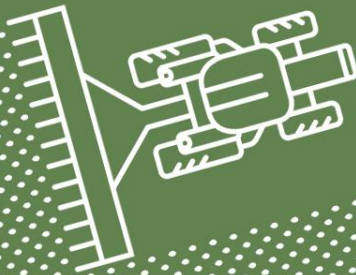




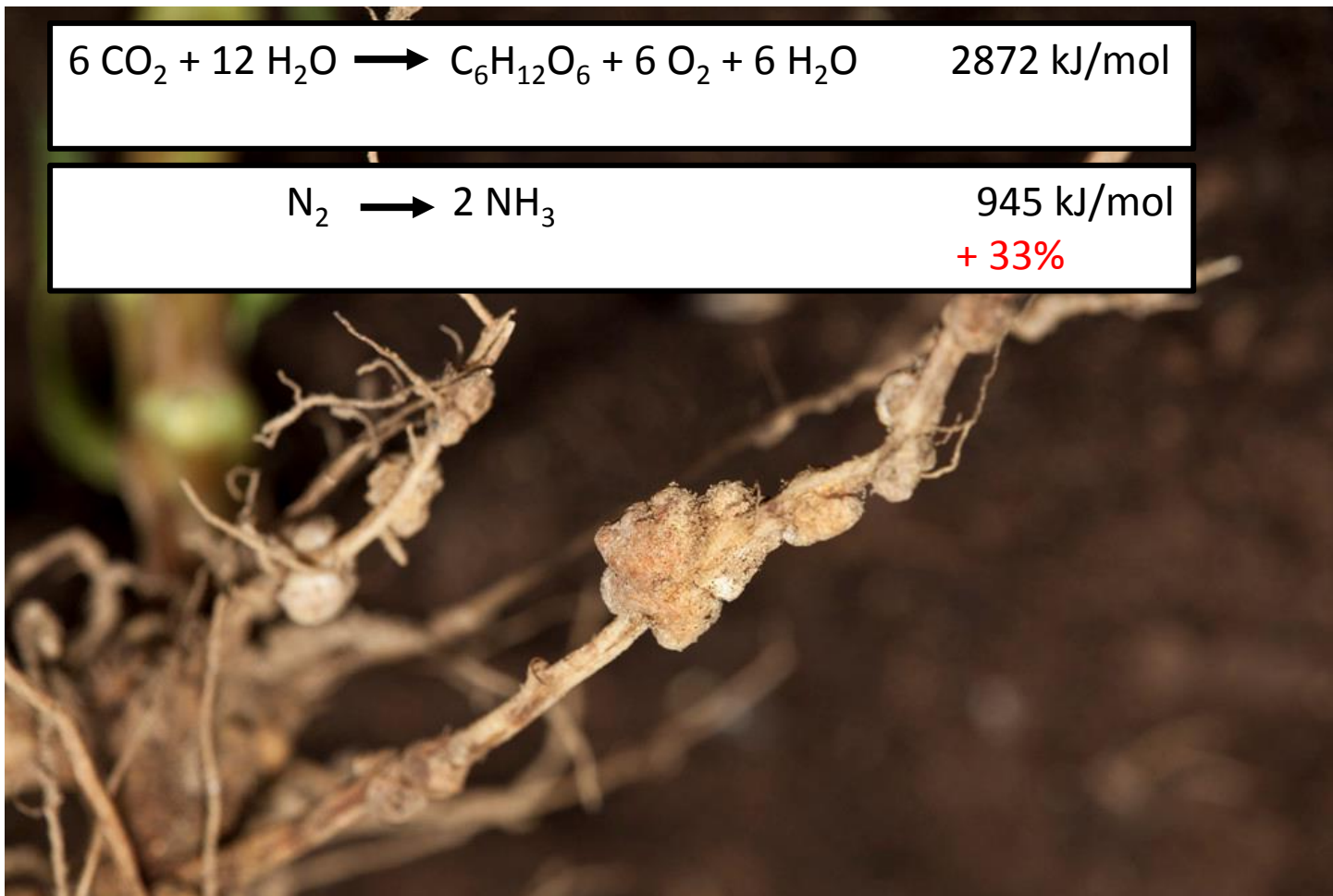
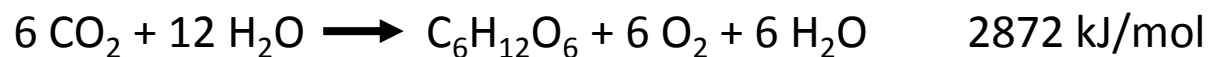
Züchterische Perspektiven der Lupinen

www.saatzucht.de



Wurzelknöllchen

Lupinus angustifolius



Genetische Ressourcen



Lupinus species:

Center of origin

Source: Hondelmann (1983), Kurlovich (2002)



34 (200-1000) Species

L. mutabilis (700 years BC)

L. polyphyllus

L. nanus

12 Species

L. albus (400 years BC)

L. angustifolius

L. luteus

Growth Types of *L. angustifolius*

Branching Type



Determinate Type





Lupinus angustifolius

Different Flower Colours

White



Boregine

Bluish-White



Bora

Rosy/Pink



Strain

Light-Blue



Carabor

Dark-Blue



Probor

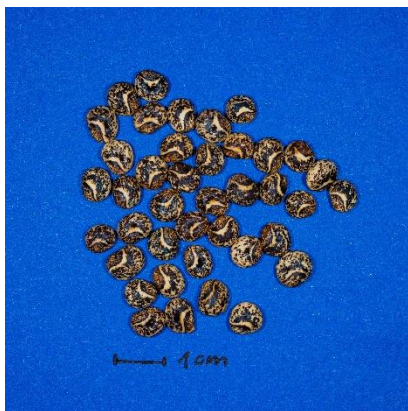


Seeds of lupins

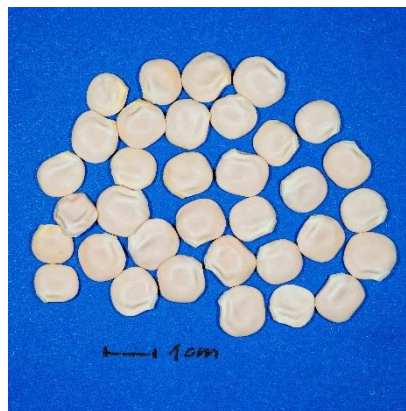
Wild and cultivated forms



Seeds of lupin varieties from **L. albus, angustifolius and luteus**



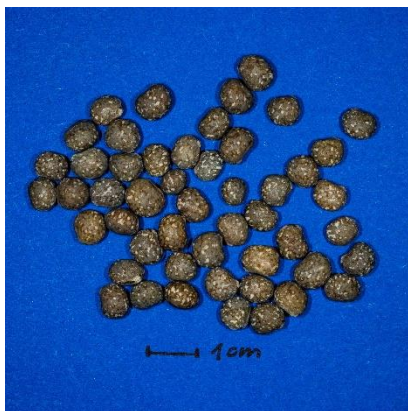
L. luteus cv. Bernal,
TSW 130g



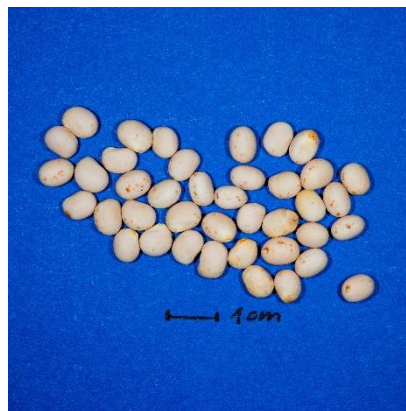
L. albus cv. Amiga
TSW 234g



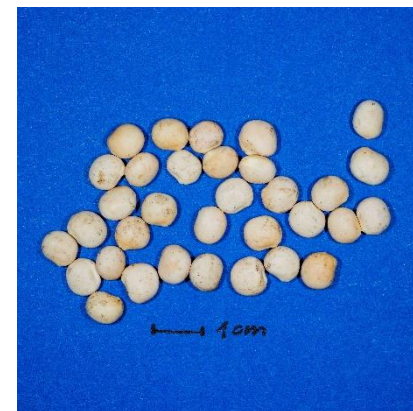
L. angustifolius cv.
Probor TSW 123g



L. angustifolius cv. Haags
Blaue TSW 123g



L. angustifolius cv.
Boruta TSW 143g



L. angustifolius cv.
Boregine TSW 176g

Leistungsprüfung Ertrag & Gehalte

22 frühe M-Linien, 9 Umwelten

Ruge-Wehling, 2018

M-Linie	Kornertrag (dt/ha)
A4 ^{Bor}	35.4 *
A15 ^{Bor}	33.8 *
A3 ^{Bor}	33.3 *
A18 ^{Bor}	32.9 *
A5 ^{Bor}	32.6 *
A19 ^{Bor}	32.2
A17 ^{Bor}	31.3
A12 ^{Bor}	30.9
A7 ^{Bor}	30.5
A9 ^{Bor}	29.2
A16 ^{Bor}	29.1
A14 ^{Bor}	29.1
A10 ^{Bor}	28.4
Boruta	29.5
Probor	35.0
Boregine	38.9

M-Linie	Proteingehalt (%)
A9 ^{Bor}	29.3 *
A4 ^{Bor}	28.5 *
A11 ^{Bor}	28.5 *
A17 ^{Bor}	28.3 *
A5 ^{Bor}	28.3 *
A13 ^{Bor}	28.2
A8 ^{Bor}	28.1
A3 ^{Bor}	28.1
A18 ^{Bor}	28.0
A15 ^{Bor}	27.9
A22 ^{Bor}	27.6
A12 ^{Bor}	27.5
A19 ^{Bor}	27.5
Boruta	27.5
Probor	30.0
Boregine	27.6

M-Linie	Alkaloidgehalt (%)
A8 ^{Bor}	0.010 *
A20 ^{Bor}	0.011 *
A2 ^{Bor}	0.014 *
A13 ^{Bor}	0.015 *
A14 ^{Bor}	0.015 *
A1 ^{Bor}	0.016 *
A6 ^{Bor}	0.018 *
A15 ^{Bor}	0.018 *
A16 ^{Bor}	0.018 *
A19 ^{Bor}	0.019 *
A9 ^{Bor}	0.020 *
A12 ^{Bor}	0.020 *
A22 ^{Bor}	0.021 *
Boruta	0.026
Probor	0.027
Boregine	0.039

Varianzanalyse, LSD-Test, $\alpha=0.05$ A^{Bor} = Mutantenlinie mit Boruta als Ursprung

Vergleich zum Donator Boruta



Stand der Züchtung



Resistenzressourcen Anthracnose

Ruge-Wehling, 2018

Ressource	Resistenz-niveau	Vererbung	Lokus	LG	Selektions-marker
cv. ‚Tanjil‘ (Australia)	Hoch Nur Spots auf den Hülsen	monogen dominant	<i>Lanr 1*</i>	NLL-11 (distal)	<i>Lanr1_1</i> <i>Lanr1_2</i>
Zuchtlinie Bo7212 (SZS)	Hoch Nahezu symptomfrei	monogen dominant	<i>LanrBo**</i>	NLL-11	<i>BoSeq196</i> <i>LanM_19</i>



Gewächshaustest



Feldtest



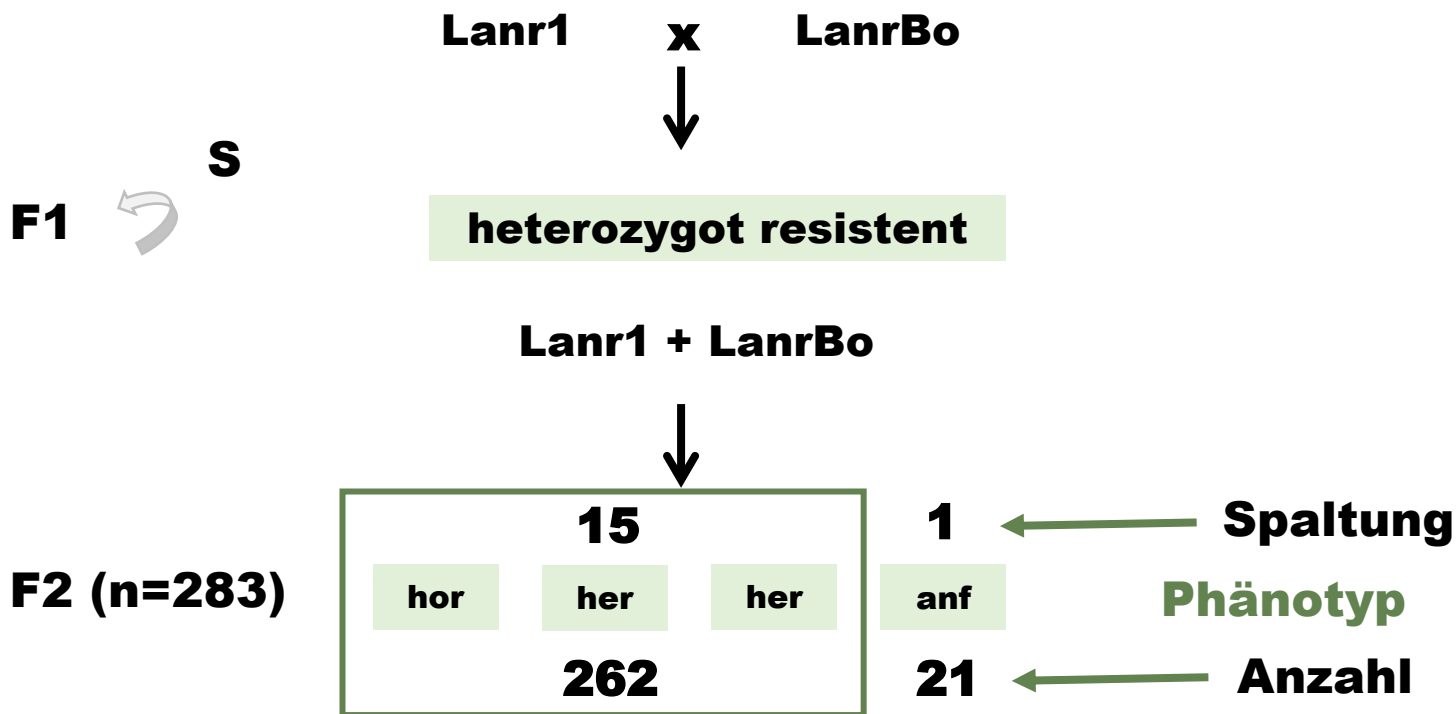
Verbesserung Anthracnose-Resistenz

Zuchtgang und Allelietest

Ruge-Wehling, 2018

Tanjil
homozygot resistent

Bo7212
homozygot resistent



hor = homozygot resistent für *Lanr1* und *LanrBo*
her = heterozygot resistent für *Lanr1* und/oder *LanrBo*
anf. = anfällig

Verbesserung Anthracnose-Resistenz

Zuchtgang und Allelietest

Ruge-Wehling, 2018

Tanjil

homozygot resistent

Bo7212

homozygot resistent

Lanr1

x

LanrBo



S

F1



heterozygot resistent

Lanr1 + LanrBo



F2 (n=283)

9
hor/
her
151

3

her

49

3

her

62

1

anf

21

Spaltung

Genotyp/Marker

Anzahl

hor/her = homozygot/heterozygot resistent für *Lanr1* und *LanrBo*
her = heterozygot resistent für *Lanr1* oder *LanrBo*
anf. = anfällig



Resistenz vs. Ertrag L. ang.

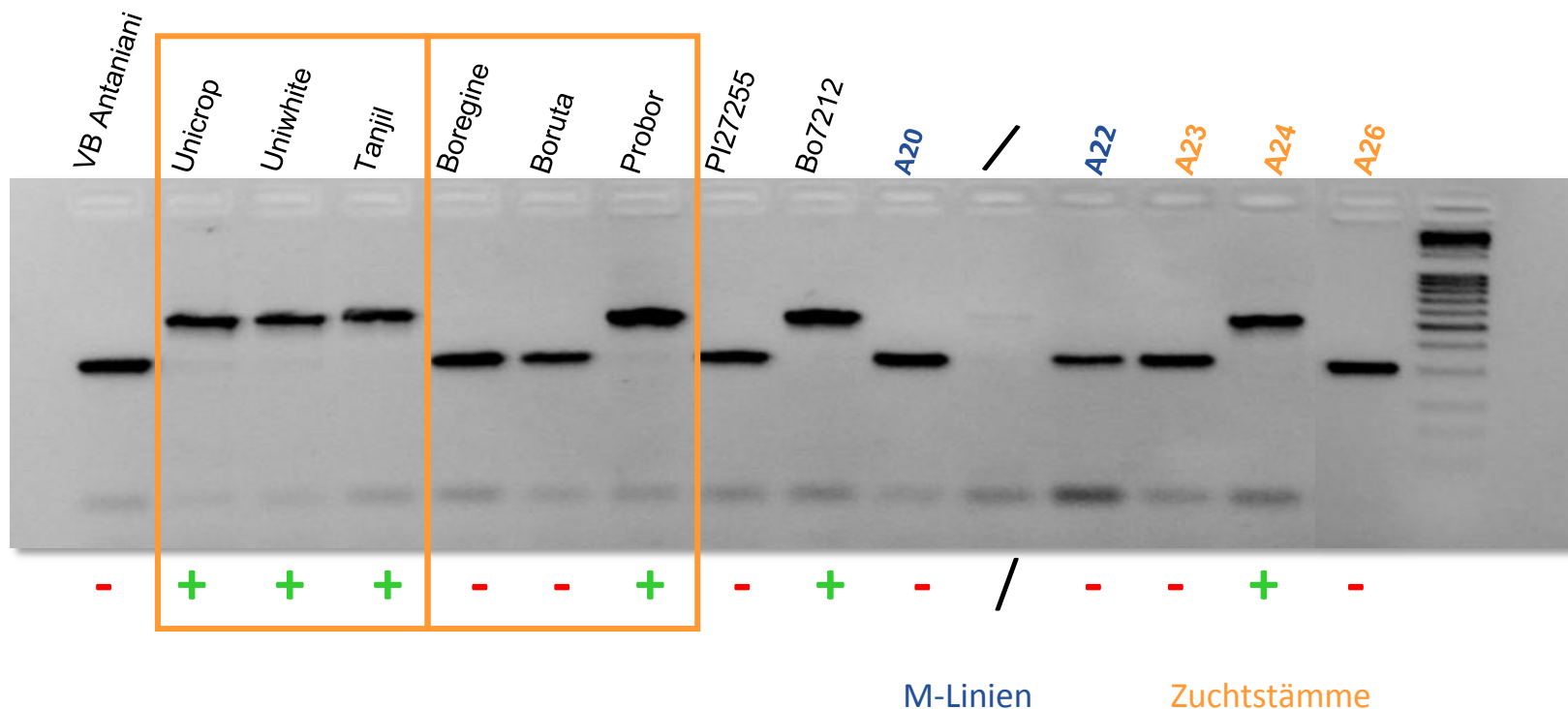
5 Orte x 3 Jahre

	Ertrag %	RP- Ertrag %	RP- Gehalt %	TKG g
Jahr	MW 2017- 2019	MW 2017- 2019	MW 2017- 2019	MW 2017- 2019
Ertrag dt/ha	21,90	6,52	29,13	166
Probor	84	91	31,0	135
Boregine	100	98	28,6	168
Mirabor	106	109	29,8	176
Carabor	98	100	29,9	161
Bo 7212	96	101	30,4	136

Platzfestigkeit

Markergestützte Selektion (*tardus*)

Ruge-Wehling, 2018



Marker: *TaLi* (*tardus*, Li et al., 2010)

FNR-Projekt: LuMi-opt



Züchtungsmethodisch optimierte Kombination von Gemengepartnern der Andenlupine und Mais sowie der Weißen Lupine und Hafer mit dem Ziel der Biomasseproduktion unter Nutzung ökosystemarer Leistungen der Lupine

Laufzeit: 15.03.2019-14.02.2022



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Institut für Züchtungsforschung an
landwirtschaftlichen Kulturen

Universität
Rostock



Traditio et Innovatio



Landwirtschaftliche
Lehranstalten



Andenlupine und Mais: Passt das denn?

Ausgleich durch Andenlupine
(Wurzelsystem, Bodenlockerung
Humusanreicherung)



Mögliche Fruchtfolgeprobleme
bei hohem Maisanteil



Niedrige TS-Gehalte
der Andenlupine



Ausgleich durch Wahl eines
passenden Maispartners



Ja, Andenlupine und Mais sollten zusammenpassen !

Gelbe Lupine

Projekt: InnoLuteus, 2019-2021

Objekte



Methoden

Züchtungsmethodik

- Resistenzgenetik
- Molekulare Marker & Genomanalyse
- Genetische Karten
- SMART Breeding
- Mehrertrag
- Frosttoleranz



Lupinenzüchtung: Quo vadis?

- Züchtung steht am Scheideweg
- SMART-Breeding ist in Lupine angekommen
- Folgerichtiger Schritt: Anwendung NBT (Genome Editing)
- Gesellschaftlich & politisch gewollt? NEIN!
- Konsequenz:
 - EW-Lücke wird größer
 - „Neue Märkte“ kanibalisieren die alten
 - Noch 3 Zuchtzyklen bis 10 Mrd. Menschen
 - Klimawandel vs. Anpassung
 - NBT-Importe aus Drittländern





Danke für Ihre Aufmerksamkeit

