



## PlantsProFood

# Neue ertragreiche Wuchstypen der Blauen Süßlupine für eine nachhaltige Rohstoffversorgung

Kristin Fischer<sup>1</sup>, Eicke Rudloff<sup>1</sup>, Anne-Kathrin Schmalenberg<sup>2</sup>, Björn Rotter<sup>3</sup>, Peter Winter<sup>3</sup>, Peter Wehling<sup>1</sup>, Brigitte Ruge-Wehling<sup>1</sup>

<sup>1</sup>JKI, Institut für Züchtungsforschung an landwirtschaftlichen Kulturen, Groß Lüsewitz

<sup>2</sup>Saatzucht Steinach GmbH, Bocksee

<sup>3</sup>GenXPro GmbH, Frankfurt/Main

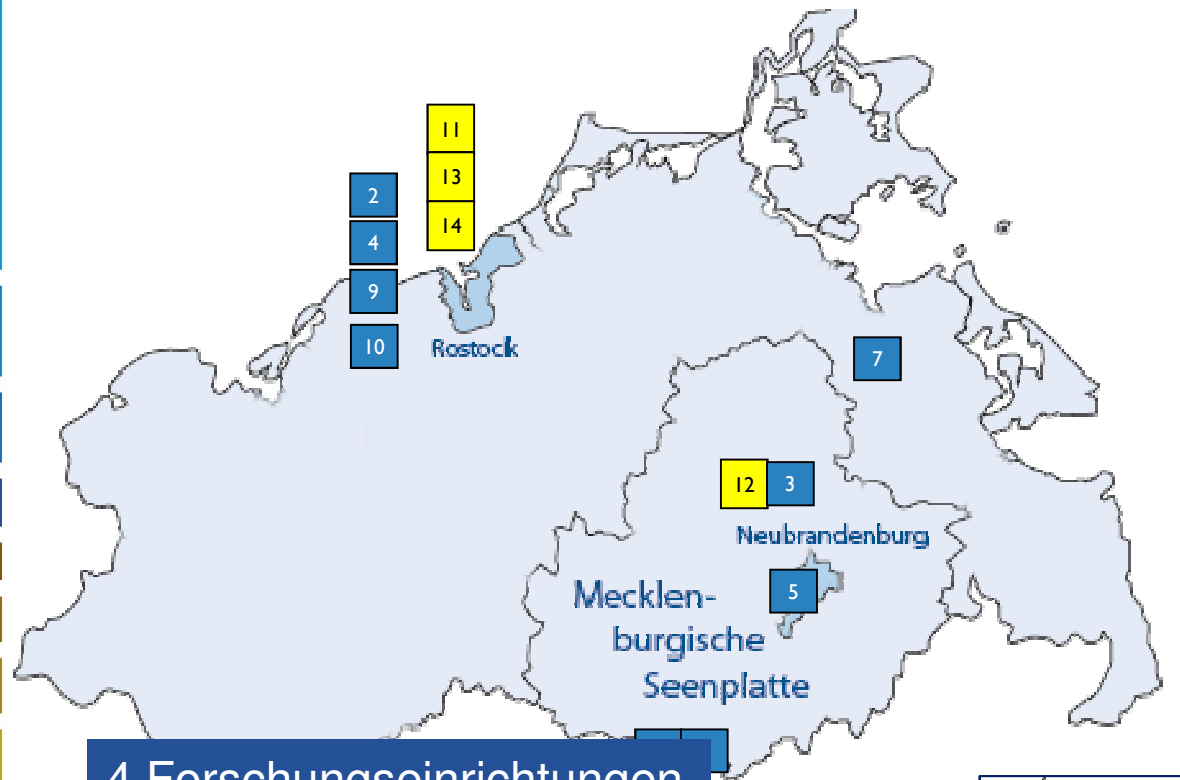
GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



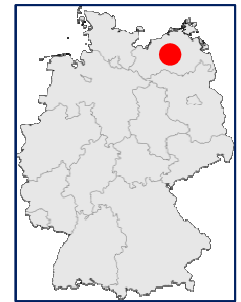
# PlantsProFood – Kooperationspartner



4 Forschungseinrichtungen

10 regionale Unternehmen

- 1 Saatzucht Steinach GmbH
- 2 STZ Soil Biotechnology
- 3 Prolupin GmbH
- 4 ROSOMA Rostocker Sondermaschinen u. Anlagenbau GmbH
- 5 Zentrum für Lebensmitteltechnologie GmbH
- 6 Institut für Getreideverarbeitung GmbH
- 7 Greifen-Fleisch GmbH
- 8 Möwe-Teigwaren GmbH
- 9 Stadtbäckerei Der Hansebäcker GmbH
- 10 Sywan GmbH
  
- 11 Julius Kühn-Institut
- 12 Fraunhofer Institut Verfahrenstechnik und Verpackung
- 13 Universität Rostock Institut für Bodenkunde
- 14 Universitätsfrauenklinik am Klinikum Süd



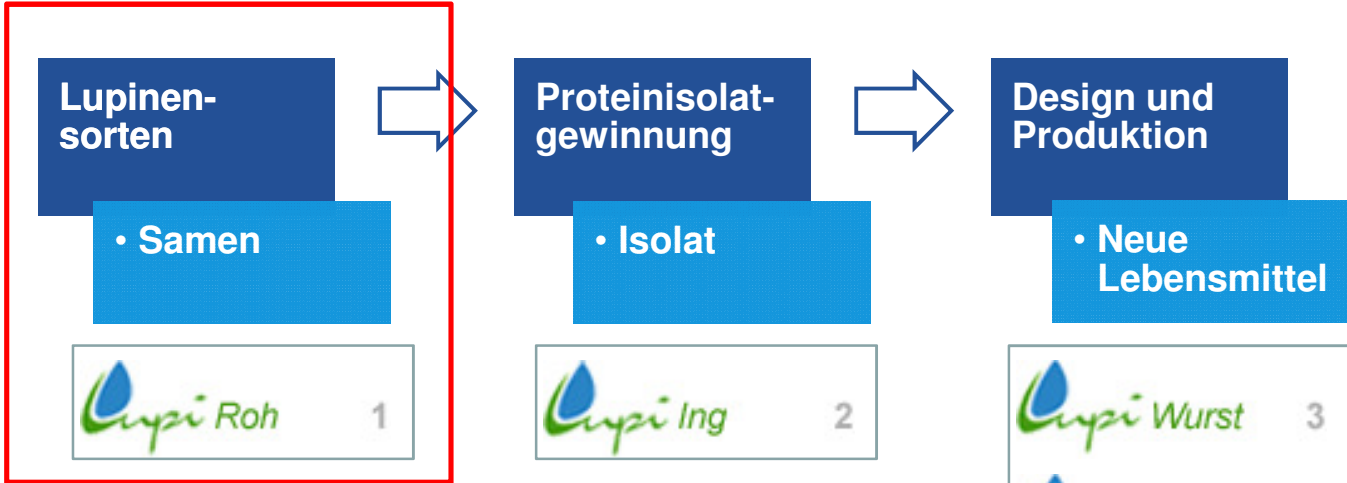
# Lupine in der humanen Ernährung



- Ernährungsphysiologisch wertvolles Protein
- Niedriger glykämischer Index
- Erniedrigt LDL-Cholesteroll-Level
- Niedrige Puringehalte
- Glutenfrei
- Laktosefrei
- Verbesserte sensorische Eigenschaften



# PlantsProFood – Wertschöpfungskette



Entwicklung neuer Sorten der Blauen Süßlupine

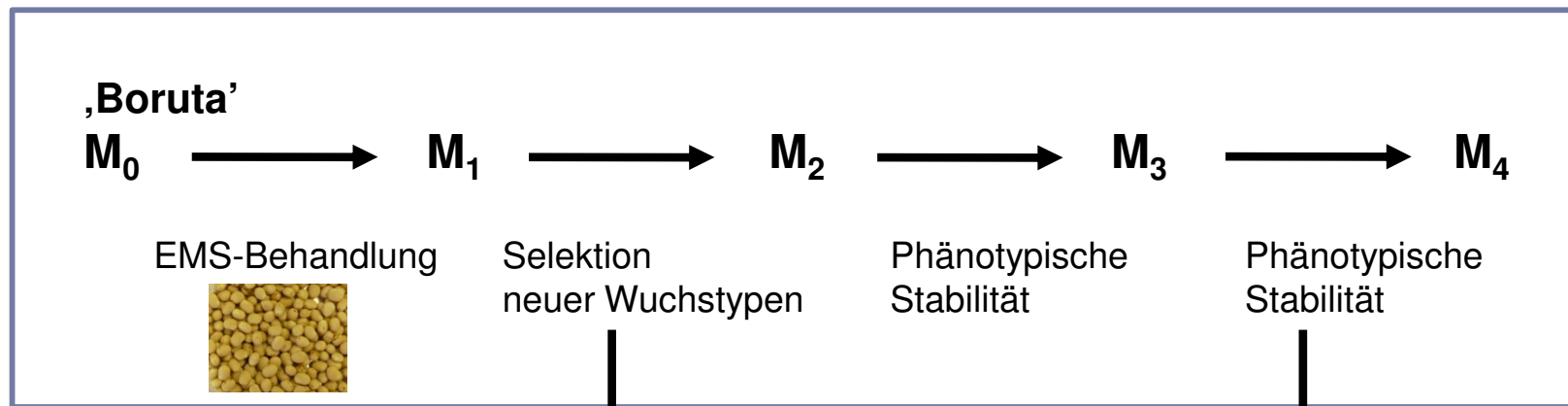


- Cypri Wurst 3
- Cypri Fein 4
- Cypri Pasta 5
- Cypri Back 6
- Cypri Sens 7

Landwirtschaftliche Unternehmen



# Entwicklung neuer Wuchstypen



# Homogene Mutationslinien I



## Wüchsige und verzweigte Typen



M116



M190



M1725

# Homogene Mutationslinien II



## Zwergige Typen



M991b



M1001



M348

# Homogene Mutationslinien III



## Hochangesetzte Verzweigung



Boruta

M1424b



M1424b



# Homogene Mutationslinien IV

## Hochangesetzte Verzweigung



Boruta

M280



M280

# Ertragskomponententests – Standorte



---

	Groß Lüsewitz	Gülzow
Jährl. Niederschlag	692 mm	569 mm
Durchschnittstemperatur	8,3 °C	8,6 °C
Bodenform	Sandlehm- Braunstaugley	Sand
pH-Wert des Bodens	5,8	5,7

---

# Ertragskomponententests – Parameter



## Wiederholungen

- 2 pro Jahr (2012, 2013, 2014)

## Aussaatstärke

- 50 Korn / m<sup>2</sup>, 90 Korn / m<sup>2</sup>

## Material

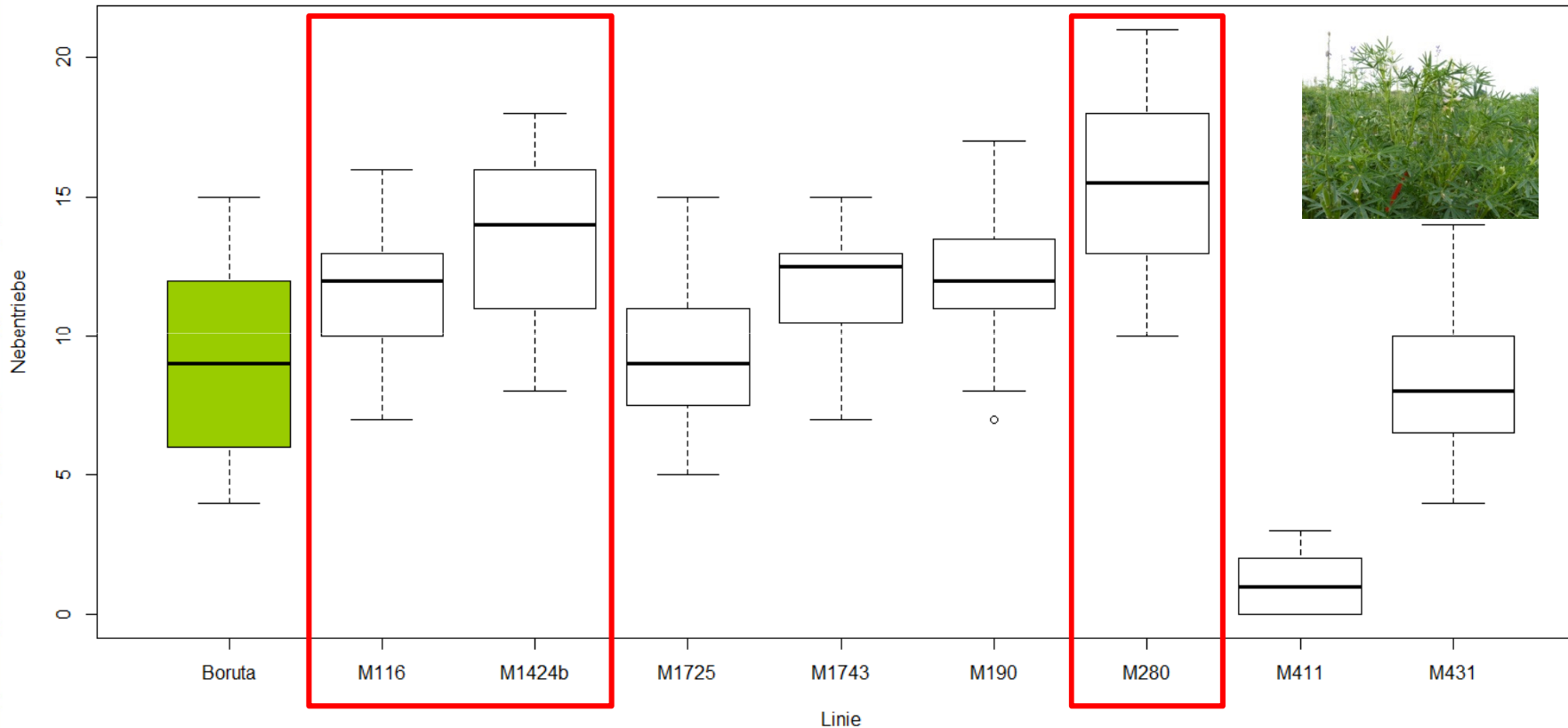
- Boruta (WT)
- **M116**, **M280**, M411, M431, **M1424b**, M190, M1725, M1743
- Auswertung von 20 Einzelpflanzen je Wiederholung

# Statistische Analyse



Linie	Pflanzenlänge in cm	Anzahl der Hülsen	Anzahl der Körner	Anzahl der Nebentriebe
Boruta (WT)	57,8	33,2	138,9	9,2
M116	49,3	51,4	176,2	11,7
M1424b	53,0	58,0	223,8	13,4
M1725	63,4	25,7	86,9	9,2
M1743	53,8	40,6	159,4	11,9
M190	47,6	43,9	143,8	11,9
M280	40,6	85,9	205,8	16,0
M411	54,7	27,4	71,9	1,0
M431	83,5	25,7	79,0	8,5

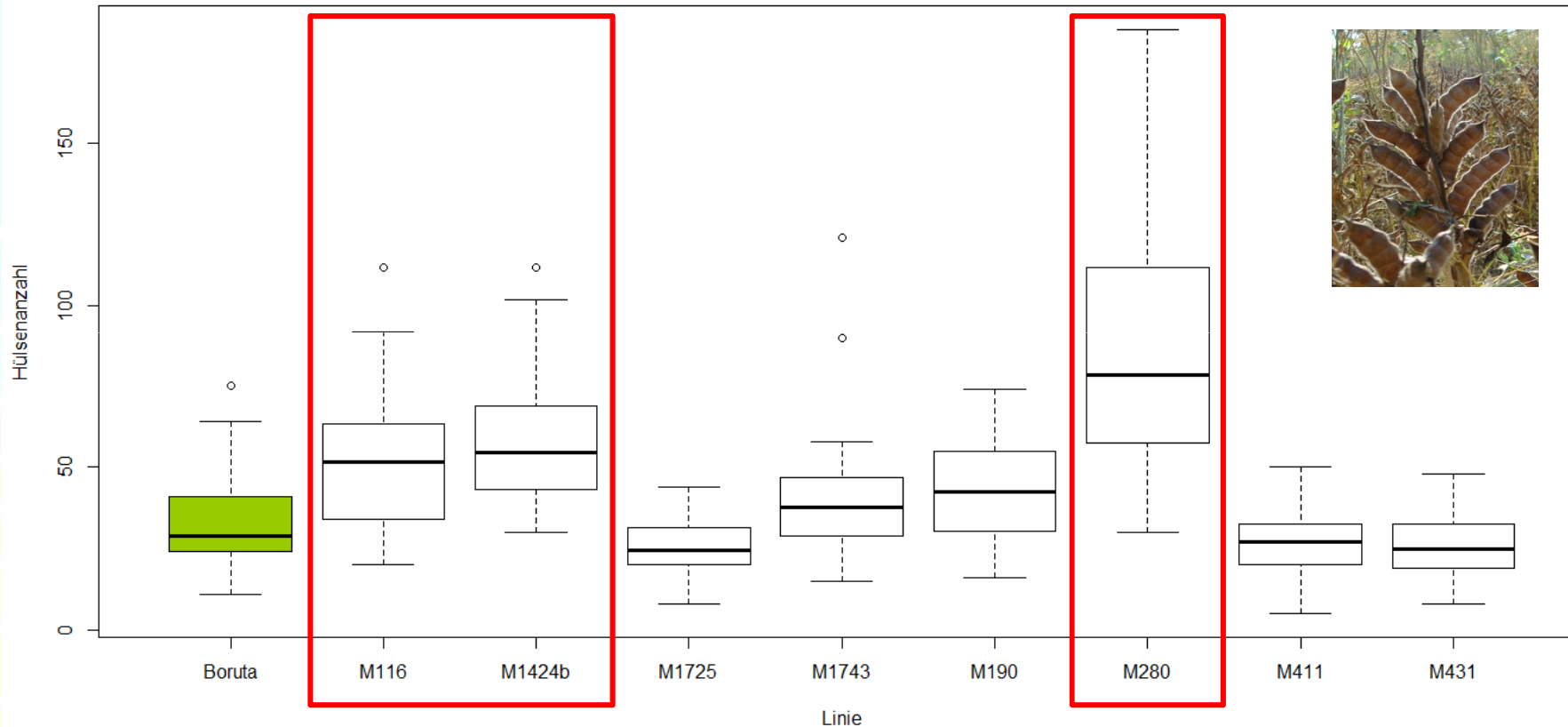
# Statistische Analyse – Anzahl der Nebentriebe



Anzahl der Nebentriebe / Pflanze



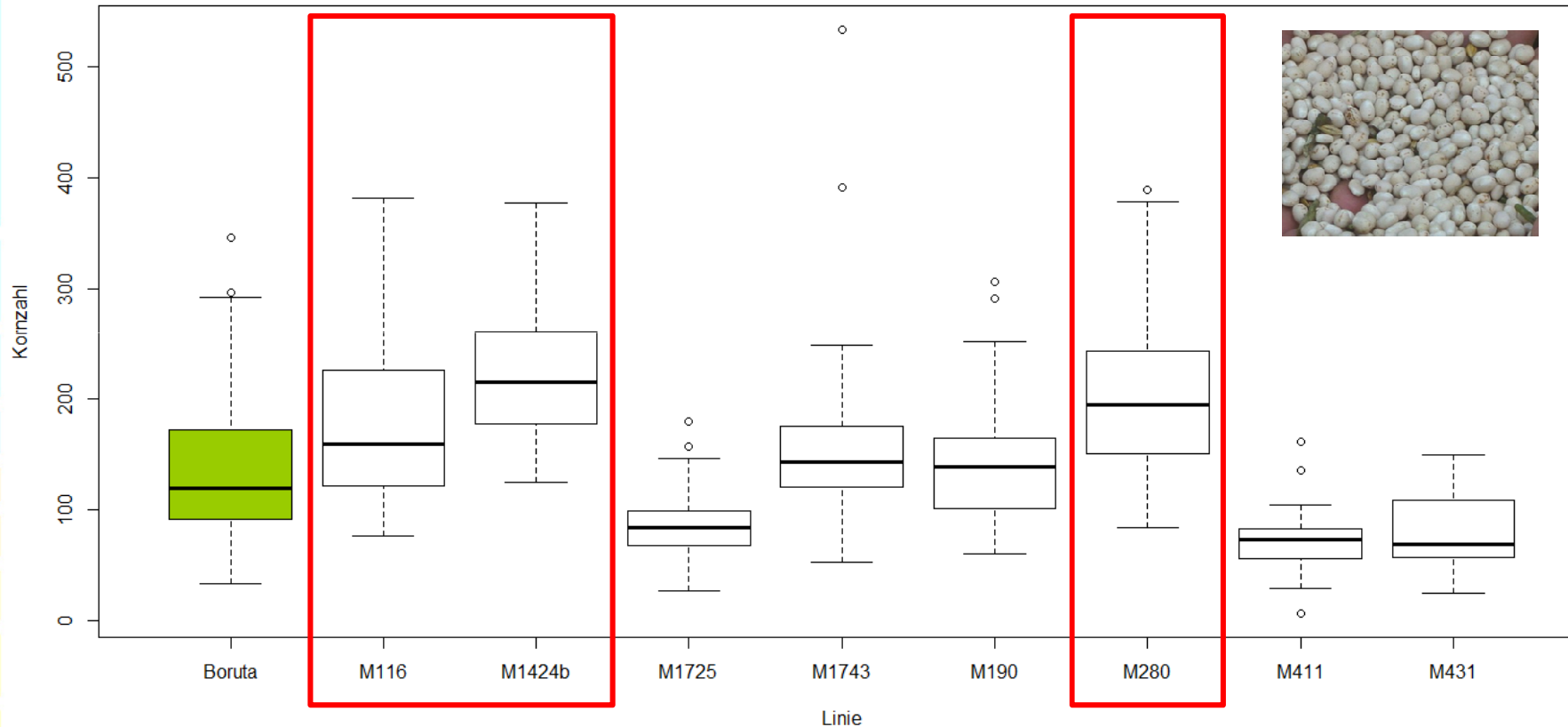
# Statistische Analyse – Anzahl der Hülsen



Anzahl der Hülsen / Pflanze



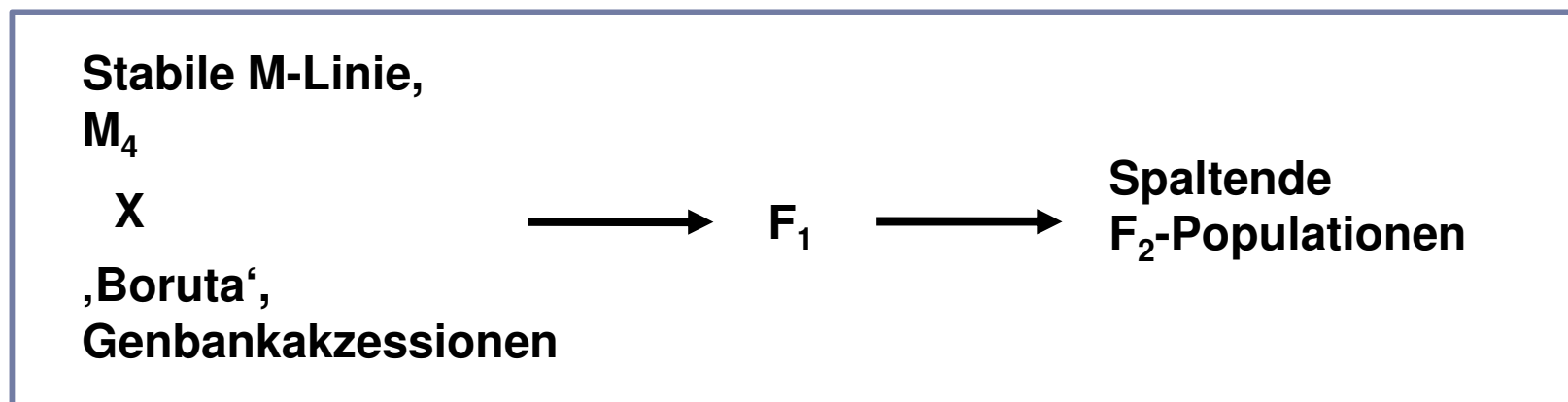
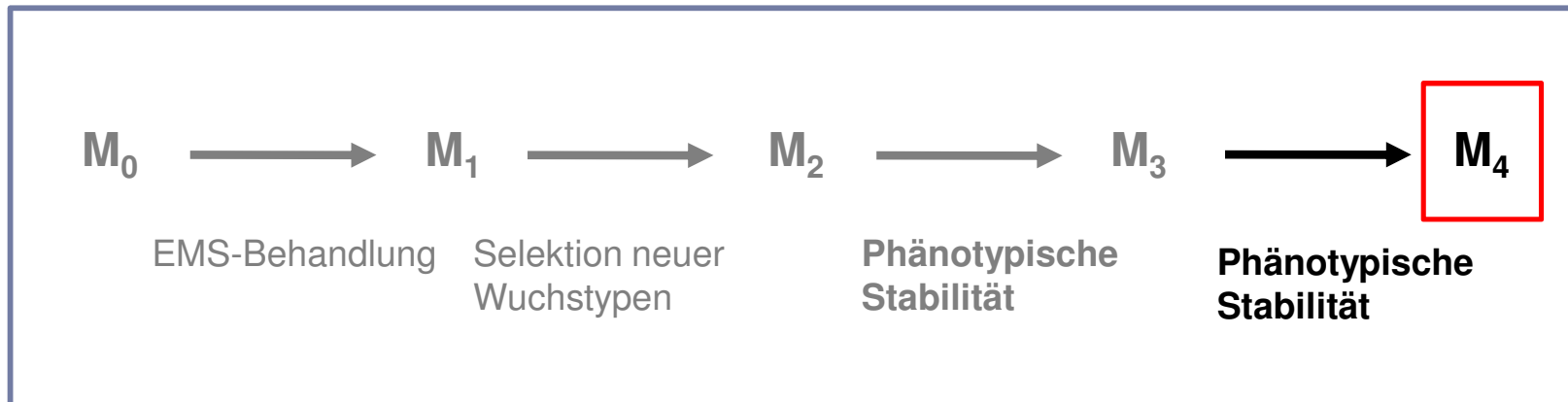
# Statistische Analyse – Kornanzahl



Kornanzahl / Pflanzen



# Entwicklung von F2-Populationen





# Genetische Analyse I



F2-Population	Phänotyp	N	Mutation	Wildtyp	$\chi^2_{(1:3)}$
M190 x L115	Halbzweig mit hellgrünen Hülsen	96	27	69	0,50
M116 x L115	Wüchsig	105	27	78	0,03
M411 x L115	Verbänderung	127	34	93	0,21
M280 x L115	Hoch angesetzte Verzweigung	101	29	72	0,74
M21 x L115	Hellgrünes Laub	109	19	90	3,33

Mutationslinie x Genbankakzession

chi<sup>2</sup> -Test  $\alpha = 0.05$ ; df = 1; kritischer Wert = 3.84

# Genetische Analyse II



F2-Population	Phänotyp	N	Mutation	Wildtyp	$\chi^2_{(1:3)}$
M431 x Boruta	Reduzierter Hülsenansatz	75	15	60	1,00
M348 x Boruta	Zwerg, dunkelgrünes Laub	66	17	49	0,02
M1424b x Boruta	Wüchsig, determiniert verzweigt	79	12	67	4,05
Boruta x M116	Wüchsig	64	27	37	10,08
M280 x Boruta	Hoch angesetzte Verzweigung	87	25	62	0,65

Mutationslinie x ‚Boruta‘

$\chi^2$  -Test  $\alpha = 0.05$ ;  $df = 1$ ; kritischer Wert= 3.84

# Nachkommenschaftstests – M1424b x Boruta



## F2

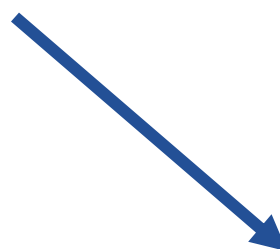
N = 79  
2012

**1**  
12 mt

:

**3**  
67 wt

$$\chi^2_{(1:3)} = 4,05$$



20 Individuen / F2-Pflanze

## F3

N = 71  
2013

**1**  
15 mt

:

**2**  
35 het

:

**1**  
21 wt

$$\chi^2_{(1:2:1)} = 1,03$$

mt = Mutationstyp  
wt = Wildtyp  
het = Heterozygote

# Markerentwicklung *via* RNAseq



...ACTAGAGGTTTCGGAAATGAAAGGTGAGGGAGGCAACGAGACTTCTCTCACC...  
z.B.



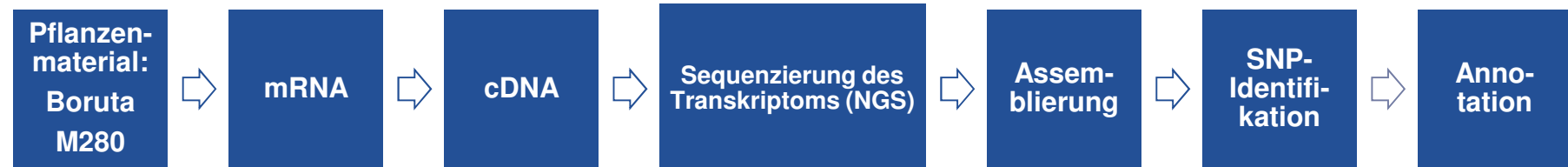
EMS-Behandlung

„Boruta“

...ACTAGAGGTTTCGGAAATGAAA**T**GTGAGGGAGGCAACGAGACTTCTCTCACC...  
z.B.

Punktmutation führt zu Wuchstyp  
„hochangesetzte Verzweigung“

M280



## Identifikation von 42 differentiell exprimierten SNPs

# Entwicklung der Markerassays



Sequenz A

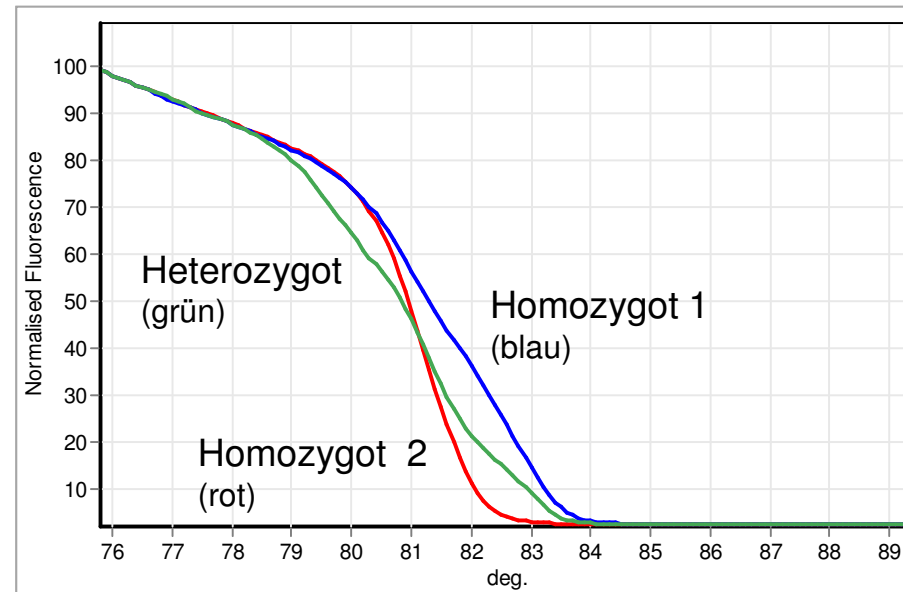
← 100 bp

100 bp →

...ACTCCCTCTTGAAAGAGGTTCTCGGAAATGAAAGGTGAAGGAGGCAACGAGACTTCTCTCTCACTGCTGTAAACC...

Primer1 →

← Primer2



HRM – high resolution melt

Genotypisierung und Kopplungsanalyse zur Identifikation von eng gekoppelten Markern für den Wuchstyp „hochangesetzte Verzweigung“

# Zusammenfassung



- ✓ Identifikation neuer Wuchstypen mit Ertragspotential  
→ **Stehen für Züchtungszwecke zur Verfügung**
- ✓ Feldtests  
→ **Höhere Erträge**
- ✓ Genetische Analyse der Wuchstypen  
→ **Spaltungsverhältnis von 1:3**
- ✓ Sequenzierung des Transkriptoms  
→ **Identifikation differentiell exprimierter SNPs**

# Ausblick



- ✓ Entwicklung von Selektionsmarkern
- ✓ Anwendung der Markerassays in Züchtungsprogrammen
- ✓ Feldtests zur Verifizierung der Wuchstypen und des Ertragspotentials in 2014
- ✓ Kombination von Anthraknoseresistenz und Wuchstyp

# Danke an...



Steffen Roux  
Michael Sprengel  
Nicolas Krezdorn

Rico Fürstenberg  
Madlen Christoffer  
Rita Heese  
Stefan Koch  
Marcel Ackermann

Vielen Dank für die  
Aufmerksamkeit!

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

