

Anbau- und Ernteparameter für Sojabohnen



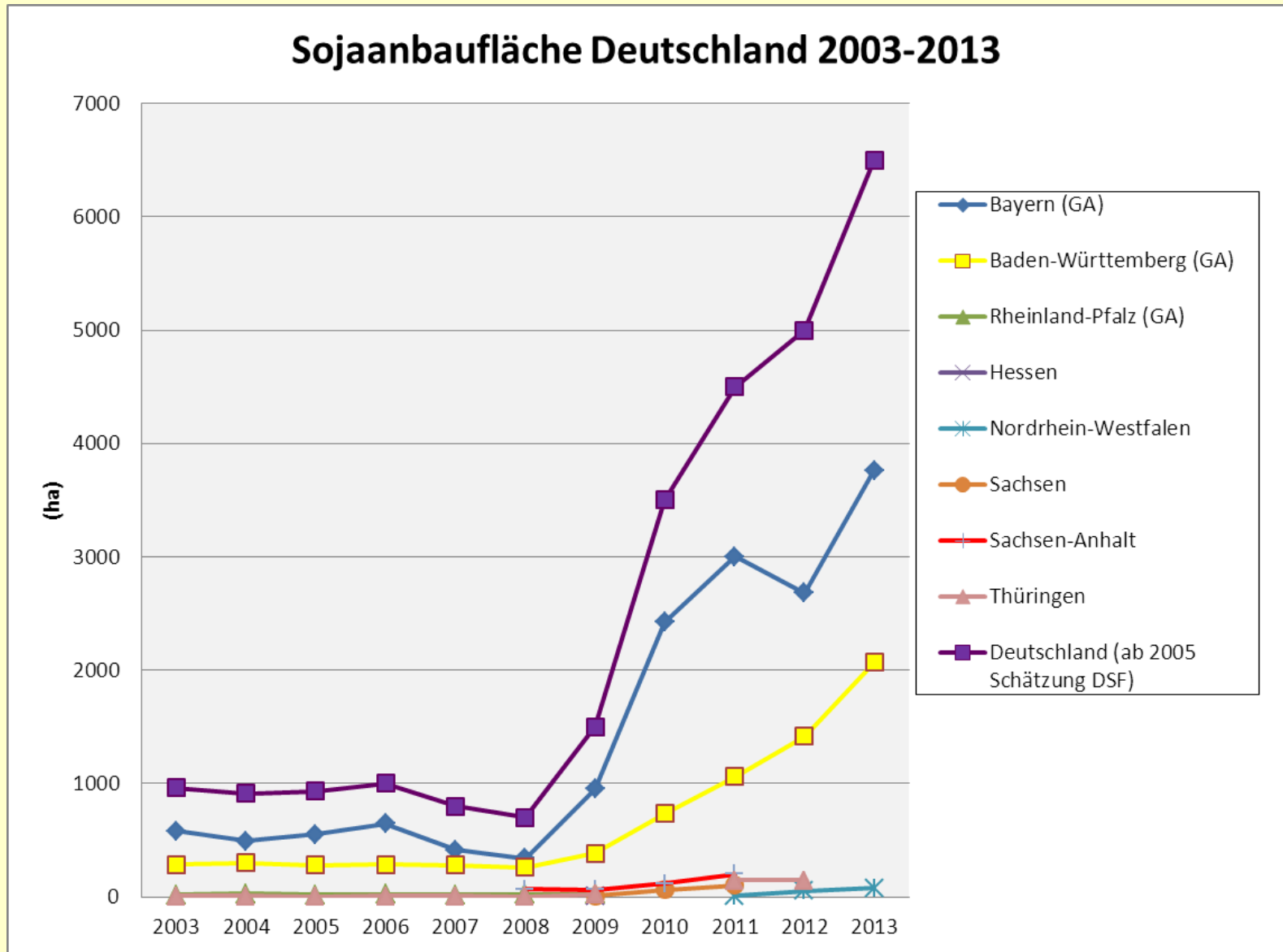
Jürgen Recknagel

LTZ Augustenberg, Ast. Müllheim; Dt. Sojaförderring

Sojafeldtag – Aschau/Inn, 08.09.2013



Flächenentwicklung Soja – Deutschland



Quelle: bis 2004 BMELV, danach Erhebungen von Sojaförderung bei Vertragspartnern und Bundesländern (unvollständig)



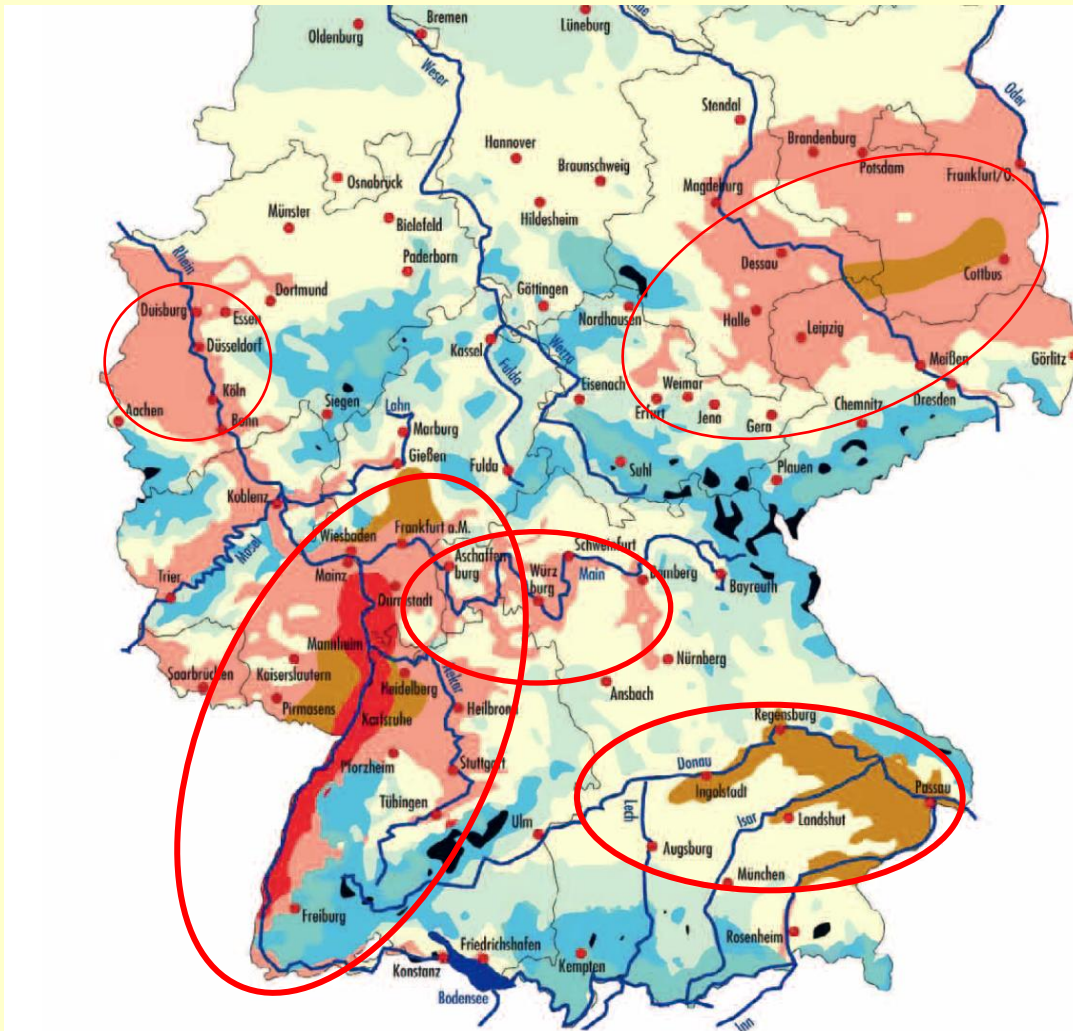


Soja in Deutschland – Anbautechnik

- große Auswahl an Sorten
- Anbautechnik bekannt ...
 - Standort (Wärmesumme, Wasserversorgung)
 - Sorten (000, 00)
 - Aussaat (mit Mais; 55-70 kf. K/m², 15-75 cm Reihen)
 - Impfung statt N-Düngung (2 Produkte), PK-Düngung
 - Pflege (Unkrautbekämpfung: VA bzw. mechan.)
 - Ernte (Zeitpunkt, MD-Einstellung)
- ... aber Verbesserungsspielräume
(Sorten – Sorteneignung/Standort-Unkrautregul.-Ernte)
- weniger Probleme mit Krankheiten/Schädlingen/Fruchtfolge als bei anderen Körnerleguminosen



Anbau: aktuell (rote Kringel > 1300°C) potenziell (gelbes/braunes/rotes Gebiet)



Anbauggebiete Sojabohnen
nach Reife-Positionierung
und Wärmesummen

Reife-Positionierung nach Wärmesummen (°C*)

■ 1001 bis 1100	} raue Lagen
■ 1101 bis 1200	
■ 1201 bis 1300	} Übergangslagen
■ 1301 bis 1400	} mittlere Lagen
■ 1401 bis 1500	} günstige Lagen
■ 1501 bis 1600	} beste Lagen
■ über 1600	

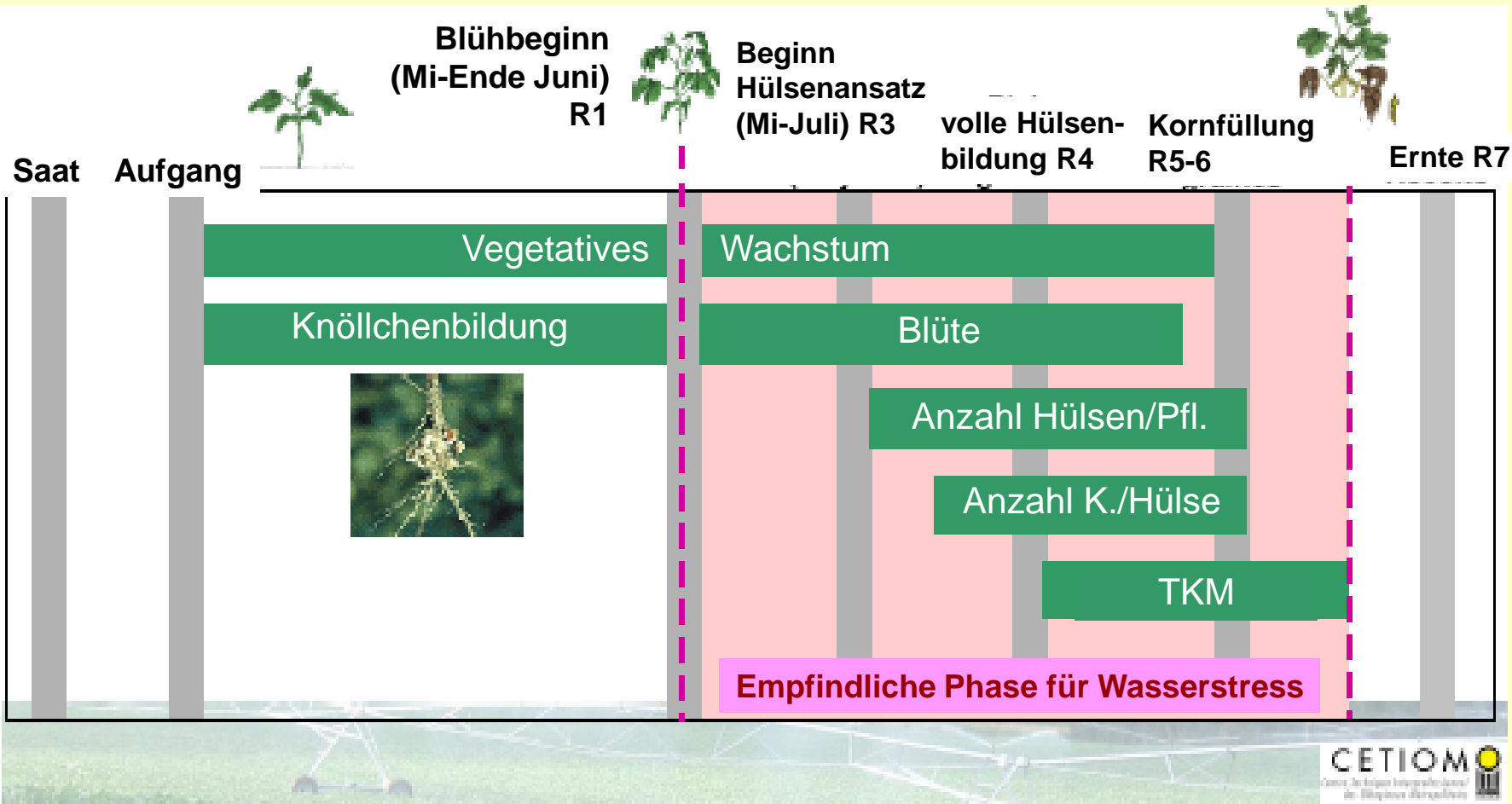
* Frostfreie Tage zwischen 15.04. und 15.11.
(8 – 30°C), 1961 – 1990

Quelle: JKI





Sojabohne: Entwicklungszyklus und Wasserbedarf



Quelle: Allard, CETIOM

↑ Feuchtigkeit erwünscht ↑

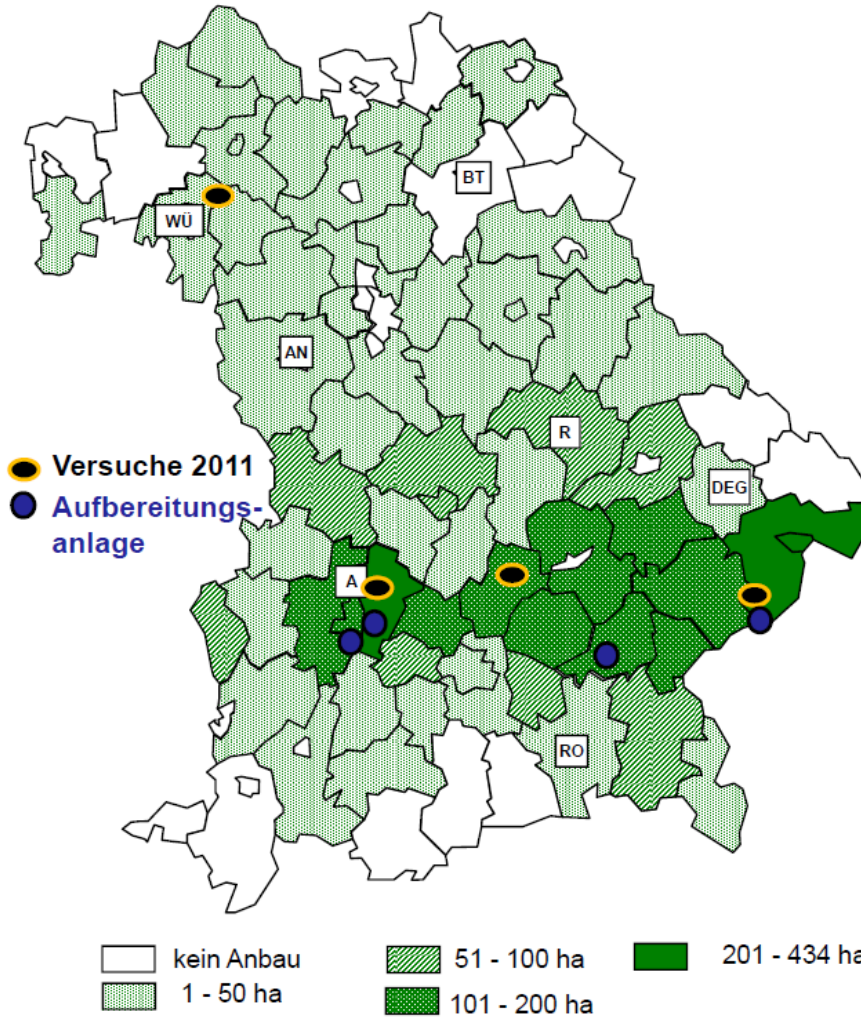
→ empfindliche Phase für Wassermangel von Blühbeginn bis Ende der Kornfüllung – 1. braune Hülsen



Sojabohnenanbau in Bayern 2011 und 2012

Anbau von Sojabohnen in den Landkreisen Bayerns

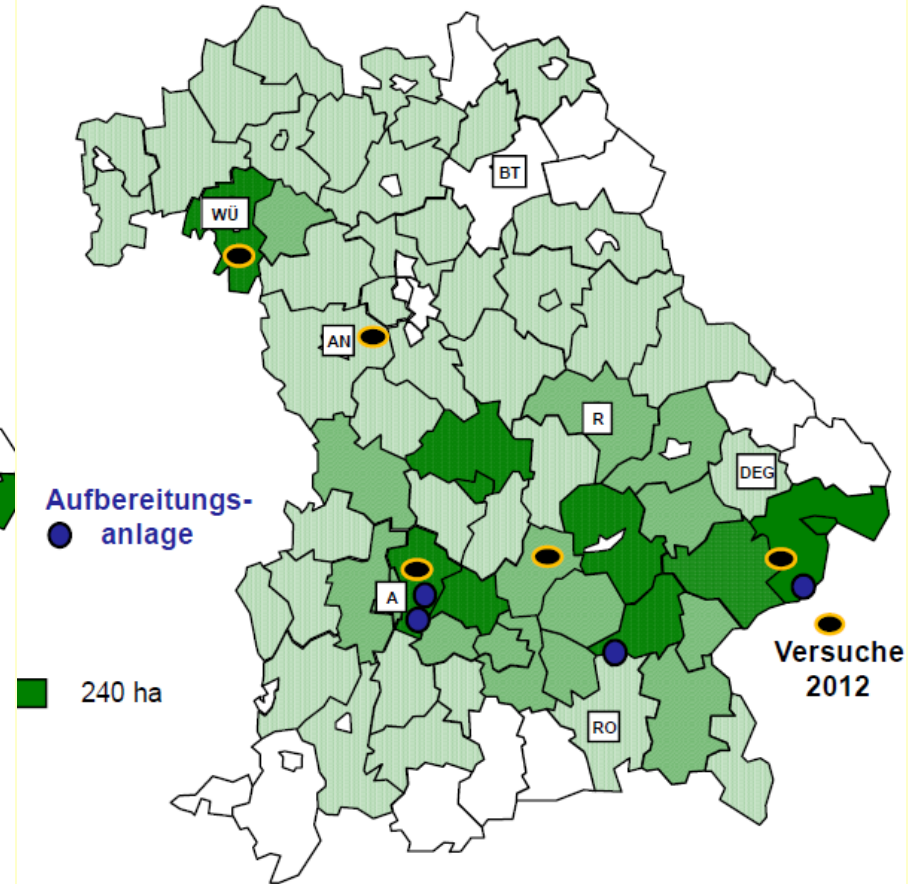
Gesamtfläche 2011: 3002 ha



Quelle: INVEKOS – Angaben 2011

Sojabohnen in den Landkreisen Bayerns 2012

Gesamtfläche: 2682 ha





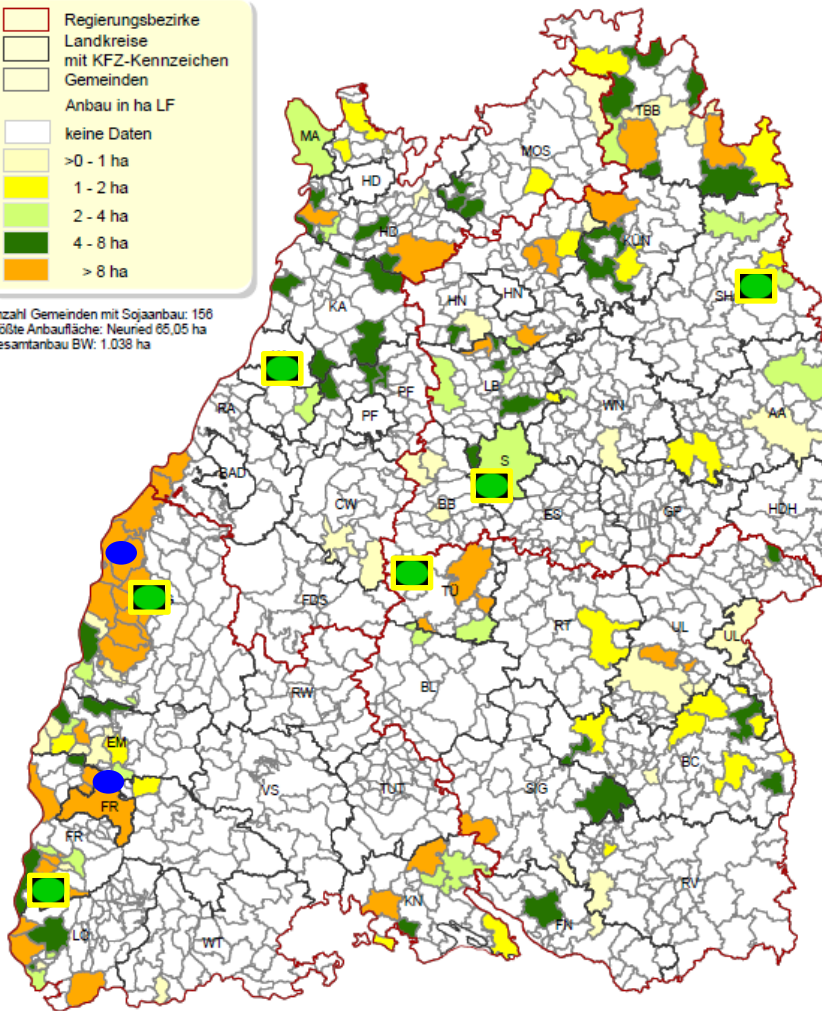
Sojabohnenanbau in Baden-Württemberg 2011 + 2012

Soja-Anbauflächen 2011

Anbauflächen in ha auf Gemeindeebene
Beantragte Flächen mit dem Nutzungscode 330 (Sojabohnen)
im Gemeinsamen Antrag 2011



Anzahl Gemeinden mit Sojaanbau: 156
größte Anbaufläche: Neuried 66,05 ha
Gesamtanbau BW: 1.038 ha

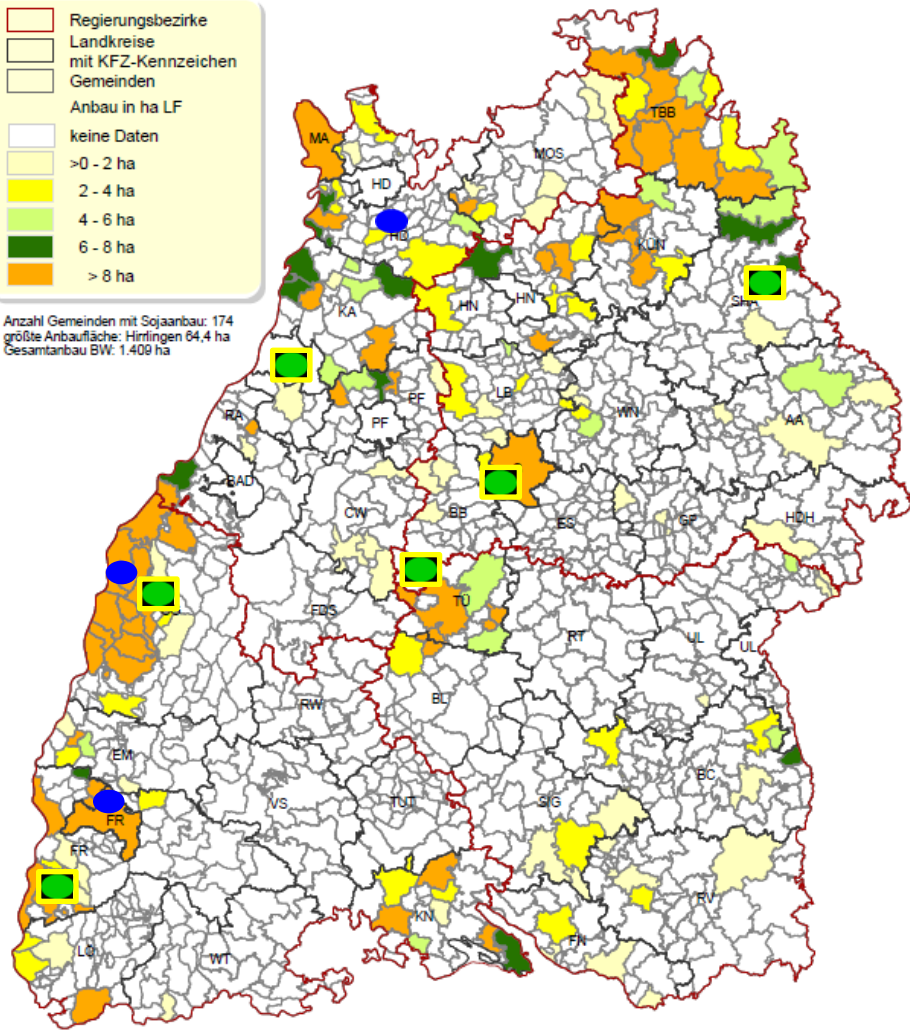


Sojabohnen-Anbauflächen 2012

Beantragte Flächen aus dem Gemeinsamen Antrag mit
dem Nutzungscode 330 (Sojabohnen) auf Gemeindeebene



Anzahl Gemeinden mit Sojaanbau: 174
größte Anbaufläche: Hirrlingen 64,4 ha
Gesamtanbau BW: 1.409 ha

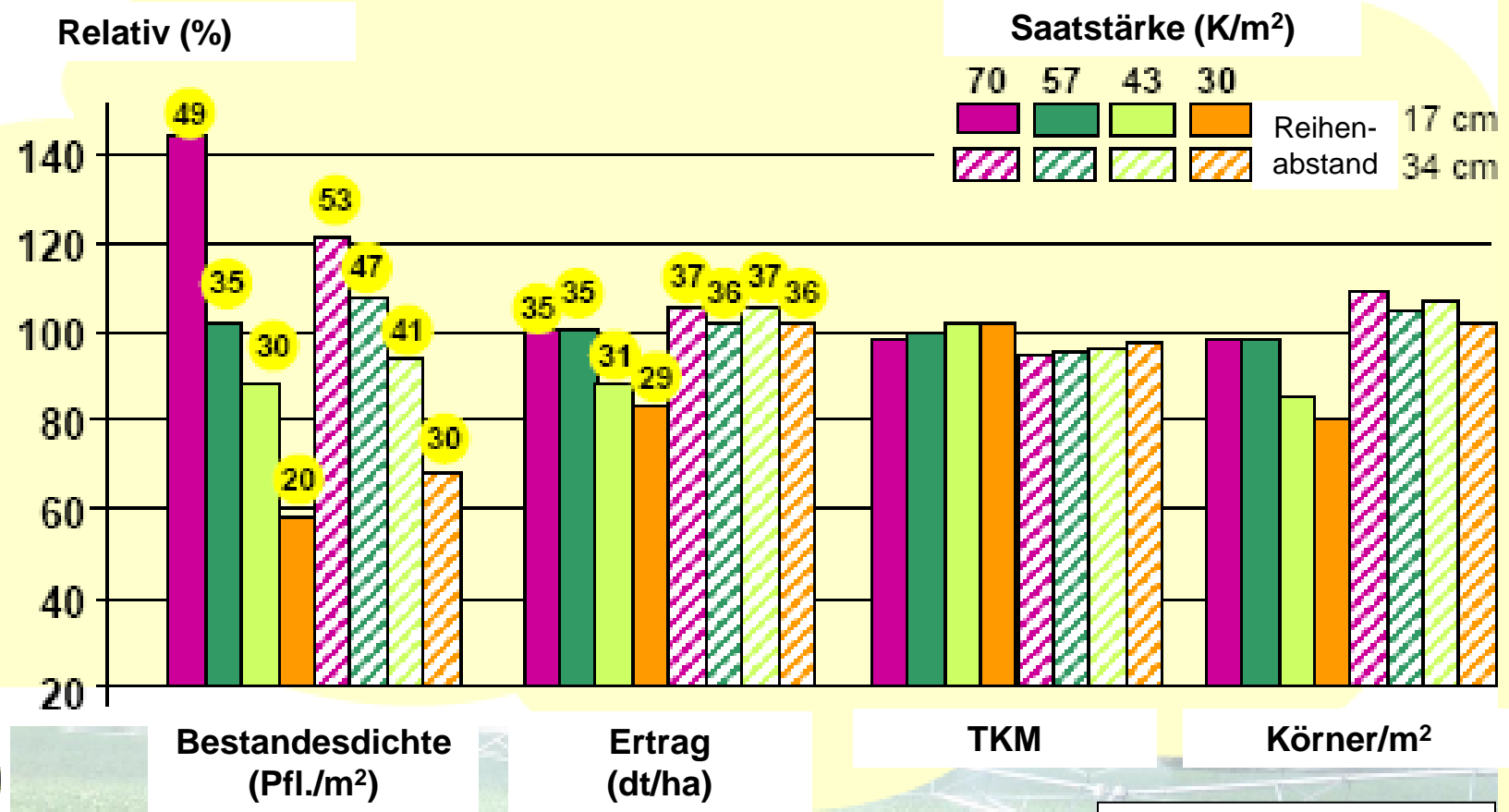




Saat

Saatstärke und Reihenabstand (00-Soja)

Année 2001 – Site CA 03 (Gannay-sur-Loire) – Culture irriguée



Quelle: Allard, CETIOM



Düngung

- N-Versorgung erfolgt durch Rhizobien:
Impfung mit geeignetem Produkt (HiStick, Force 48) oder vorgeimpftes Saatgut!
(Bei Erstanbau zusätzlich frisch impfen)
- Möglichst wenig Nmin im Boden (<80-100 kg N/ha)
- Keine N-Düngung! Keine Gülle!
(außer wenn keine Knöllchen bei Blühbeginn)
- Wenn organische Düngung, dann höchstens etwas Mist
- PK nach Entzug (Ausgleich im Rahmen der Fruchtfolge)
(40-70 kg/ha P und K)

Soja-Herbizide 2013

Wirkung gegen	Mittel (Beispiele)	Aufwandmenge l, kg/ha	Anwendung	Besondere Hinweise
Samenunkräuter, Einjährige Rispe, Schadhirsen	Artist ¹⁾	1,5 - 2,0	Vor dem Auflaufen bis 3 Tage nach der Saat.	Leichte Böden 1,5 kg/ha; Schäden an Soja sind möglich! Nicht verträglich in Sorten ES Mentor, Daccor, Quito!
Klettenlabkraut, Vogelmiere, Knöterich-Arten, Taubnessel-Arten	Centium 36 CS ¹⁾	0,25	Vor dem Auflaufen bis 5 Tage nach der Saat	0,2 l/ha bei Bedarf in Kombination mit Artist
Samenunkräuter außer Klettenlabkraut, Einjährige Rispe*	Sencor WG ¹⁾	0,3 - 0,4	Vor dem Auflaufen bis 3 Tage nach der Saat.	Leichte Böden 0,3 kg/ha; Schäden an Soja sind möglich! Nicht verträglich in Sorten ES Mentor, Daccor, Quito!
Samenunkräuter außer Klettenlabkraut und Kamille	Stomp Aqua ¹⁾	1,5	Vorauflauf bis 3 Tage nach der Saat, exakte Saatgutablage! Mindestsaattiefe 5 cm und feintrümelige Bodenbedeckung!	Schäden an Soja möglich, besonders bei leichten Böden und Nässe!
Amarant, Kamille-Arten, Schadhirsen, Nachtschatten* -	Spectrum ¹⁾ (Spectrum Aqua-Pack)	0,75	Vor dem Auflaufen	Schäden an Soja möglich, besonders bei leichten Böden und Nässe! Bei geeigneten Bedingungen in Kombination mit Stomp Aqua.
Ungräser außer Einjährige Rispe	Focus Ultra ¹⁾	1,5 - 2,0	Ab 2-4 Blatt-Stadium der Ungräser. Soja bis Stadium Blütenanlagen bzw. Knospen	Keine Wirkung gegen Unkräuter
Ungräser außer Einjährige Rispe; Quecke (Niederhaltung)	Fusilade MAX ¹⁾ ²⁾	0,75 - 1,0 2,0	Ab 2-4 Blatt-Stadium der Ungräser.	Keine Wirkung gegen Unkräuter
Amarant, Ampfer, Hohlzahn, Kamille, Vogelmiere	Harmony SX ¹⁾ + Trend	2 x 7,5 g + 0,3	Nach dem Auflaufen im 2-4 Blatt-Stadium der Soja. Im Splittingverfahren (10 - 14 Tage Abstand)	Schäden an Soja sind möglich!

* Nebenwirkung, nicht in der Zulassung ausgewiesen.

¹⁾ Genehmigung nach § 18 Pflanzenschutzgesetz / Artikel 51 Verordnung (EG) Nr. 1107/2009

²⁾ Zulassungsende: 30.09.2012; Abverkaufsfrist: 31.03.2013; Aufbrauchsfrist: 31.03.2014

Quelle: Imgraben, RPF





Unkrautbekämpfung → chemisch

Voraufbau trägt die Hauptlast (Gänsefuß/Melde)

- **Sencor WG / Artist:** vor allem Melde + Gänsefuß
- **Stomp aqua:** allgemeine Verunkrautung, Schädigungsgefahr bei Einwaschung! (besonders in Kombination mit Sencor)
- **Spectrum:** Hirse, Amarant, Nachtschatten
- **Centium CS:** Klettenlabkraut, Knötericharten



Ansätze zur Problemlösung - Unkraut

Reduzierung des Unkrautdrucks

- ‚Saubere‘ Felder auswählen (keine Winde/Nachtschatten!)
- Unkräuter so früh wie möglich bekämpfen (leichter; mehr Zeit/Chancen):
Blindstriegeln; Hacken bis zum Bestandesschluss
- Sorten mit rascher Jugendentwicklung/frühem Bestandesschluss
- In Erprobung: Direktsaat in gewalzten Grünroggen oder andere den Boden deckende Kultur

Krankheiten und Schädlinge

- Glücklicherweise bisher relativ selten!
- Sklerotinia: b. zu viel Öl-/Eiweißpfl. i.d. Fruchtfolge
→ Durchlüftung: Bestandesdichte, Reihenabstand
- Rhizoctonia bei untätigen Böden
- In heißen Frühsommern (2003/2009):
Distelfalterraupen
→ bekämpfbar mit Bacillus Thuringiensis-Präparaten
oder Karate (§18b/22.2-Genehmigung beantragen!)

Sortenwahl



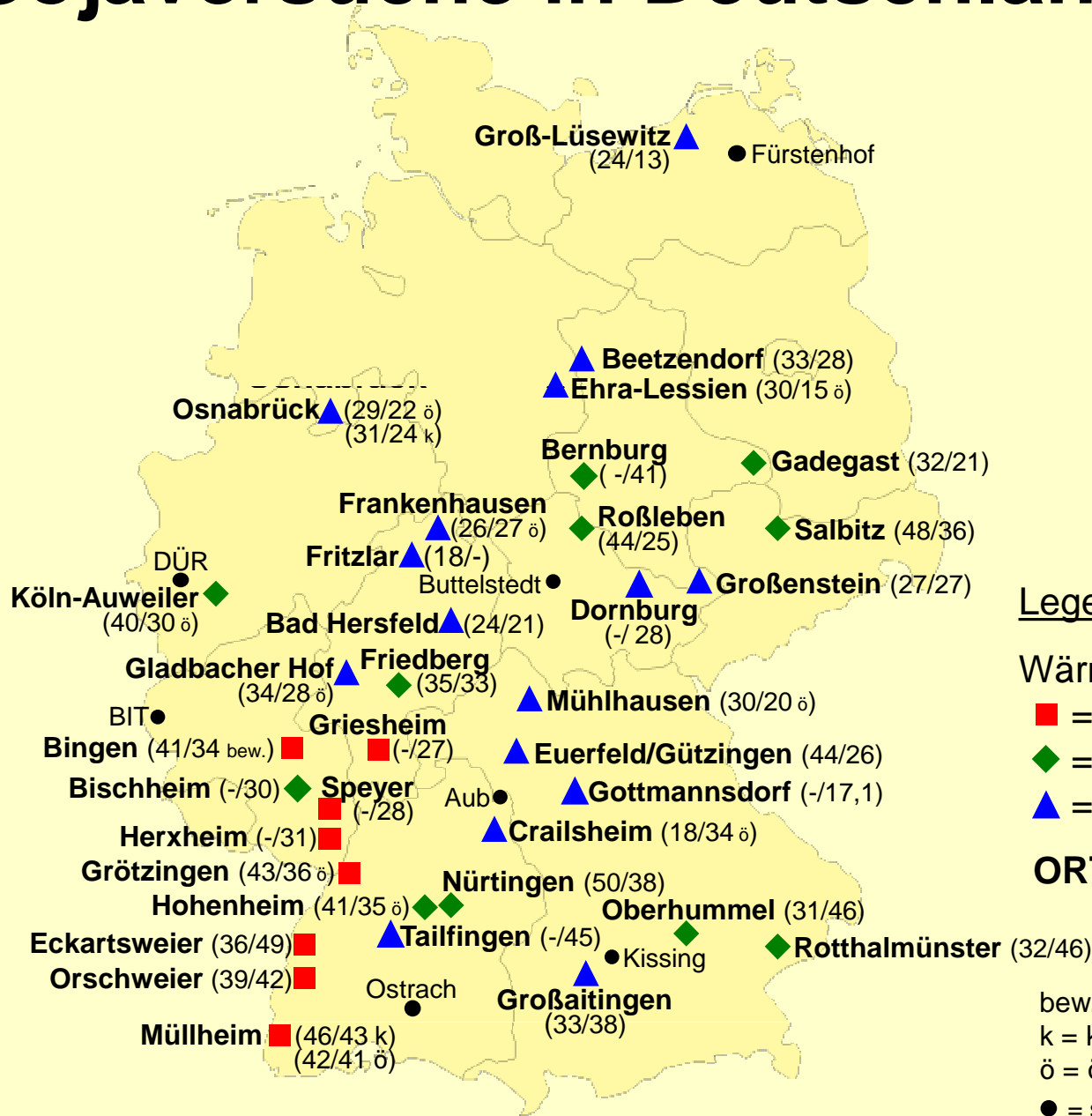
1. Kriterium = Wärmeangebot: 000 – Sorten für kühlere
oder 00 - Sorten für wärmere Lagen (Ertrag, Lager, Sklerot.)
2. Kriterium = Verwendungszweck: Futter oder Lebensm.
Eiweißgehalt, Nabelfarbe, Geschmack, ...
→ für Lebensmittel wird Sorte vertraglich festgelegt

langj. Sortenversuche in mehreren Bundesländern:

- Baden-Württemberg: Rheintal + S, NT, SHA
- Bayern auch in Schwaben und Unterfranken
- Thüringen, Sachsen, Sachsen-Anhalt



Sojaversuche in Deutschland 2011/12



Legende:

Wärmesumme Mai-Sep

■ = hoch

◆ = mittel

▲ = niedrig

ORT (dt/ha b. 86%TM, 2011/2012)

bew. = bewässert

k = konventionell

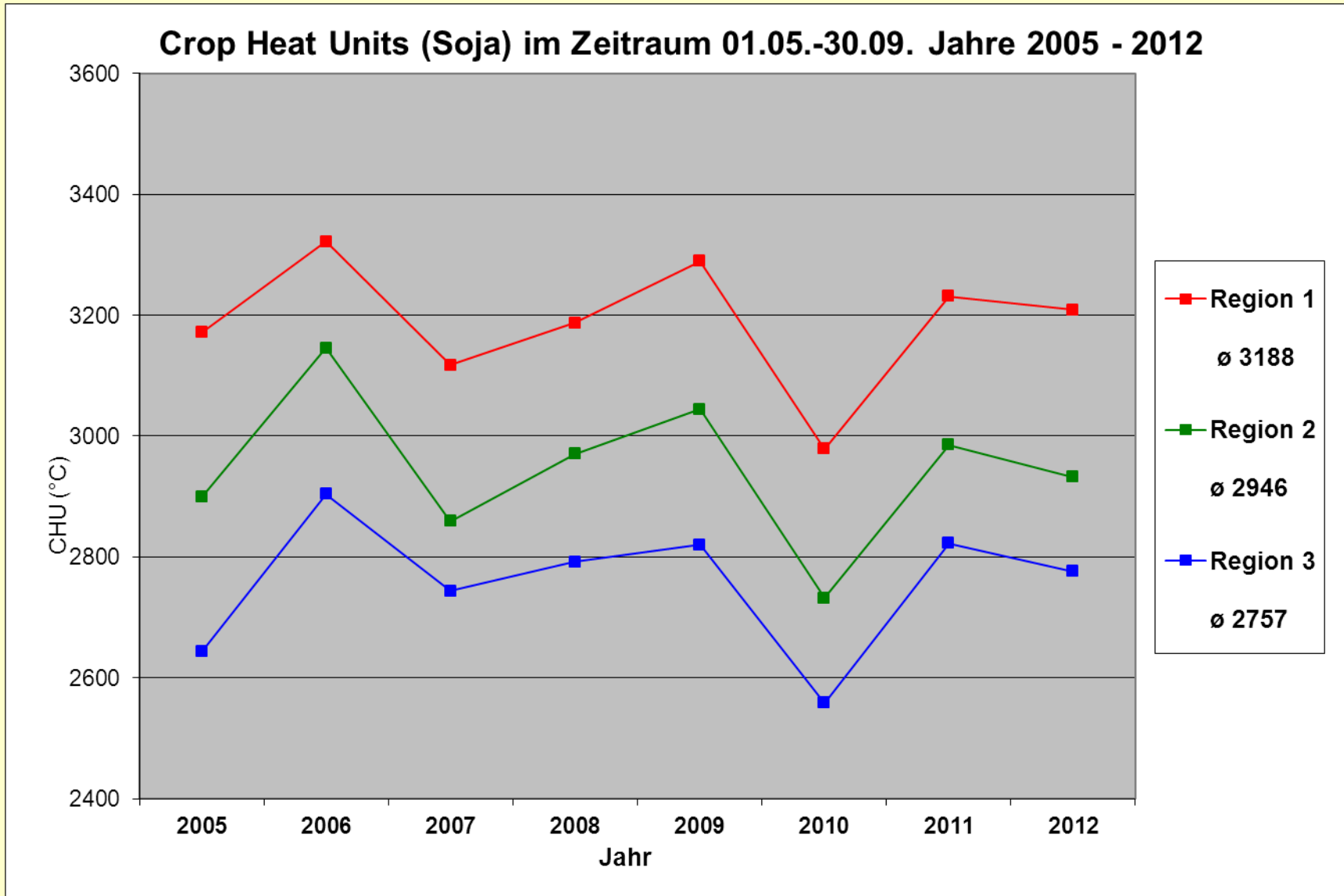
ö = ökologisch

● = sonstige Orte Versuche/Demos



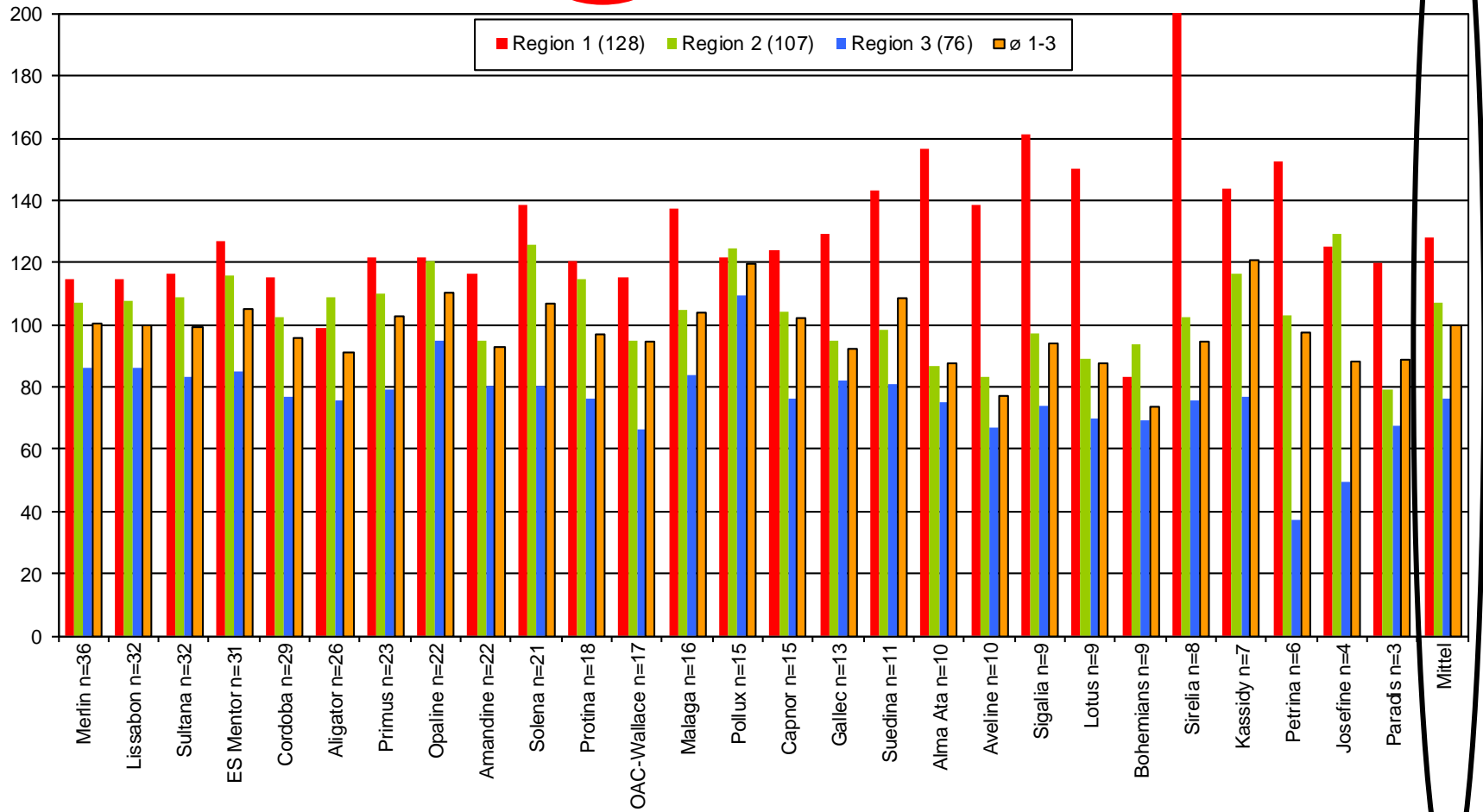


nutzbares Wärmeangebot für Soja Crop Heat Units



Kornerträge BÖLN-Sojaprojekt 2012

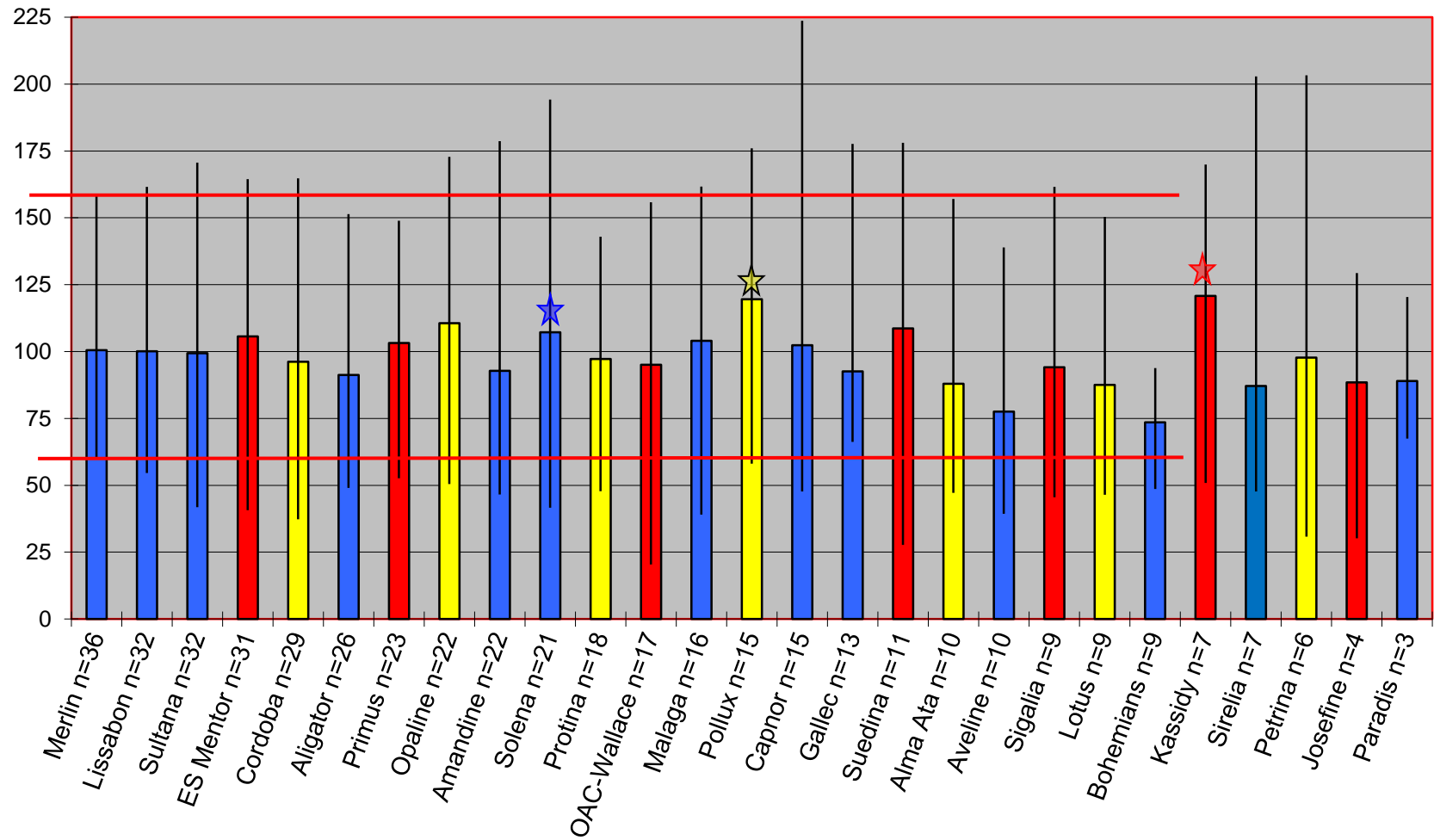
Relativerträge der in allen 3 Regionen geprüften Sorten 2012
(100% = 31,1 dt/ha b. 86% TM, Gesamtmittelwert)





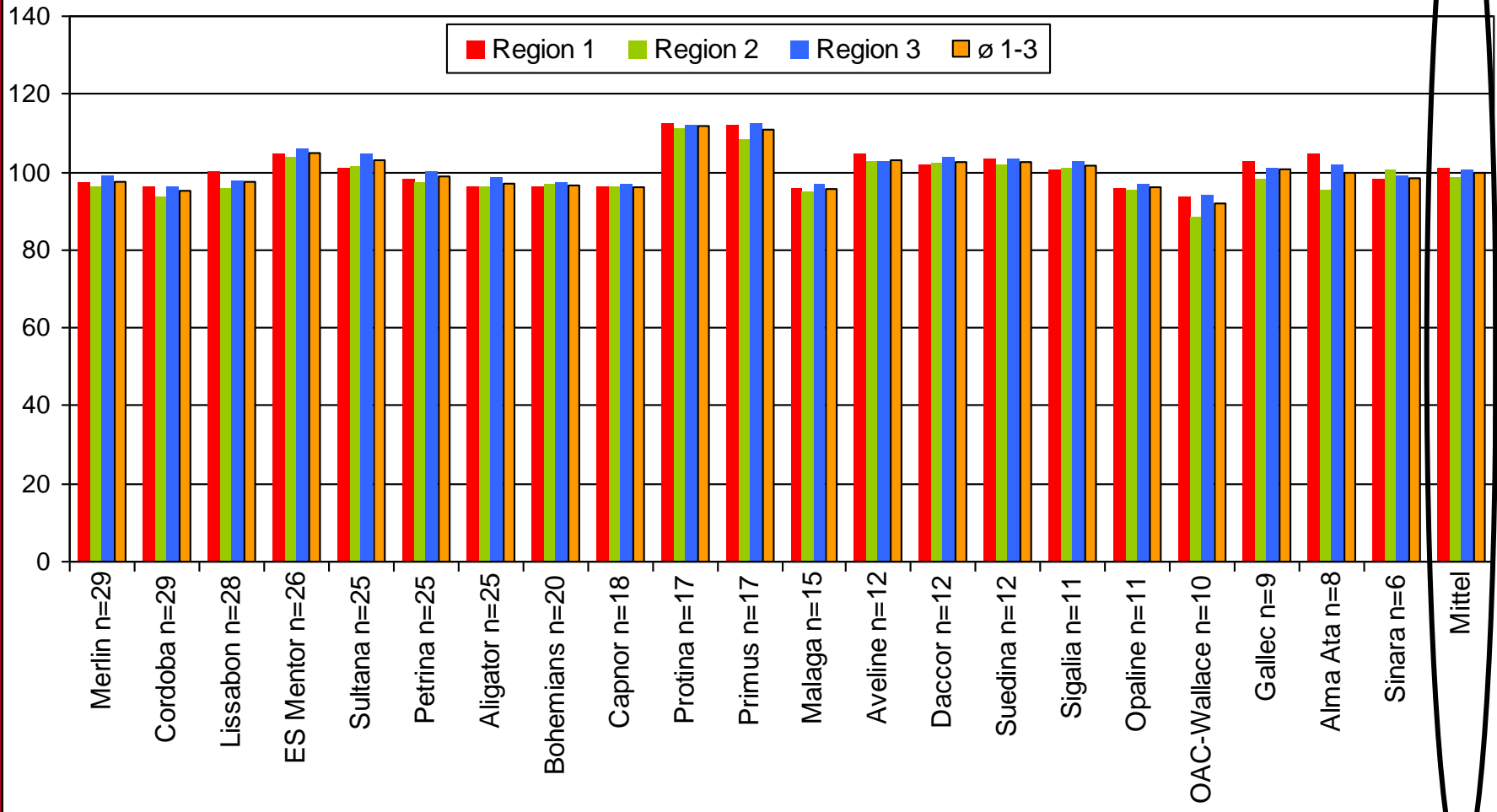
Durchschnittsertrag und Streuung (Einzelwerte) 2012

bezogen auf das Gesamtmittel (31,1 dt/ha b. 86% TM)



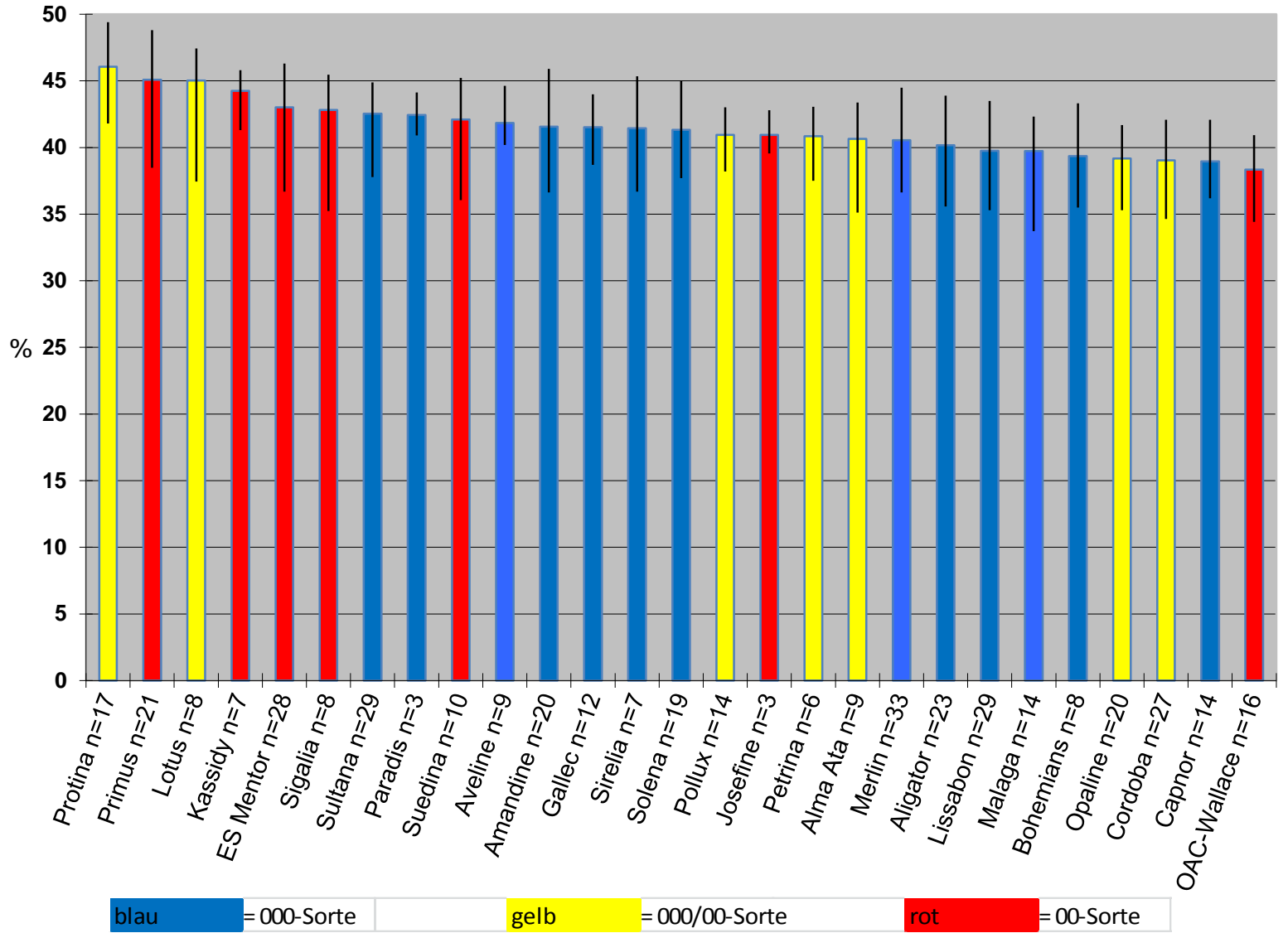
4. Versuchsergebnisse Deutschland 2011

Relativer Proteingehalt der in allen 3 Regionen geprüften Sorten
(100% = 42,17%, Gesamtmittelwert)



4. Versuchsergebnisse Deutschland 2012

Proteingehalt (i.d.TM) und Streuung der Einzelwerte der in allen Region geprüften Sorten 2012





Erträge Sortenversuche Bayern 2012

Landessortenversuch Sojabohnen

Ernte 2012

Kornertrag relativ, Sorten und Orte, sowie Wassergehalt bei der Ernte

Kornerträge an den Standorten 2012								Wassergehalt bei Ernte 2012						
Sorten	Reifezeit	Oberhummel	Großaitingen	Rotthalmünster	Gottmannsdorf	Gützingen	Mittel 2012		Oberhummel	Großaitingen	Rotthalmünster	Gottmannsdorf	Gützingen	Mittel
		FS	A	PA	AN	WÜ	absolut	relativ	Wassergehalt in %					%
Pollux	000/00	107	102	102	106	105	36,3	104	19,0	16,2	16,8	15,3	11,0	15,6
Sultana	000	102	100	104	126	96	36,2	104	20,3	14,7	15,2	13,9	9,1	14,6
Solena	000	105	107	104	76	100	35,5	102	20,0	22,6	17,5	20,7	10,6	18,3
Opaline	000/00	104	103	99	96	98	35,2	101	23,8	18,1	17,4	20,8	10,7	18,1
ES Mentor	00	98	111	101	74	109	35,2	101	5.10. 24,0	33,2	17,4	17,9	12,6	20,3
Merlin	000	103	90	94	115	93	33,9	98	11.9. 14,8	13,8	15,3	13,8	8,2	12,8
Lissabon	000	93	96	95	112	98	33,8	97	21,0	15,6	15,3	16,6	8,7	15,4
Aligator	000	87	91	102	96	101	33,2	95	21,3	14,7	16,1	18,3	9,6	16,0
Mittel dt/ha		47,8	37,5	46,0	17,1	26,3	34,9		20,9	18,6	16,4	17,2	10,1	16,4

Quelle: Aigner, LfL Bayern



Erträge Sortenversuche Bayern 2011-2012

Erträge und wichtige Merkmale der Sorten im Mittel der Jahre 2011 und 2012

Sorten	Reifezeit	Kornertrag		Wassergehalt b. Ernte %	Rohprotein- gehalt %	Protein- ertrag relativ	Öl- gehalt %	TKG g	Mängel nach Aufgang Bonitur	Höhe der ersten Hülsen cm	Pflanzen- länge cm	Lager	
		absolut	relativ									nach Blüte Bonitur	bei Ernte
Anzahl Beobachtungen		9		9	9	9	9	9	6	8	8	5	9
ES Mentor	00	37,9	107	20,9	43,2	111	19,0	214	2,2	12,3	88	1,1	2,5
Sultana	000	36,4	103	15,4	43,2	106	19,2	203	2,2	11,1	80	2,3	3,3
Merlin	000	35,3	100	14,7	41,4	99	19,8	173	1,8	11,5	92	1,9	3,7
Lissabon	000	34,9	99	16,3	40,5	96	19,2	205	2,2	12,7	83	2,1	4,1
Aligator	000	32,4	91	17,0	40,4	88	20,0	211	2,8	13,1	91	1,8	3,4
Mittelwert		35,4 dt		16,8	41,7	12,2 dt	19,4	201	2,2	12,1	87	1,8	3,4

Quelle: Aigner, LfL Bayern





Sorten- und Saatzeitversuch Nürtingen 2012: Erträge

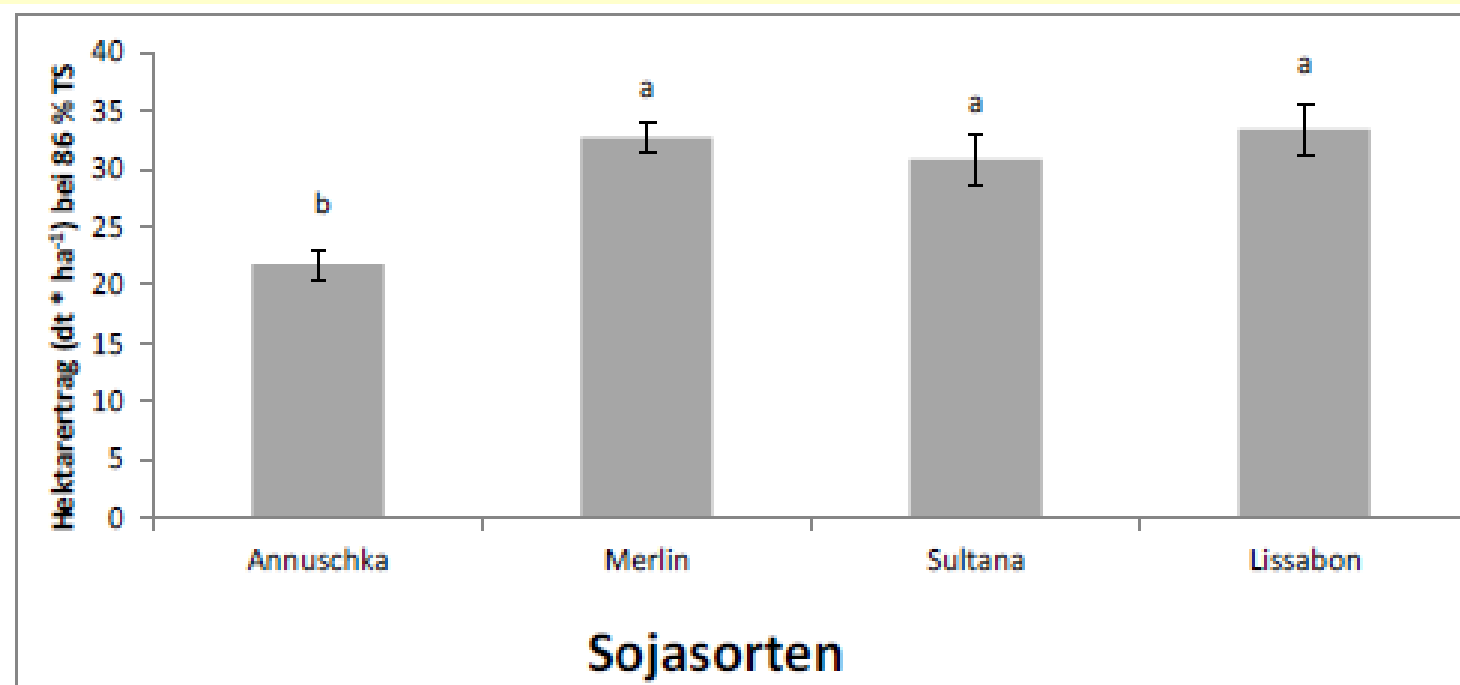


Abb. 12: Hektarertrag in (dt * ha⁻¹), im Sojaversuch Tachenhausen 2012, unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen statistisch signifikante Unterschiede bei p < 0,05 (Scheffé-Test), kleine Bälkchen veranschaulichen die Standardabweichung.

Tab. 20: Hektarertrag in (dt * ha⁻¹ bei 86 % TS), im Sojaversuch Tachenhausen 2012, unterschiedliche Kleinbuchstaben kennzeichnen statistisch signifikante Unterschiede bei p < 0,05 (Scheffé-Test), in Klammern wird die Standardabweichung dargestellt.

	Saatzeit						Ø Sorte
	28.04.	früh	09.05.	mittel	21.05.	spät	
Annuschka	21,5 (3,15)		21,5 (3,58)		22,2 (1,59)		21,7 (2,64) b
Merlin	32,3 (3,25)		33,5 (2,98)		32,0 (2,06)		32,7 (2,68) a
Sultana	33,4 (2,96)		31,8 (4,76)		27,3 (3,86)		30,8 (4,47) a
Lissabon	33,6 (3,56)		32,8 (6,72)		33,7 (1,88)		33,4 (4,27) a
Ø Saatzeit		30,2 (2,96)		29,9 (6,58)		28,2 (5,19)	

Annuschka kann spät gesät werden, Merlin und Lissabon auch.

Sultana besser früh säen!

Quelle: Häussermann, HfWU





Abreife der Sorten: Müllheim 06./22.08./02.09.2013

Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg



Ernte



...sobald die Blätter (weitgehend) abgefallen sind und die Körner in den Hülsen klappern

- idealerweise Mitte Sept. mit 16-12% H₂O
- im Oktober auch schon mit 20%, wenn keine trockene Witterungsphase in Sicht

Schneidetisch möglichst bodennah (flexibler Tisch),
Drehzahl 400-600/Min., Dreschkorb weit öffnen, viel Wind:

- saubere Bohnen (ohne Hülsen und Bruchkorn)!
- möglichst keine Steine; kein Besatz mit Mais!
- Geübter Mähdrescherfahrer!



Ernte:

- **Nicht zu spät (nicht unter 12% Feuchte dreschen)!**
(wenn zu trocken, erhöhte Bruch- bzw. Beschädigungsgefahr;
in Extremjahren bei einzelnen Sorten auch Hülsenplatzen)
- **Mähdreschereinstellung kontrollieren!**
(Einweichtest)
- **Ideal sind Rotordrescher mit Flexi-Schneidwerk**
... aber geübte Fahrer erreichen auch mit
herkömmlicher Technik gute Ergebnisse





für eine problemlose Ernte...

- *Rechtzeitig säen*
- *Standfeste Sorte mit sicherer rechtzeitiger Abreife wählen*
- *Bestandesdichte nicht zu hoch für weniger Lager*
- Ab Mitte September regelmäßig Abreife kontrollieren
- Wenn Bohnen in Hülsen klappern, Mähdrescher richten
- Drusch bei 16-12%; im Oktober notfalls bei 20-25%
- Sonnige Stunden am frühen Nachmittag nutzen!
- Mähdrescher richtig einstellen (erfahrener Fahrer)!
 - Mähwerk so tief wie möglich – ohne Ährenheber !
 - Drehzahl runter – Korb auf – viel Wind: kein Bruch – keine Hülsen!



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Die Partner im
BÖLN-Projekt:



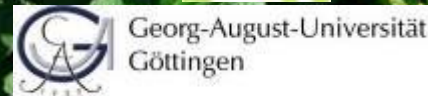
UNIVERSITÄT HOHENHEIM



Fachhochschule Osnabrück
University of Applied Sciences



Ökologische Agrarwissenschaften U N I K A S S E L



Department für
Nutzpflanzenwissenschaften



www.sojafoerderring.de
www.sojainfo.de

