

Züchtung und Entwicklung von Sojabohnensorten in Mitteleuropa

Ing. Bernhard Mayr, Sojabohnenzüchter, Saatzucht Donau GesmbH & CoKG



Die Saatzucht Donau ist eine Tochterfirma der **Saatbau Linz** und der **Probstdorfer Saatzucht**



50 %



50 %



Sojabohnenzüchtung in Reichersberg

- 1989/1990 Kauf des Dornburger (Thüringen) Zuchtprogrammes
- Start mit eigenen Kreuzungen
- 1995/1996 starke Reduktion der Anbaufläche und Einstellung des Zuchtprogrammes
- 2006 Wiederaufnahme eines kleinen Programmes
- 2010 Eigenständiges Zuchtprogramm mit eigenem Züchter
- 2012 Kreuzungen in Chile, Start „Fast generation breeding process“ erstmals gelangen alle geplanten Kreuzungen

Sojazüchtung Saatzucht Donau eine Erfolgsgeschichte

2006 Beginn → Sortenzulassungen:

2014	ABELINA	(000)	A, PL, LT, UA
2015	ALEXA	(000)	A, UA
	AMADEA	(000)	A, UA, RF
2016	ANTONIA	(000)	A
	ANCONA	(000)	A
2017	ALBENGA	(00)	A, F, UA, RF
	ANGELICA	(00)	A, CND
2018	ACARDIA	(000)	A
	AURELINA	(000)	A, PL, F, UA, RF
	ATACAMA	(00)	A
	ALTONA	(00)	A, RF
	ARABELLA	(00)	A

Sojazüchtung Saatzucht Donau eine Erfolgsgeschichte

2006 Beginn → Sortenzulassungen:

2019	ABACA	(000)	A	AMBELLA	(0000)	CZ
	ADELFA	(000)	A, F	ADESSA	(0000)	PL
	ACHILLEA	(000)	A	ANTIGUA	(0000)	PL
	ALICIA	(000)	A			
	AMIATA	(000)	A			
	ALVESTA	(00)	A			
	AURIGA	(00)	A			
2020	ABIOLA	(00)	F	ISABELLA	(00)	SK
	KRISTIAN	(0)	A	PAULA	(00)	SK
	AVENIDA	(0)	A			
	AGENDA	(0)	A			

→ 7 Jahre, 28 Sorten,

Soja-Sorten die in den letzten Jahren in der EU registriert wurden

	Reife 1 0000	Reife 2 000-früh	Reife 3 000-mittel	Reife 4 000- spät
Probstdorfer Saatzucht		Alexa-15	Viola-15 Marquise-17 Abaca-19 Tofina-19	Acardia-18 Alicia-19 Amiata-19 Achillea-19
Saatbau Linz	Ambella-19 Antigua -19 Adessa-19	Abelina-14	Lissabon-08 Ancona-16 Aurelina-18 Adelfia-19	Cordoba-07 Malaga-10 Amadea-15 Regina-16

<http://www.baes.gv.at/pflanzensorten/oesterreichische-beschreibende-sortenliste/mittel-und-grosssamige-leguminosen/sojabohne/>

Soja-Sorten die in den letzten Jahren in der EU registriert wurden

	Reife 5 00-früh	Reife 6 00-mittel	Reife 7 00-spät	Reife 8 0
Probstdorfer Saatzucht	Antonia-16	SY Emily-14 Angelica-17 Atacama-18	Flavia-10	Avenida-20 Agenda-20
Saatbau Linz	Sevilla-09 SY Eliot-13 SY Livius-13 Bettina-16	Cardiff-05 Tessa-17 Alvesta-19 Abiola-20	Padua-09 ES Mentor-10 Albenga-17 Altona-18 Arabella-18	SGSR Picor -16 Kristian-20
div. Partner	Auriga-19 Paula-20	Isabella-20		

Geografische Herkunft der Sorten und Stämme in der österreichischen WP 2012-2019

- 000-sehr frühe

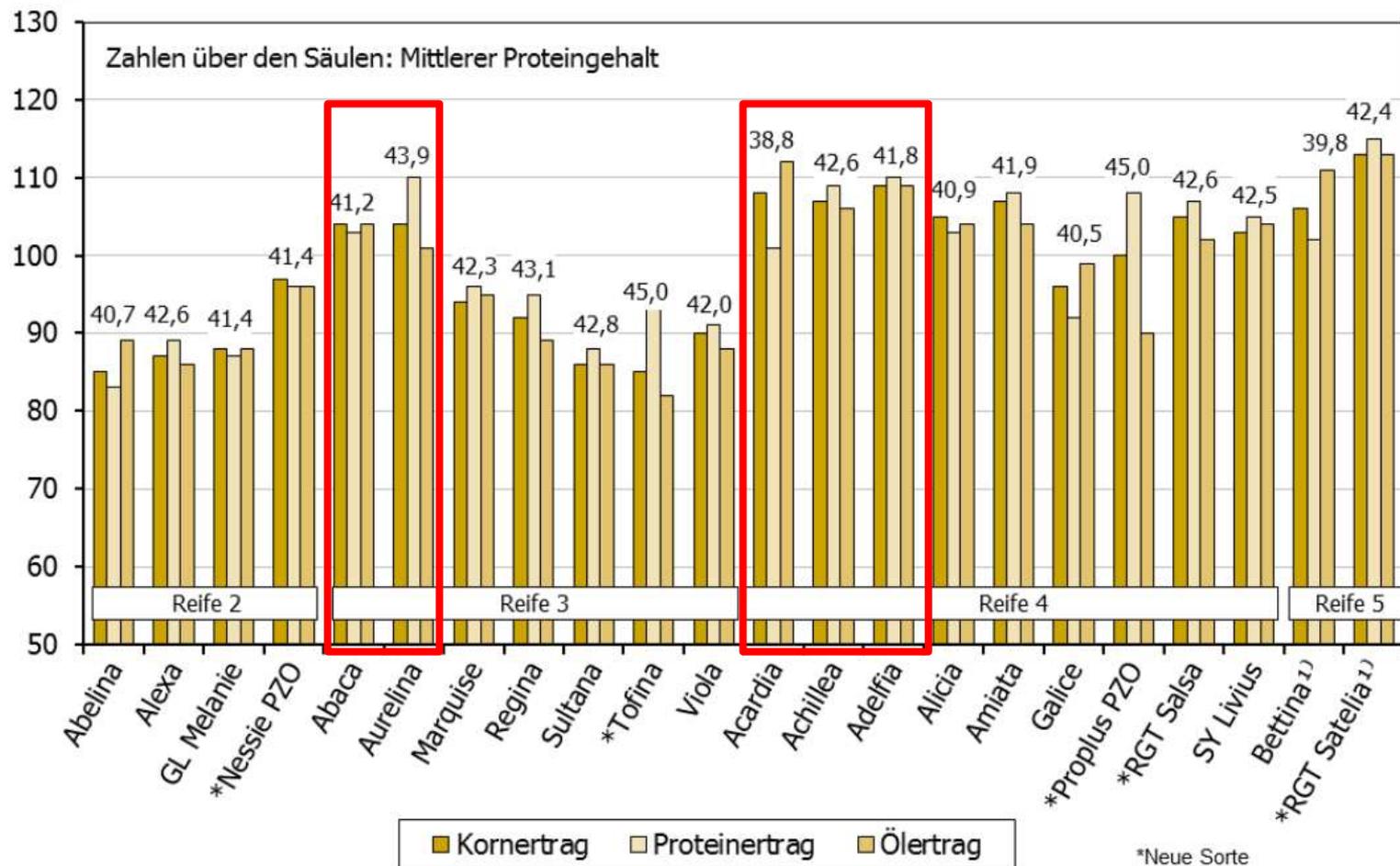
	14	15	16	17	18	19	20
Kanada	5	6	3	2	2	0	
Frankreich	6	3	3	4	8	9	
Schweiz	7	9	4	4	4	3	
DE+AT					3	4	
SZD (AT)	7	9	10	15	13	14	

- 00-frühe + 0-mittelspäte

	14	15	16	17	18	19	20
Kanada	15	13	13	14	8	10	
Frankreich	7	8	8	8	5	4	
Schweiz	2	2	0	0	1	0	
DE+AT					3	5	
SZD (AT)	0	3	8	9	15	18	

Sojabohne 000 – Alpenvorland 2015-2019

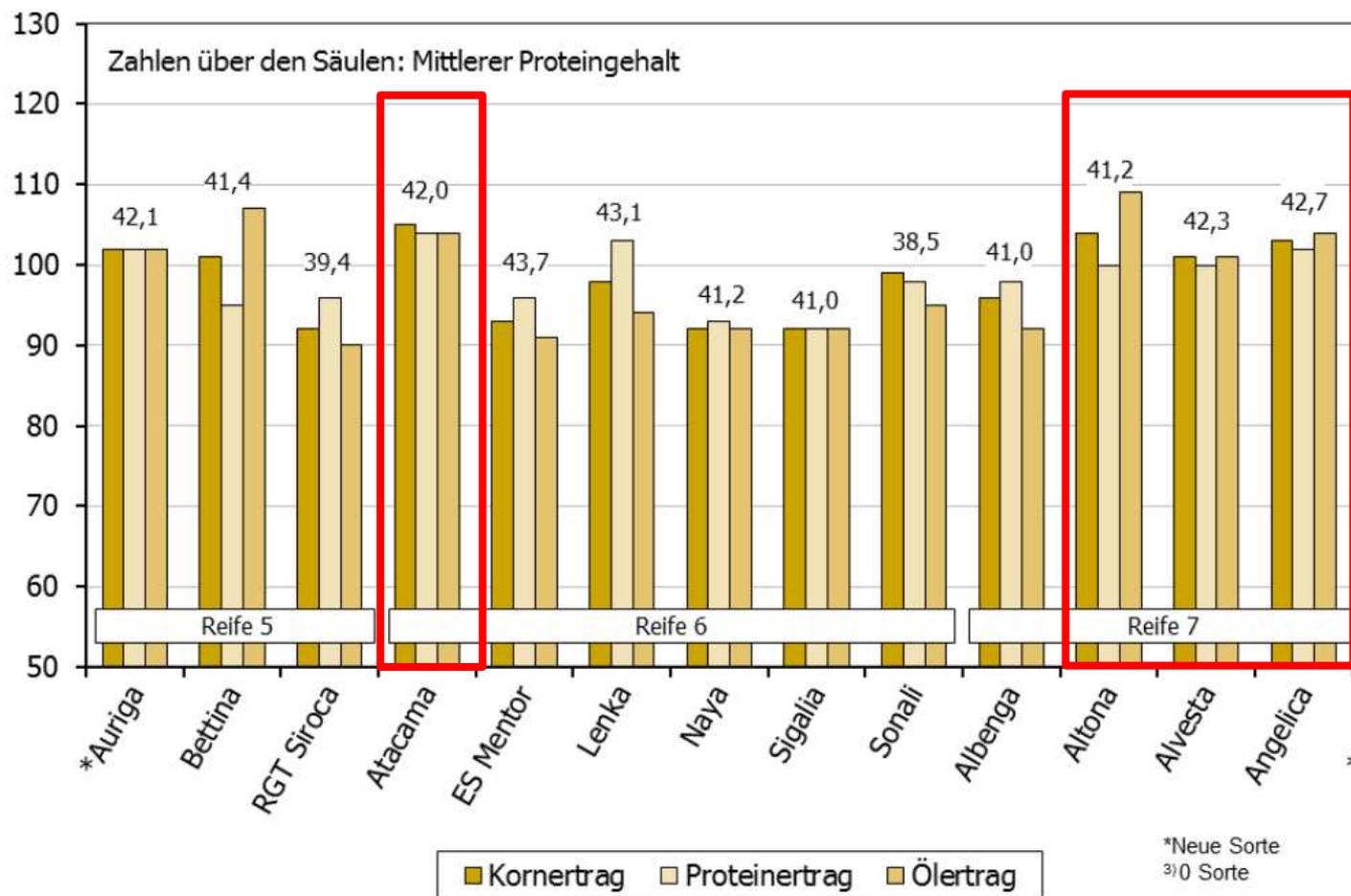
Ertrag, Rel%



*Neue Sorte
 1100 Sorte

Sojabohne 00 – Alpenvorland 2015-2019

Ertrag, Rel%



Zuchtziel Stresstoleranz

...den Klimawandel verstehen ...

- Es wird rasant wärmer
- Niederschläge bleiben ähnlich in der durchschnittlichen Höhe, werden aber unregelmäßiger in der Verteilung

Gerade in der Züchtung besonders wichtig, weil wir heute Kreuzungen für die Sorten von 2030 – 2040 machen.

Klimawandel – Auswirkungen auf den Getreidebau

Hitzetage	2003/2015 → 2040	15→35
<u>Sommerniederschläge</u>	<u>2003/2015 → 2040</u>	<u>-5%</u>

Winterweizen: Hitzestunden (>27°C) – Ertrag: $r = -0,72$

Sommergerste: Hitzestunden (>27°C) – Ertrag: $r = -0,73$

Quelle: Dr. Gernot Bodner, BOKU, Wintertagung 2017, Tulln



Was ist unser Ziel?

Entwicklung von neuen Futter- und Speisesojabohnensorten



- Hohertragreich und Ertragsstabil
- Resistent gegen negative abiotische Umweltfaktoren
(z.B.: verursacht durch den Klimawandel)
- Resistent gegen Krankheiten
- Verbesserte Qualitätseigenschaften
- Angepasst an die verschiedenen Reifezonen von Österreich und den angrenzenden Ländern (RG 0000-0)

Gründe für den Start eines eigenen Sojazuchtprogrammes

- Garantiert 100% GMO frei
GMO frei Kanada \neq GMO frei EU
bei der Saatgutproduktion gibt es keine Koexistenz
- Bedarf an frühen Sorten 0000-000
- Weltweite Vermarktungsrechte

Wo werden neue Sojasorten getestet?



Die 3 wichtigsten Zuchtziele sind:

- 1) Ertrag, Ertrag, Ertrag (auch RP Ertrag)
- 2) Frühe Reifezeit
- 3) Standfestigkeit

Toleranz/Resistenz gegen

- Sklerotinia
- Virosen
- Herbizide
- Trockenheit
- Blütenabwurf bei Kälte

Veränderung der Inhaltsstoffe:

- a) Proteingruppe
 - a) High Protein
 - b) Trypsininhibitoren reduziert
- b) Ölgruppe:
 - a) High Oil
 - b) Lipoxygenase reduziert
 - c) Linolensäure reduziert
 - d) High Oleic
- c) Kohlenhydratgruppe
 - a) High Sugar
- d) Sonstige Inhaltsstoffe
 - a) Low cadmium

Wieviel mehr Ertrag ist möglich?

Georgia-> ca. 32° N, Nordafrika

IL, IN, NE, KS-> 40°N, Südtalien

Ertrag - Weltrekord

11,5 t/ha

Randy Dowdy

Record Breaker

#171bushels

Georgia USA

www.novusag.com

100 bu/A = 6725 kg/ha



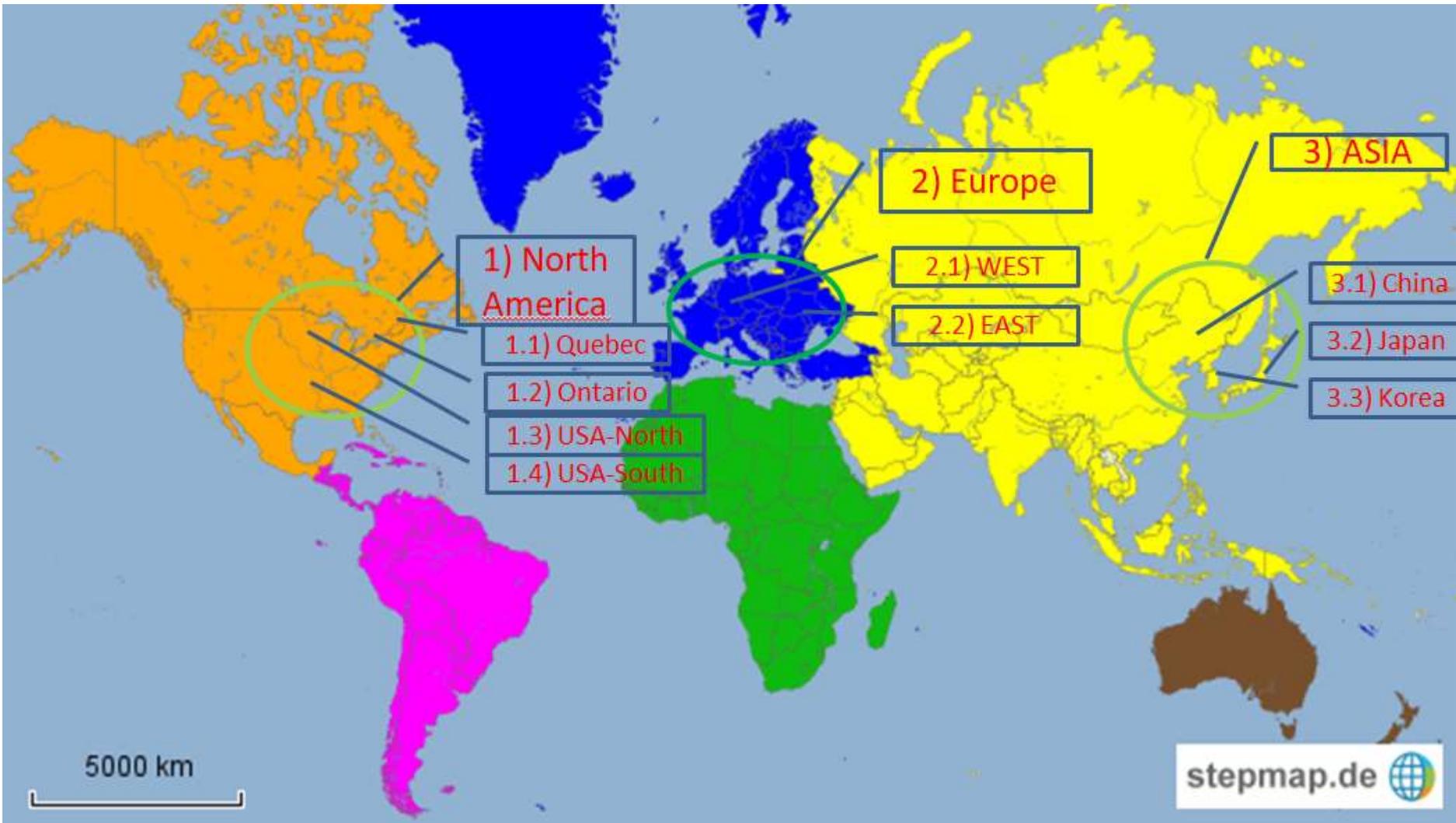
A SERIES SOYBEANS LEADERBOARD

NAME	LOCATION	PIONEER BRAND VARIETY	bu/A
MARVIN WHIPPLE	BARTON CO, KS	P35A91BX	107.4 bu/A
RUSS & JOSTON WASSOM	DESHLER CO, NE	P31A22X	105.4 bu/A
TERNES WALTER PARTNERSHIP	MEDINA CO, OH	P37A69X	104.7 bu/A
DOUGLAS SCHROEDER	CHAMPAIGN CO, IL	P33A53X	99.9 bu/A
BOBECK ACRES INC	KOSCIUSKO CO, IN	P28A74PR	99.2 bu/A
PLUNK BROS INC	PIATT CO, IL	P40A03L	98.7 bu/A
MAX DELAGRANGE FARMS LLC	ALLEN CO, IN	P33A24X	98.1 bu/A

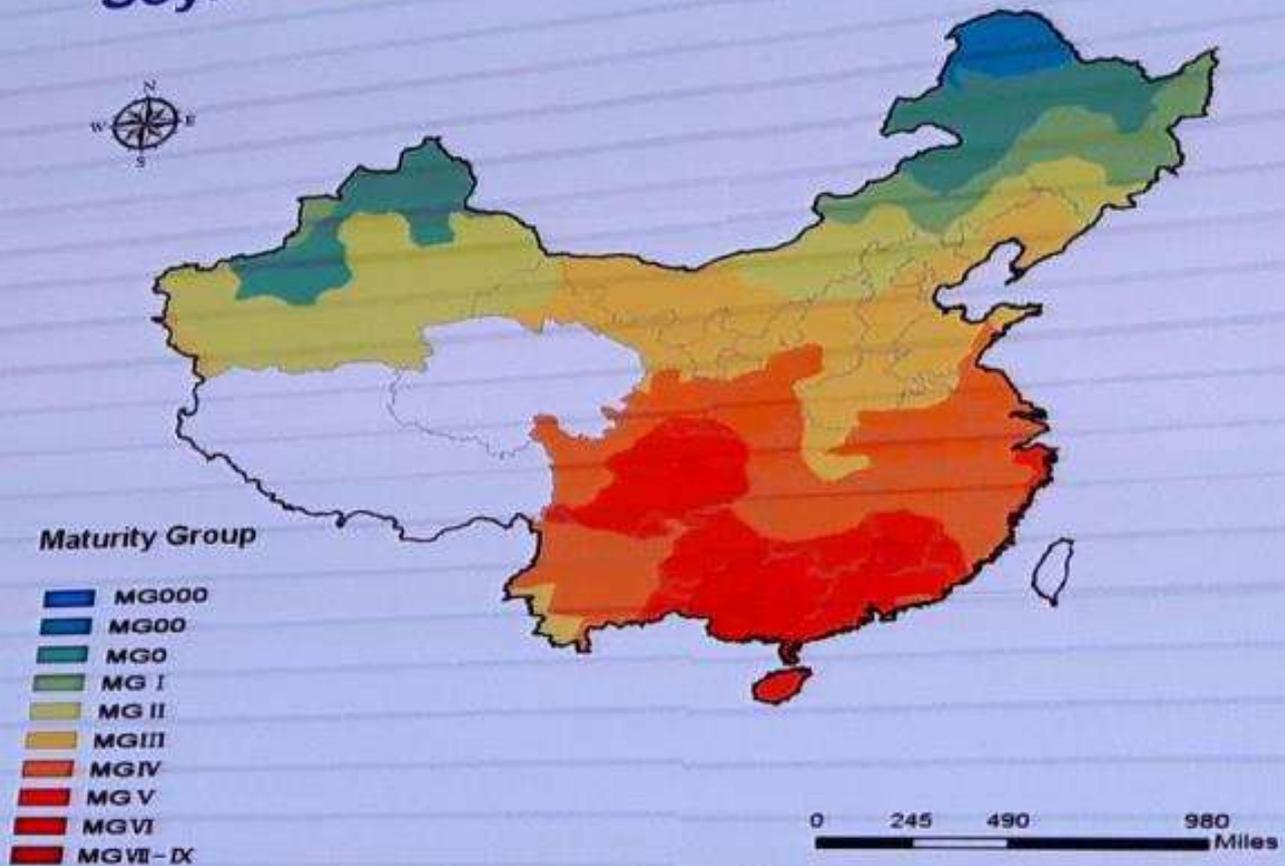
Einkreuzung exotischer Genetik



- In den USA gehen 80 % des Genmaterials auf nur 13 Ausgangslinien zurück
- Erweiterung der genetischen Basis mit Sorten aus Asien
- Kreuzung mit Sorten aus anderen Genpools, die an das zukünftige Klima angepasst sind
- Neue Ertrags- und Resistenz-Gene werden eingekreuzt
- Suche nach alternative/neuen Allelen



Soybean maturity groups (MG) in China





Die 3 Wuchstypen bei Soja

Determinate-begrenzt
Semideterminate-halbbegrenzt
Indeterminate-unbegrenzt



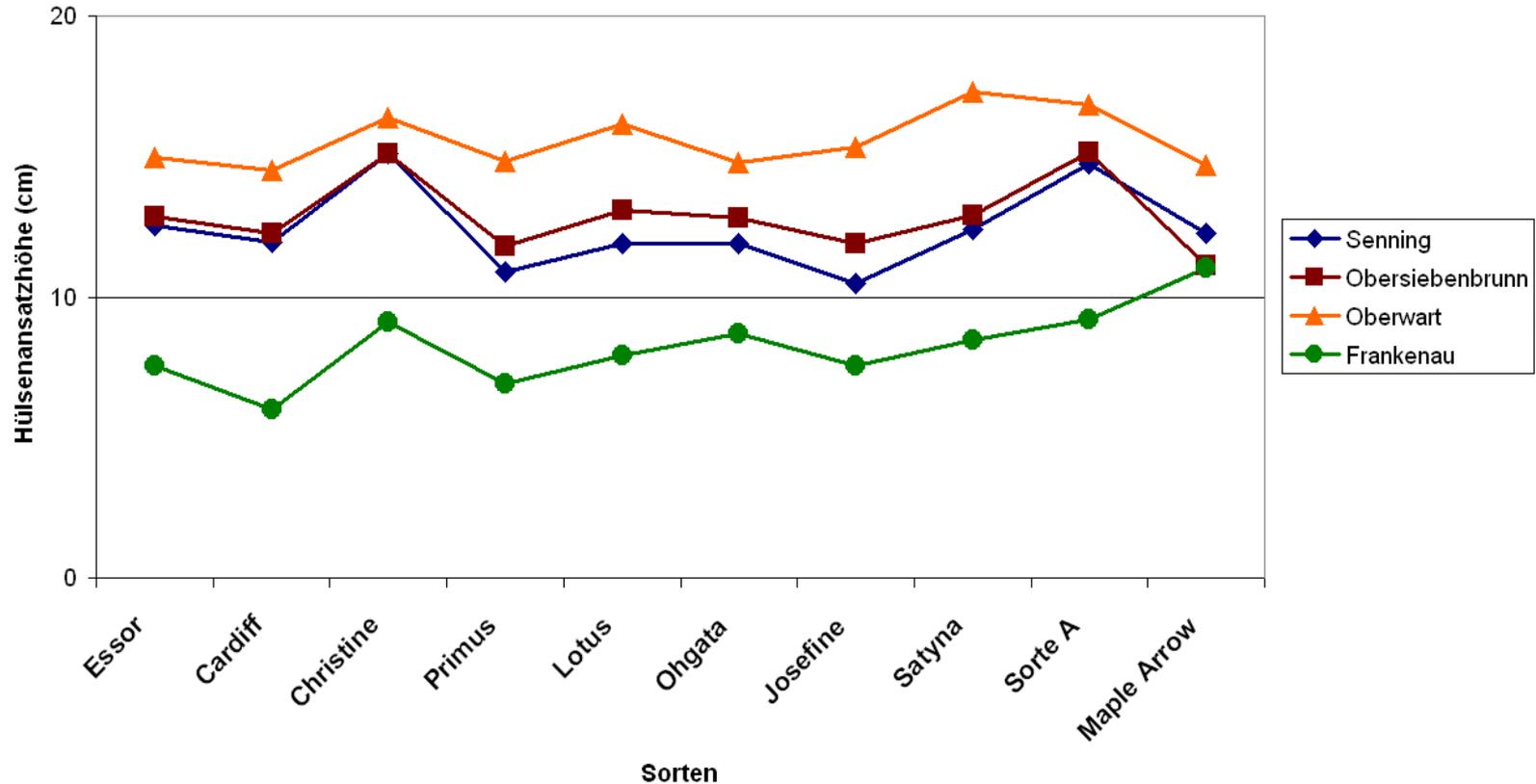
Semi-determinate
Halb-begrenzt wachsend

- wenig verzweigend
- gute Standfestigkeit
- kürzere Wuchshöhe
- geringere Nodienanzahl

Indeterminate
Unbegrenzt wachsend

- gute Kompensationsfähigkeit bei Stress (Kälte, Blütenabwurf) durch
- +höherer Nodienanzahl oder
- +mehr Verzweigungen

Hülsenansatzhöhe ist schwer zu verbessern



Gemessene Hülsenansatzhöhen (cm); Standortsvergleich [2WH;MW]

Verlagerung des Hülsenansatzes von unten nach oben



Die Blattformen und deren Einfluss auf die Unkrautunterdrückung



Blattformen und Blattgrößen



Frühe Bodenbedeckung und schneller
Reihenschluß sind wichtig!



Unterschiede beim Reihenschluß



Hohe Kompensationsfähigkeit nach Hagel/Frost/Wildverbiß

Frost

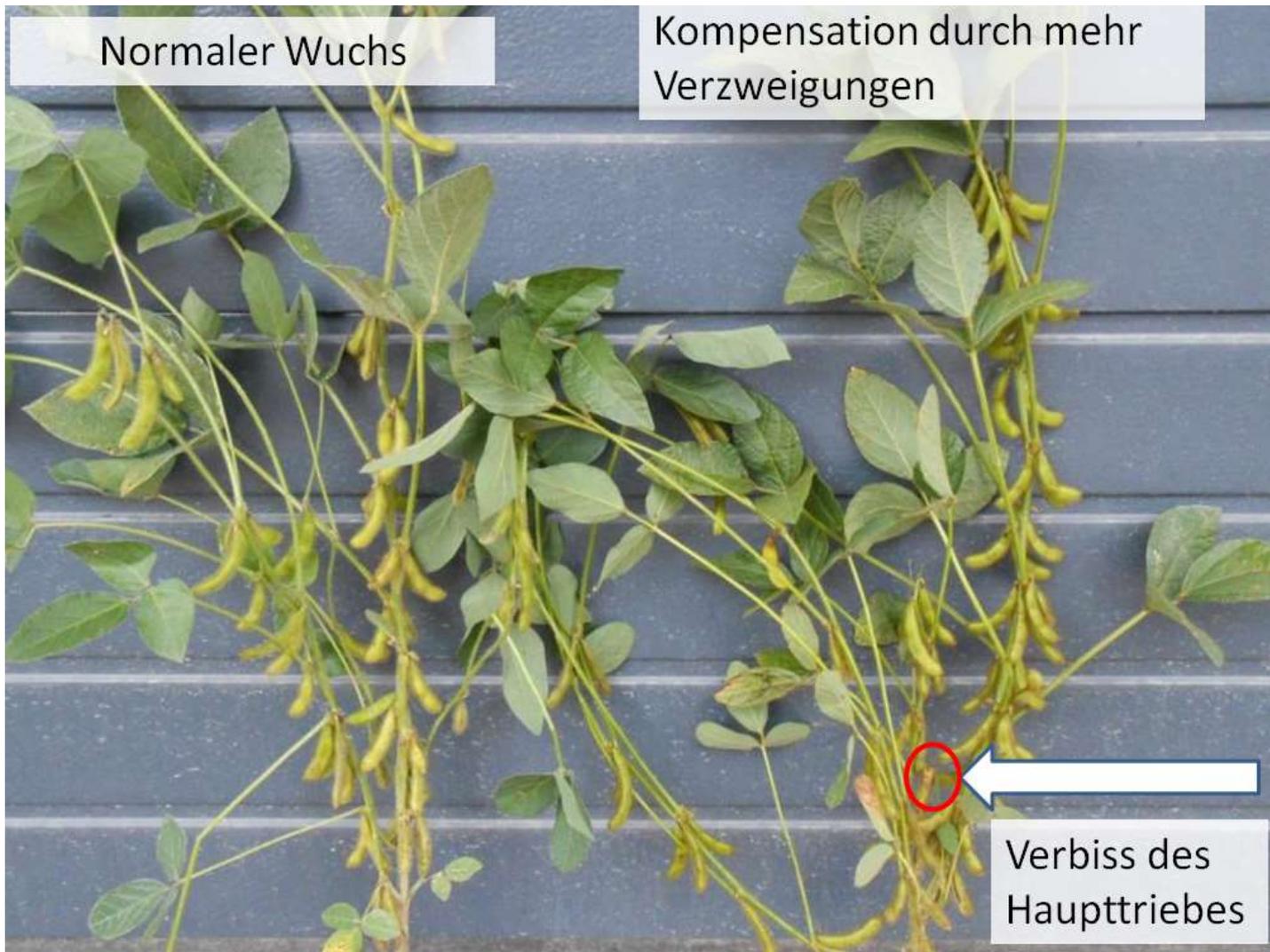


Hasenfraß



Normaler Wuchs

Kompensation durch mehr
Verzweigungen



Verbiss des
Haupttriebes

Trockenstress- und Hitzetoleranz

- Versuche in Weikendorf
Trockenstressstandort
- Auswahl von Sorten
 - ohne Hülsen platzen
 - langsamerer Blattwelke
 - besserer Wassereffizienz
 - mit hoher Hülsenanzahl
 - Kleinerem TKG
- Prüfung von Sorten aus den USA Minnesota, Iowa, North Dakota, Genbank USDA

Ab 30°C Lufttemperatur -> Reduktion von HLG und TKG

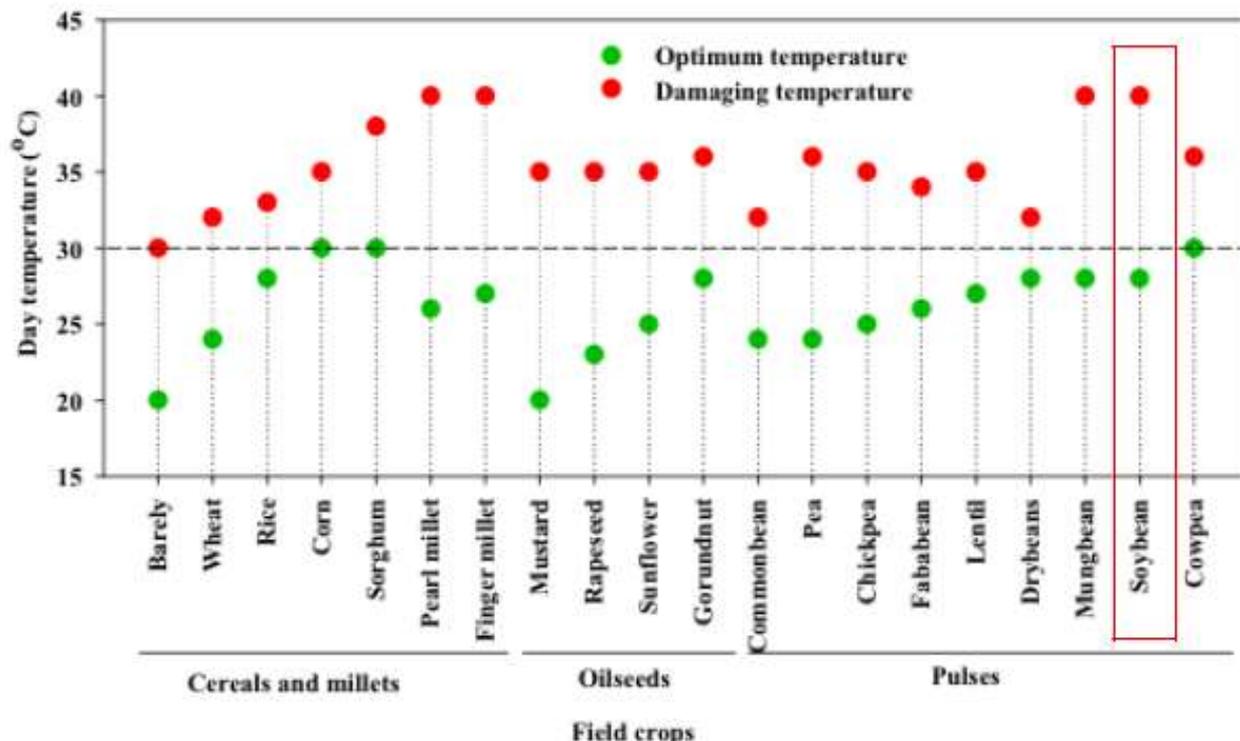
Ab 35°C Lufttemperatur -> Reduktion der Kornzahl/Hülse

Ab 37°C Lufttemperatur -> Reduktion der Hülsenanzahl/Pflanze

Ab 30°C Bodentemperatur nimmt auch die Stickstofffixierung ab

Großkörnige Sorten haben einen höheren Wasserbedarf/Blüte nach der Bestäubung

Day optimum and damaging temperature thresholds at reproductive stage in field crops



Soybean is generally considered to be relatively heat tolerant in comparison to other crop plants

Hülsen platzen

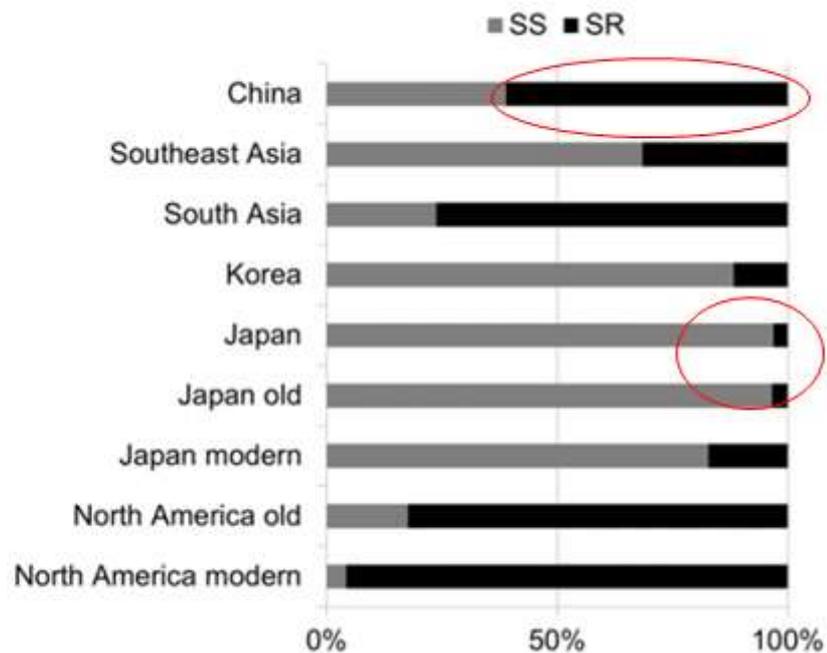




A

Landraces

Bred cultivars



Source: Funatsuki et al., 2014 (6)

Bessere Wassereffizienz/Langsamere Blattwelke



Nur sehr wenige
PI's sind slow
wilting

Im aktuellen
Sortensortiment
gibt es keine
Differenzierung



Hitze und Trockenheit-> Blätter stellen sich auf
Die Blattunterseite ist heller und reflektiert mehr Sonnenlicht
Photosynthese wird reduziert->Reduktion Transpiration->Stressreduktion

Trockentoleranz durch weniger Blattmasse?



Stickstofffixierung

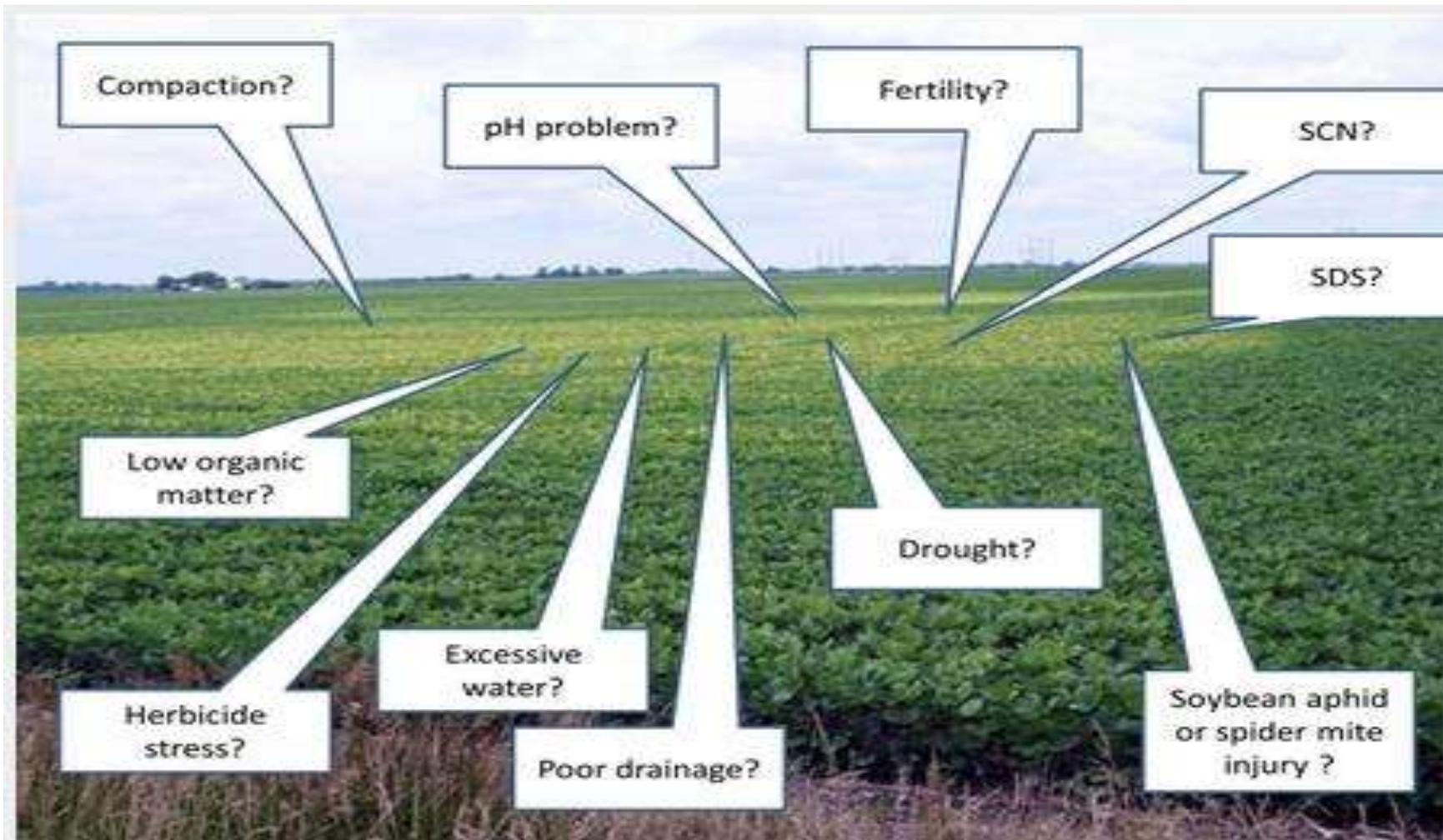
Probleme bei der Knöllchenbildung durch:

- Niedrige Bodentemperatur
- Trockenheit
- Staunässe
- Niedriger Ph-Wert
- Hoher Nitratgehalt im Boden

- Auf jungfräulichen Sojaböden 2 Produkte verwenden







Nutrient Uptake & Removal: 60 Bushel Soybean

Nutrient	Required to Produce	Removed with Grain	Harvest Index
	lb acre ⁻¹		%
N	245	179	73
P₂O₅	43	35	81
K₂O	170	70	46
S	17	10	61
Zn (oz)	4.8	2.0	44
B (oz)	4.6	1.6	34

1 lb/acre = 1,12 kg/ha

Ontario Soil and Crop Improvement Association

Table 2: Soil Test Values for Fertility Trials (2012-13)

Year	Location	Soil test values (ppm)		Tillage
		P	K	
2012	Lucan	31	157	No-Till
	Varna	7	52	Conventional
	Kenilworth	7	80	Conventional
	Orangeville	16	86	No-Till
	Canfield	32	189	No-Till
2013	Goderich	14	94	No-Till
	Lucan	11	118	Conventional
	Woodstock	22	99	No-Till
	Strathroy	15	107	No-Till
	Caledonia	17	121	Conventional

Table 5: Average Yield at 3 Low Soil Testing Sites (Varna 2012, Lucan 2013, Strathroy 2013) P = 11 ppm, K = 92 ppm.

Treatment	Average Yield Across 4 Sites (bu/ac)	Yield Advantage (bu/ac)	LSD (5%)
Untreated	45.3	-	b
25P + 40K (Bcast)	49.5	4.2	a
25P + 40K (2x2)	49.8	4.5	a
25P in furrow	49.3	4.0	a
25P + 5Mn	50.4	5.1	a
2-20-18 + Inoc.	48.6	3.3	a

Trial results from the 2012 – 2013 show a large yield gain (4-5 bu/ac) to applying fertilizer when soil tests are low. However, the results do not support the use of starter fertilizer for soybean production when soil test levels are adequate. It should be noted that starter fertilizers, especially dry fertilizer or liquid fertilizer with an inoculant did show similar yield gains to broadcast fertilizer at the low testing sites. Therefore a producer could use starter fertilizer applied through the planter and gain similar yields to a broadcast treatment. At one of the sites there was an advantage to banding over broadcast if soil test levels were low.

Tierische Eindrücke



www.sojafoerderring.de

<http://www.baes.gv.at/pflanzensorten/oesterreichische-beschreibende-sortenliste/mittel-und-grosssamige-leguminosen/sojabohne/>









Vielen Dank für die Aufmerksamkeit !

