt. Im Jahr 2017 umfasst die Versuchsserie 9 Orte. Ein Versuchsstandort liegt auf der Fläche „Pfingstanger“ in Göttingen. Der Versuch wird mit 100 kg/ha infizierter Gerste inokuliert. Die anfällige Sorte wird in doppelter Anzahl angelegt (VG 6 und 7) um einen Überblick über die Befalls-Homogenität der Versuchsfläche zu erhalten.

**Versuchsanlage :** Lateinisches Rechteck in 4 Wiederholungen  
 Parzellenummer: 5501 - 5580

#### Randomisationsplan :

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

## **31 Ausbildungs- und Erprobungsfläche Agrartechnik**

Prof. Dr.-Ing. Frank Beneke  
Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Agrartechnik

### **31.1 Zielsetzung**

Zur Erprobung von Agrartechnik und für Ausbildungszwecke werden verschiedene Flächen der Versuchsgüter genutzt. Ziel ist die Vermittlung der Arbeitsweise und Anwendung agrartechnischer Systeme im praktischen Einsatz, die z.T. mit Messungen verbunden werden.

### **31.2 Fragestellungen**

Unter anderem werden folgende Themen bearbeitet:

- Reifen- und Bodendruck, Zugkräfte
- Bodenbearbeitungssysteme
- Einsatz von Sensorsystemen im Pflanzenbau (fahrzeuggebunden und UAV)
- Bodenprobennahme
- Pflanzenschutztechnik

Abteilung Versuchswirtschaften

## 32 Koppelnutzung von Mais

Dr. D. Augustin, Abteilung Versuchswirtschaften  
P. Jung, F. Böke, KWS Saat SE

In Kooperation mit der KWS SAAT SE wird in einem Praxisversuch die Möglichkeiten der Koppelnutzung von Mais geprüft. Das Verfahren kombiniert die Körnernutzung für die Produktion hochwertiger Nahrungs- und/oder Futtermitteln mit der Nutzung der Restpflanze zur Erzeugung von Biogas.

Neben der praktischen Umsetzbarkeit werden in dem Versuch vor allem Parameter für eine ökonomische Betrachtung der Koppelnutzung erfasst.

- Wie hoch sind die Kornerträge der geprüften Genotypen?
  - Erfassung des Korn-TS-Gehalts und der Erntemengen zur Ermittlung der Marktleistungen im Körnermais.
- Welche Restpflanzenerträge werden realisiert?
  - Prüfen der verfügbaren Technik zur Ernte der Mais-Restpflanzen.
  - Wie hoch sind die Ernteverluste bei der Schwadablage und Ernte des Maisstrohs?
  - Gibt es Unterschiede bei der Ernte und Silierung der Mais-Restpflanze im Vergleich zum Silomais?
  - Wie lässt sich die Koppelnutzung in die klassische Silomaisernte integrieren?
- Welche Verfahrenskosten verursacht das System Koppelnutzung in der Praxis?
- Kann aus der getrennten Nutzung von Korn und Restpflanze ein zusätzlicher Gewinnbeitrag je Hektar realisiert werden?

Erste Batch-Versuche von der LFL Bayern zeigen, dass die Methanausbeuten von Maisstroh sehr hoch sind und 85-90 % von Silomais erreichen. Damit die genannten Fragestellungen geprüft werden können, wurde ein Versuch mit zwei Genotypen mit jeweils ca. 10 Hektar Fläche angelegt. Zusätzlich wird in einem Streifenversuch die Silomaisleistung der Genotypen zum Silomais-Erntetermin geprüft.

Stimmen die politischen und ökonomischen Rahmenbedingungen, so kann das Verfahren in Zukunft in der Praxis mit dem klassischen Energiemais-Anbau konkurrieren und somit aus der Diskussion „Teller oder Tank“ eine Fragestellung zu „Teller und Tank“ machen.

Der Versuch befindet sich in Niedernjesa