Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg

Anbautechnik Sojabohnen

Jürgen Recknagel
LTZ Augustenberg, Ast. Müllheim; Dt. Sojaförderring

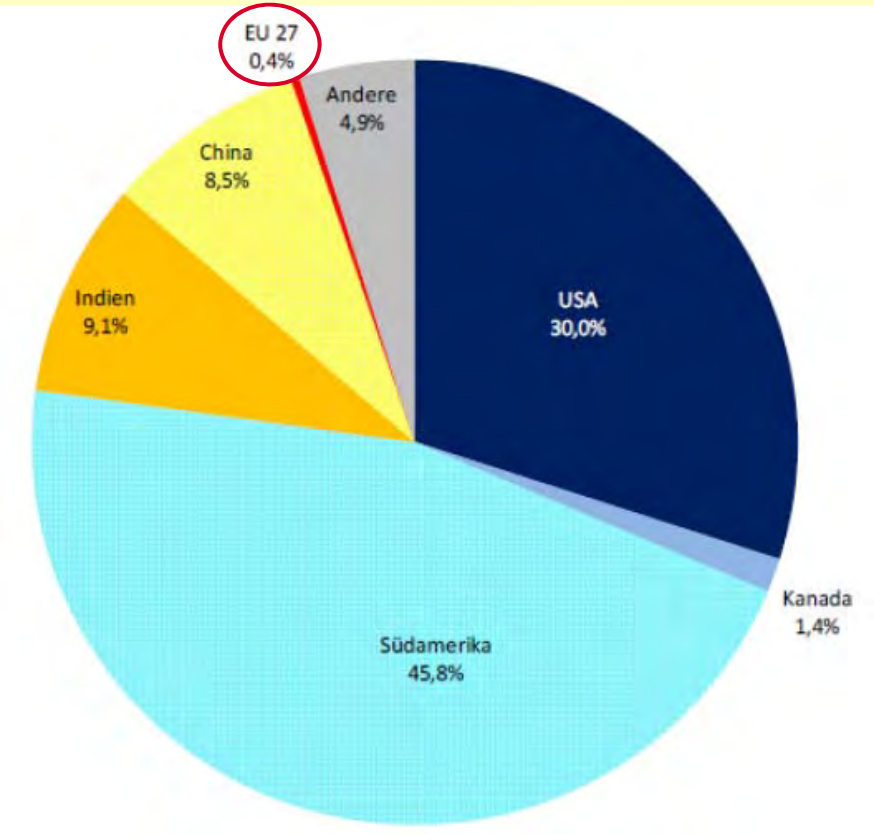
‚Anbautechnik – Erntetechnik – Wirtschaftlichkeit'
Sojafeldtag des Sojanetzwerks, Aschau/Inn, 07. September 2014

Inhalt

1. Standortwahl – Anbauentwicklung
2. Fruchtfolge und Sortenwahl
3. Bodenbearbeitung und Saat
4. Nährstoffversorgung
5. Unkrautregulierung und Pflanzenschutz
6. Abreife und Erntetermin

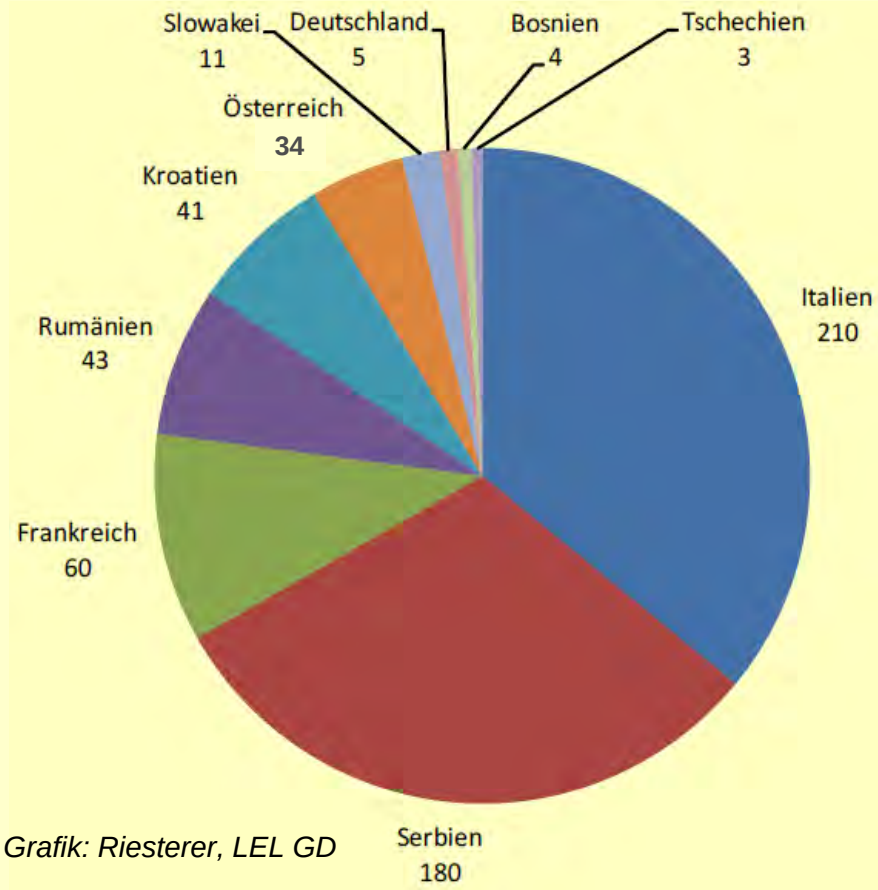
Sojaanbauflächen

Welt: 2010/11 – 103 Mio. ha



Grafik: Lehner, Finadvice Linz

Europa: 0,36 Mio. ha EU27
mit Serb/Kroat/Bosnien 0,58 Mio.ha



Grafik: Riesterer, LEL GD

→ **beim Sojaanbau zählen die EU in der Welt ...**
... und Deutschland in der EU zu den Kleinstaaten!

Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg

1. Standortwahl

1. Klima/Mikroklima

Wärme: Wärmesumme für Körnermaisreife

+ warmer Boden bei der Saat

+ milde Nächte während der Blüte

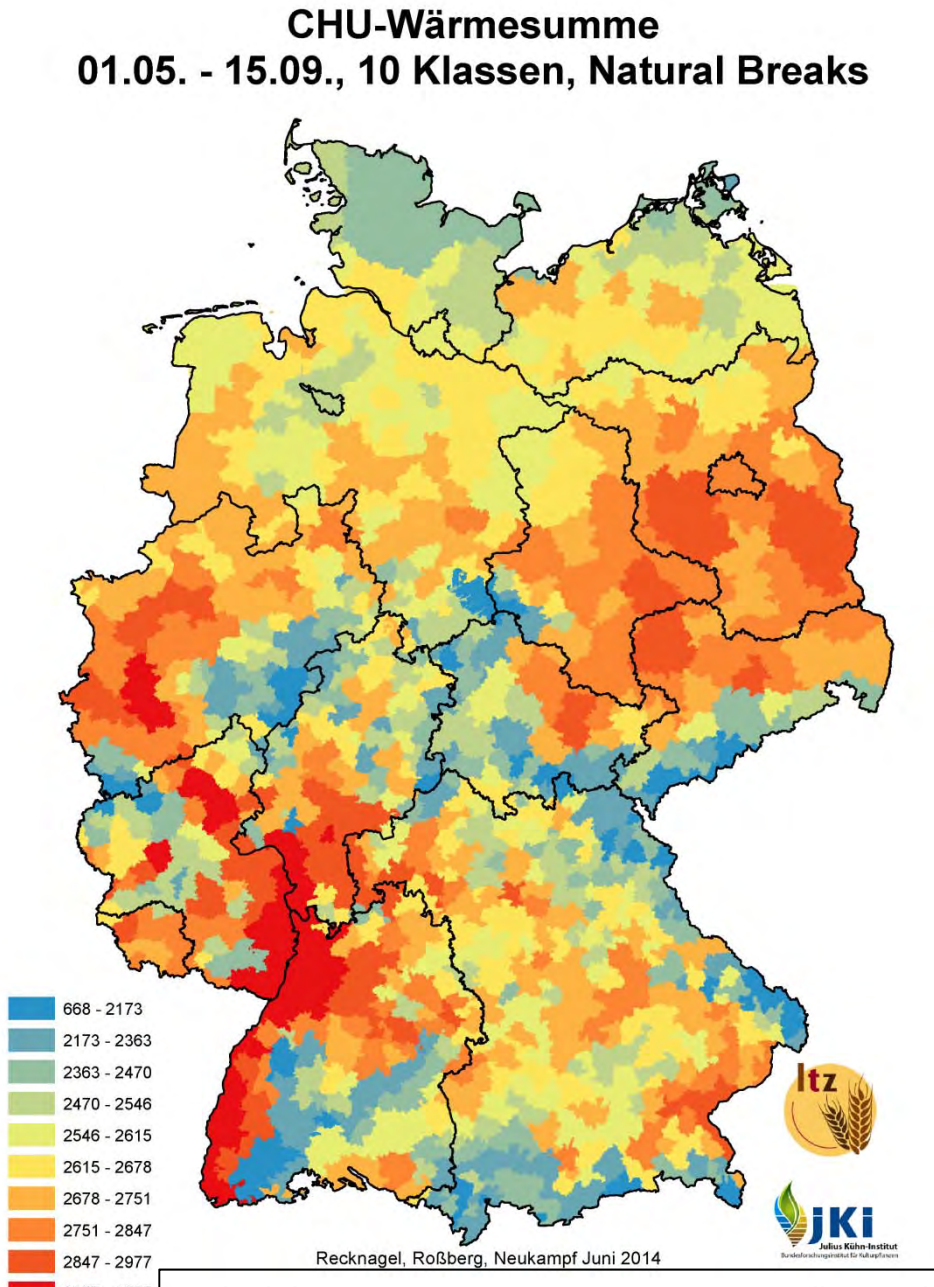
Wasser: im Sommer = (Juni-)Juli-August

- von der Blüte bis zur Kornfüllung

- Boden / Niederschlag / Beregnung

Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg

Standortwahl



Mittel der CHU-Wärmesummen von 1218 Klimastationen 1981-2009

Standortwahl

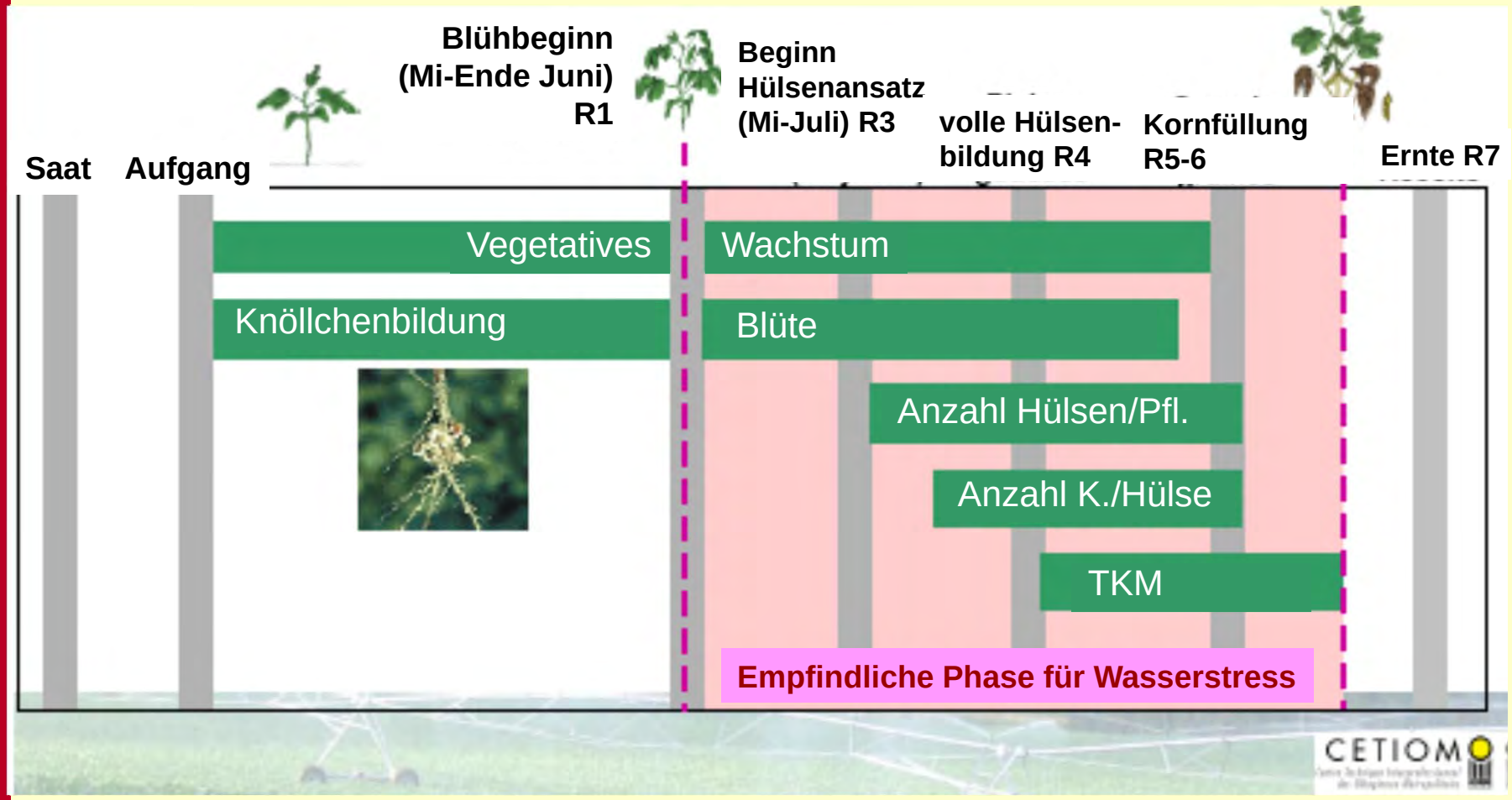
<u>Wasser</u>versorgung von der Blüte bis zur Korn-füllung/Reifebeginn:

→ Böden mit ausreichender nFk,

→ Niederschläge oder

→ Beregnung

Soja: Entwicklungszyklus und Wasserbedarf



Quelle: Allard, CETIOM

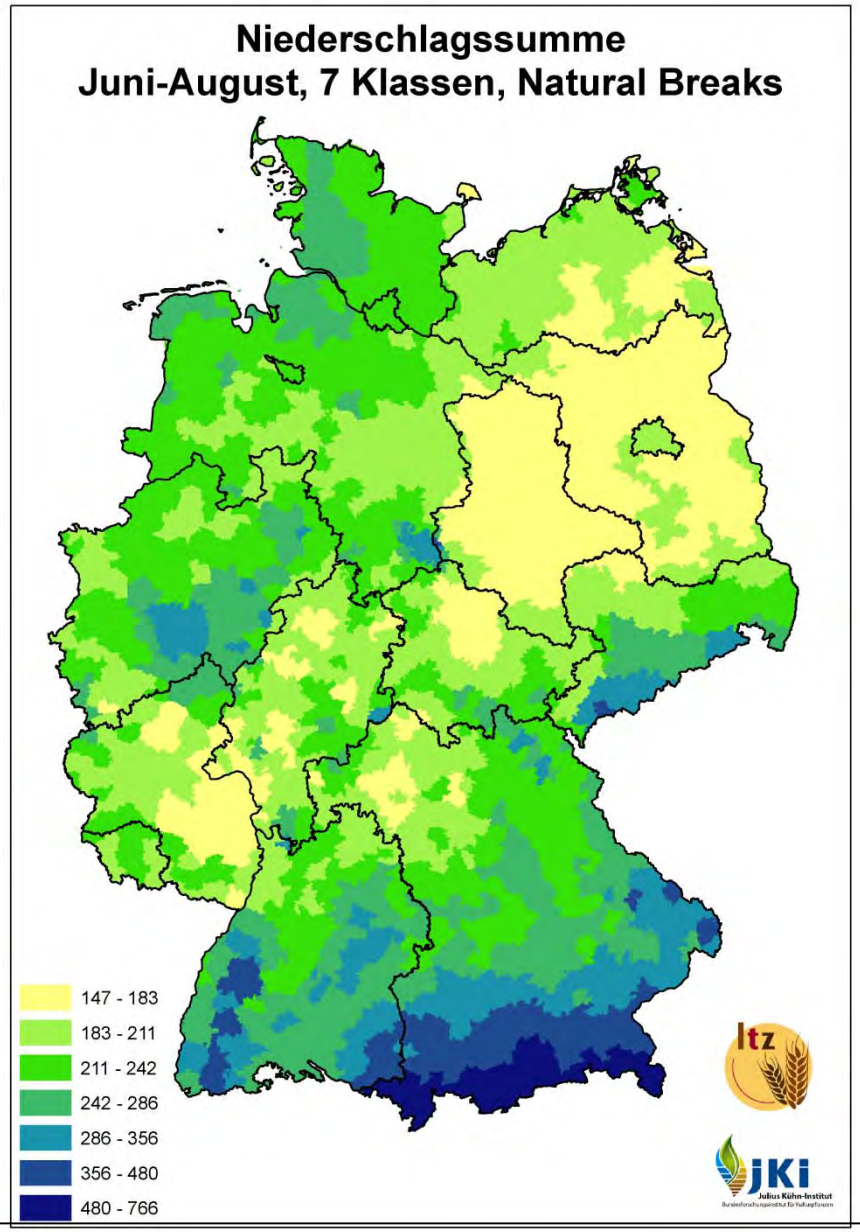
↑ Feuchtigkeit erwünscht ↑

→ empfindliche Phase für Wassermangel

Blühbeginn bis Ende der Kornfüllung = 1. braune Hülsen

Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg

Standortwahl



Mittel der Niederschlagssummen von 1218 Klimastationen 1981-2009

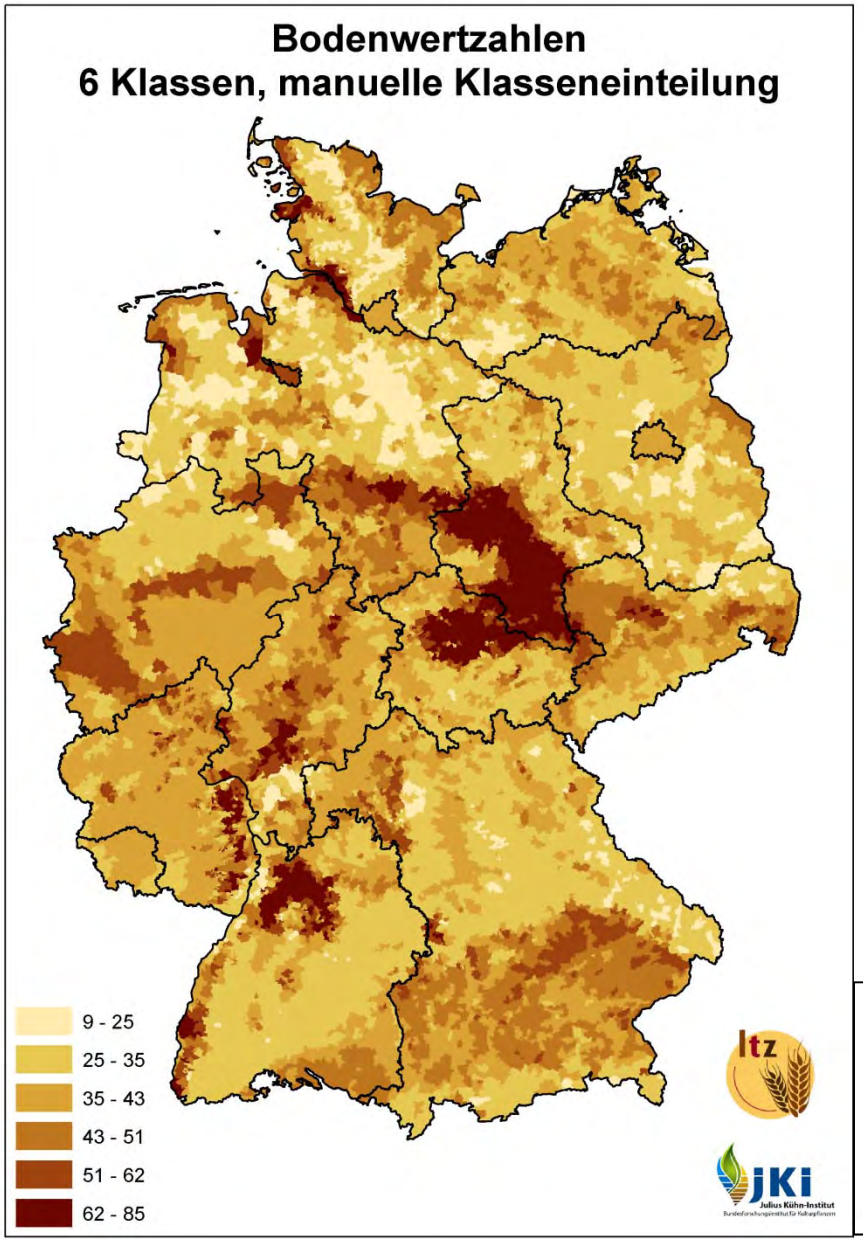
Standortwahl

2. Boden

- Gut erwärmbar
- Ausreichend Wasser im Sommer
- Ohne große Steine
- Möglichst nicht verschlämmend

Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg

Standortwahl

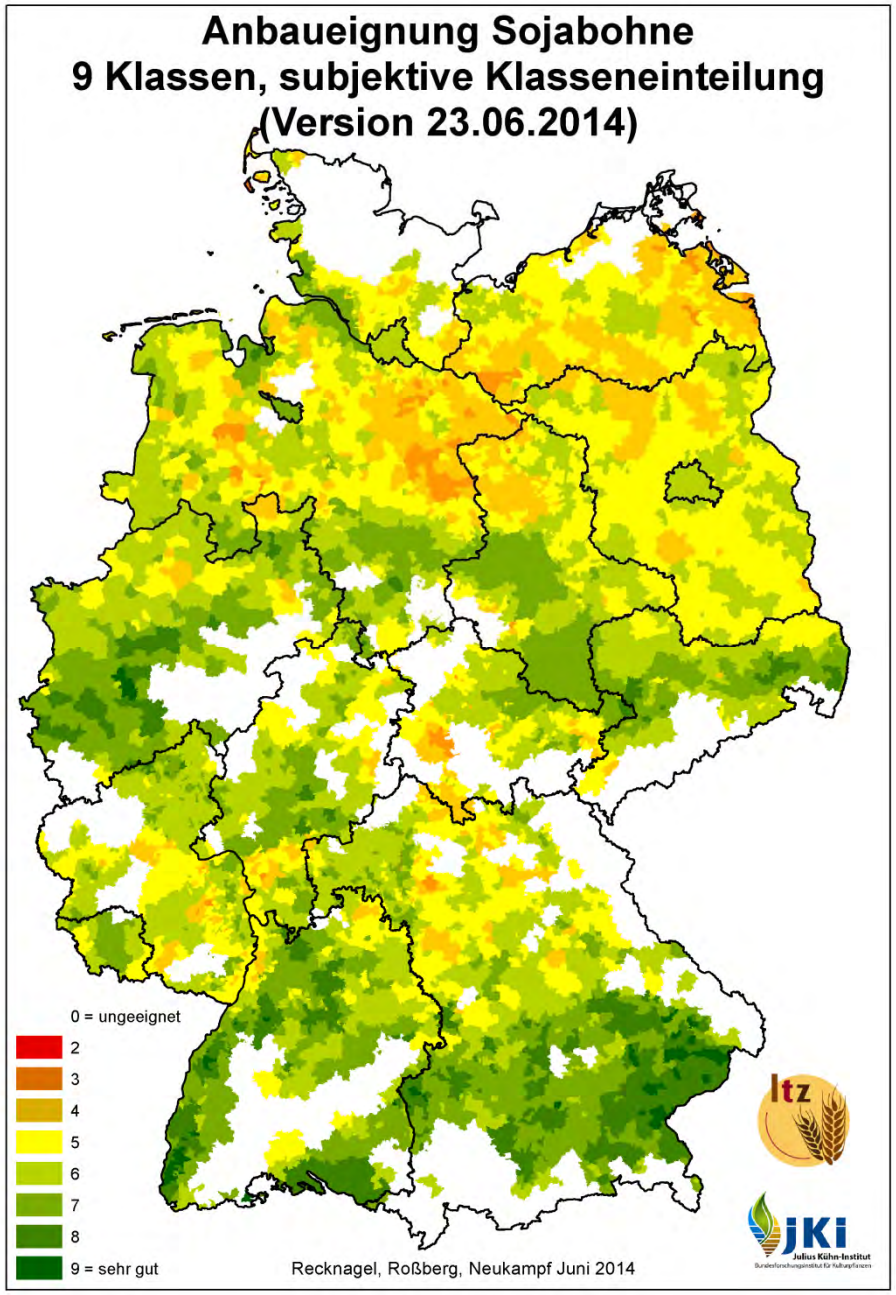


Gewichtete mittlere Bodengüte der Gemeinden auf Grundlage der Karte der Leitbodenarten und diesen zugeordneten Bodenwertzahlen (nach Schulzke)

Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg

Anbaueignung für Sojabohnen

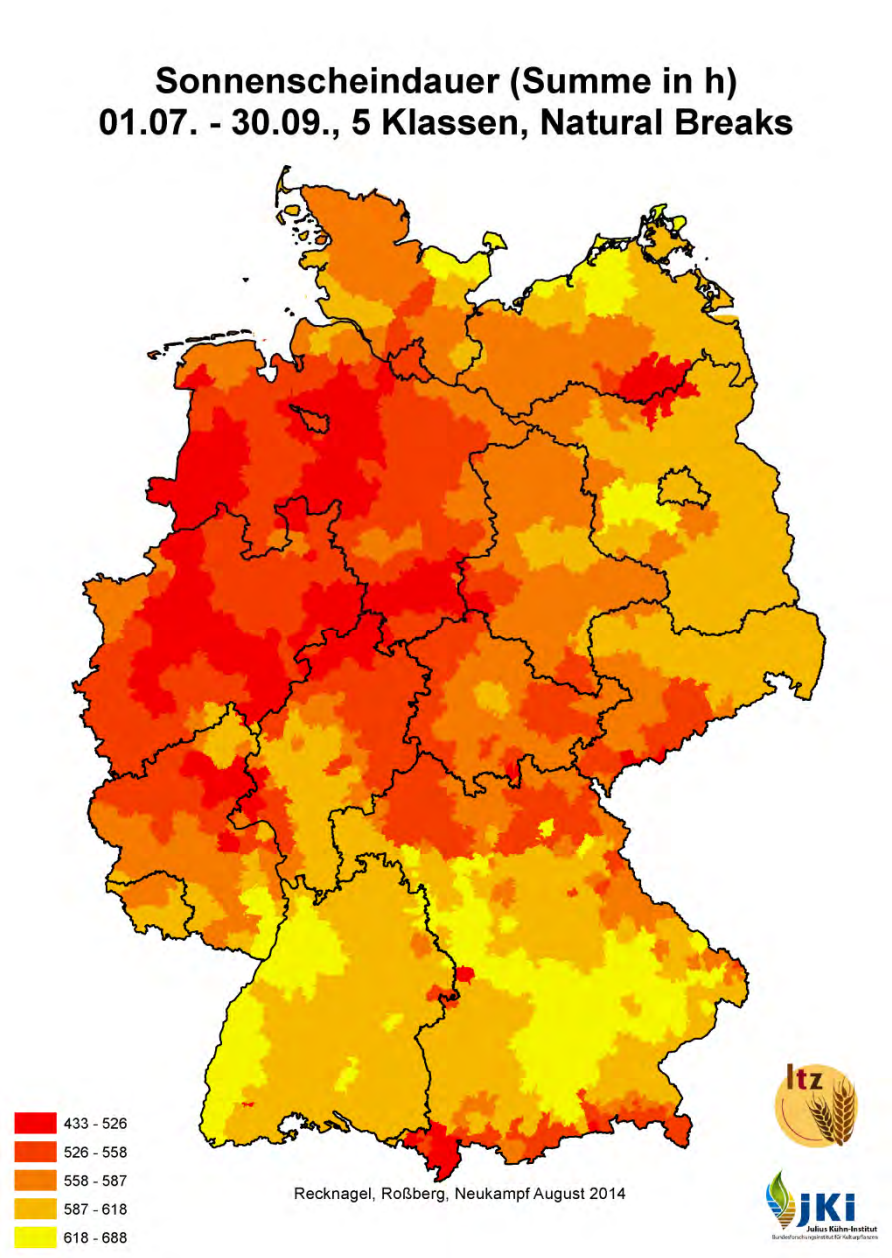
in Abhängigkeit von
- Wärmesummen Mai-September
- Niederschlägen Juni-August
- Bodengüte



Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg

Sonnenscheindauer Juli-September

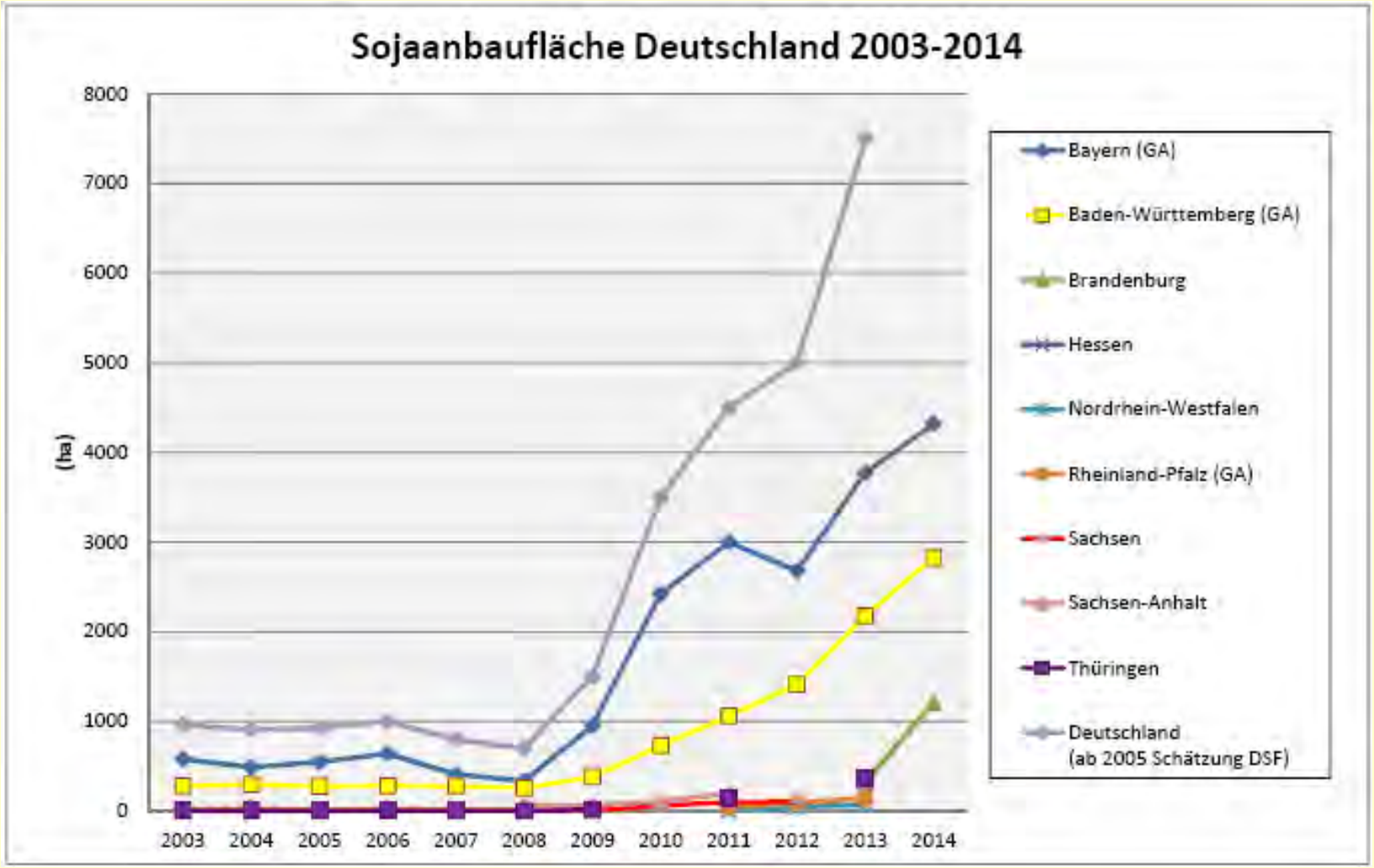
(Mittel 2000-2008)



Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg

Flächenentwicklung Soja – Deutschland

Deutschland 2003-2014 (ha)

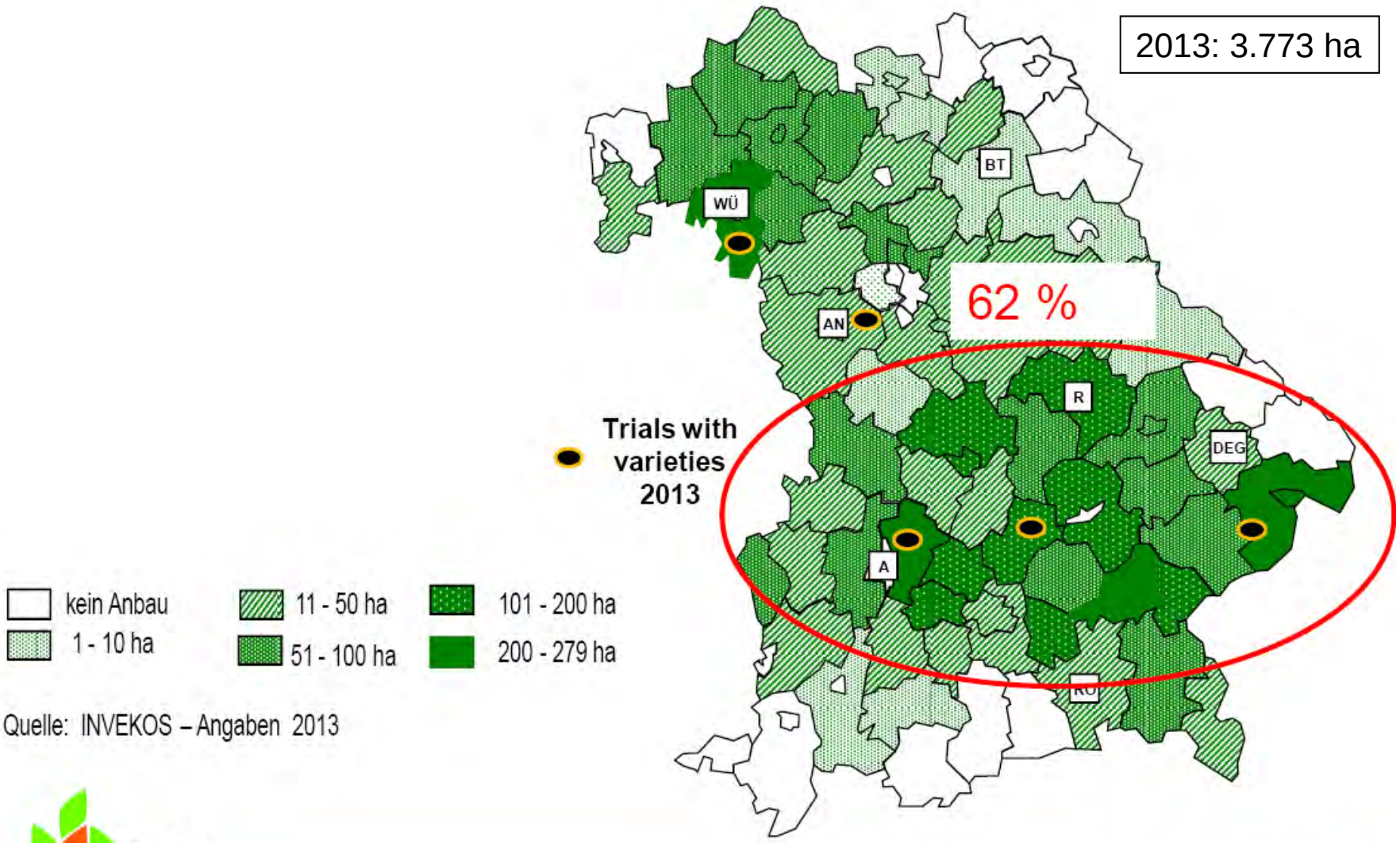


Quelle: bis 2004 BMELV, danach Erhebungen von Sojaförderring bei Vertragspartnern und Bundesländern (unvollständig)

Sojabohnenanbau Bayern 2011–2013

Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg

Anbau von Sojabohnen in den Landkreisen Bayerns



Quelle: INVEKOS – Angaben 2013

LfL Pflanzenbau

A. Aigner-IPZ 3c-2013

2. Fruchtfolge – Vorfrüchte

- Ideal ist Wintergetreide
- Sommerungen hinterlassen höheren Unkrautdruck; n. Mais evtl. Rhizoctoniadruck
- Ungünstiger sind Öl- und Eiweißfrüchte (Sklerotinia, verschenkter Vorfruchtwert, zu viel Stickstoff im Boden) - Ausnahme ist Soja: 1 x Nachbau u.U. vorteilhaft
- Senf-Zwischenfrucht u.U. problematisch, wenn zu üppig

Fruchtfolge – Nachfrüchte

Soja hinterlässt eine gute Bodenstruktur und im Vergleich zu anderen Leguminosen relativ wenig Stickstoff, so das auch ein Anbau in WSG möglich ist

- am besten Nachbau von Wintergetreide
- 3-4 Jahre Abstand zu anderen Leguminosen, Sonnenblumen oder Raps (wg. Sklerotinia)
- zwar anfänglich selbstverträglich: 2 x nacheinander, alle 2, auf Dauer aber besser nur alle 3-4 Jahre

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, Bayern, ...
- Thüringen, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Niedersachsen

Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg

Soja-Sortenversuche in Deutschland 2011-13

Legende:

Wärmesumme Mai-Sep

- ■ = hoch
- ◆ = mittel
- ▲ = niedrig

Ort (dt/ha b. 86%TM, 2011/12/13)

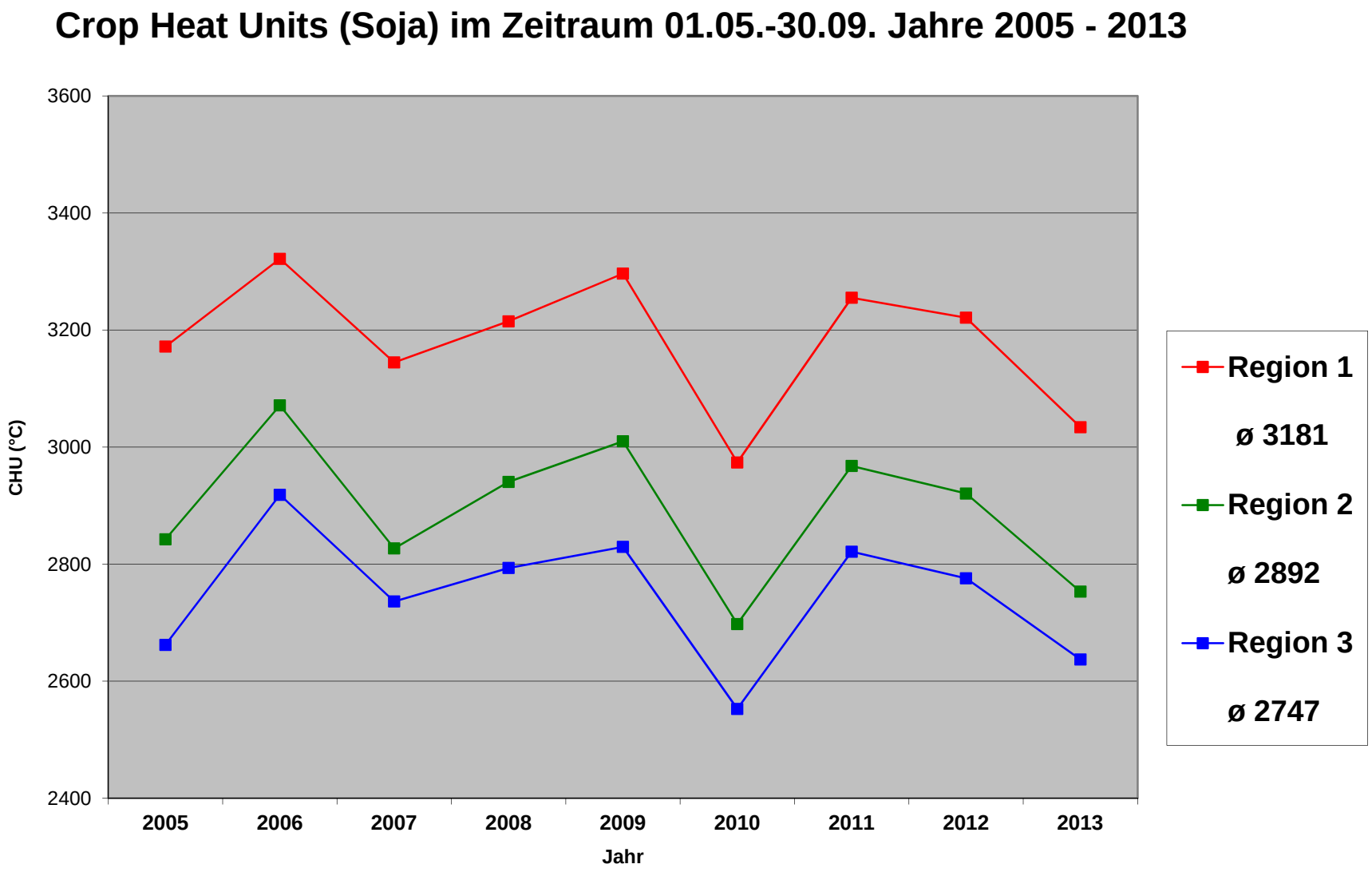
bew. = bewässert
k = konventionell
ö = öko

V = Vögel
H = Hagel
B = Bodenverd.
U = Unkraut

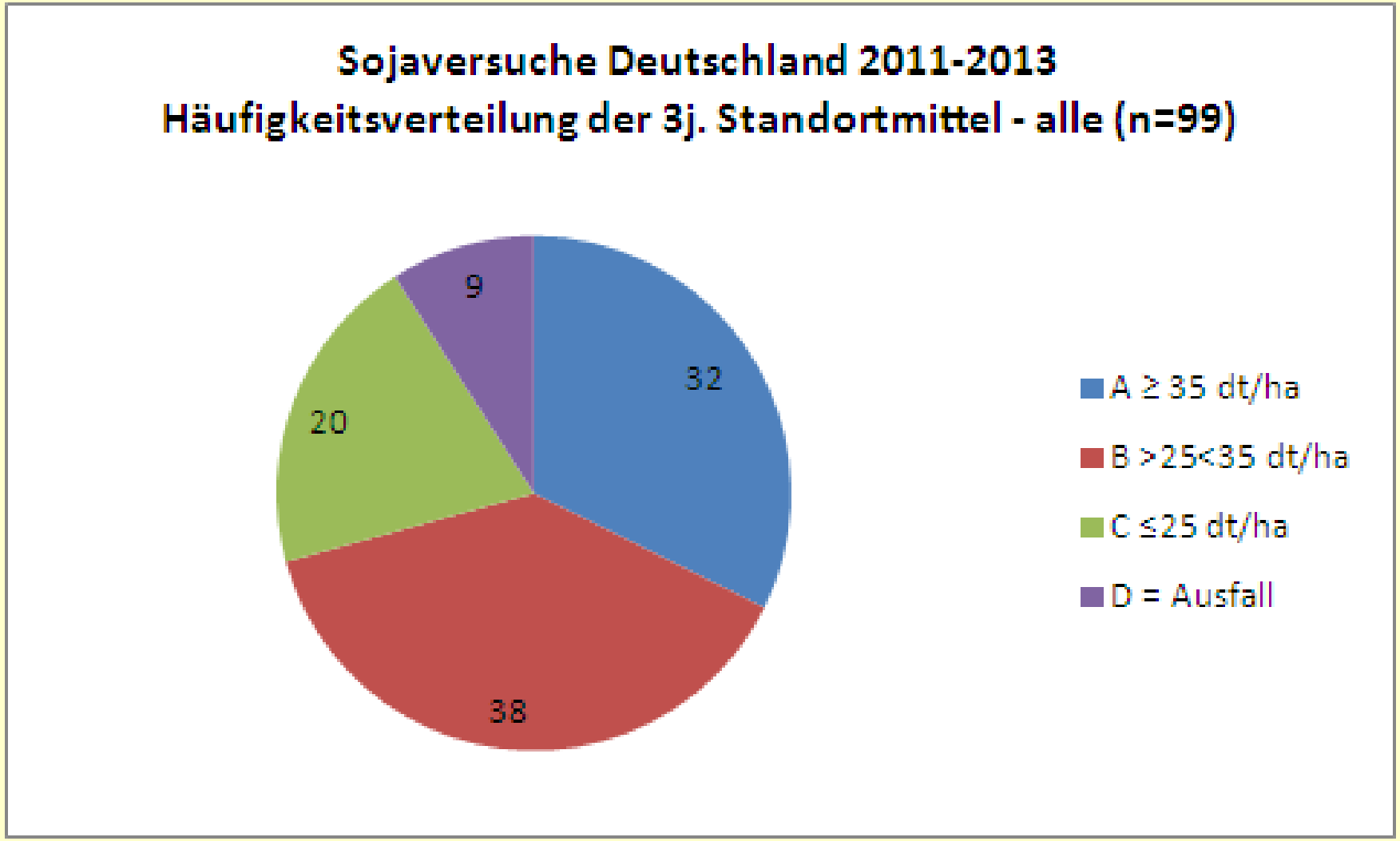
● = Orte mit Demonstrationen

nutzbares **Wärmeangebot** für Soja
Crop Heat Units

Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg



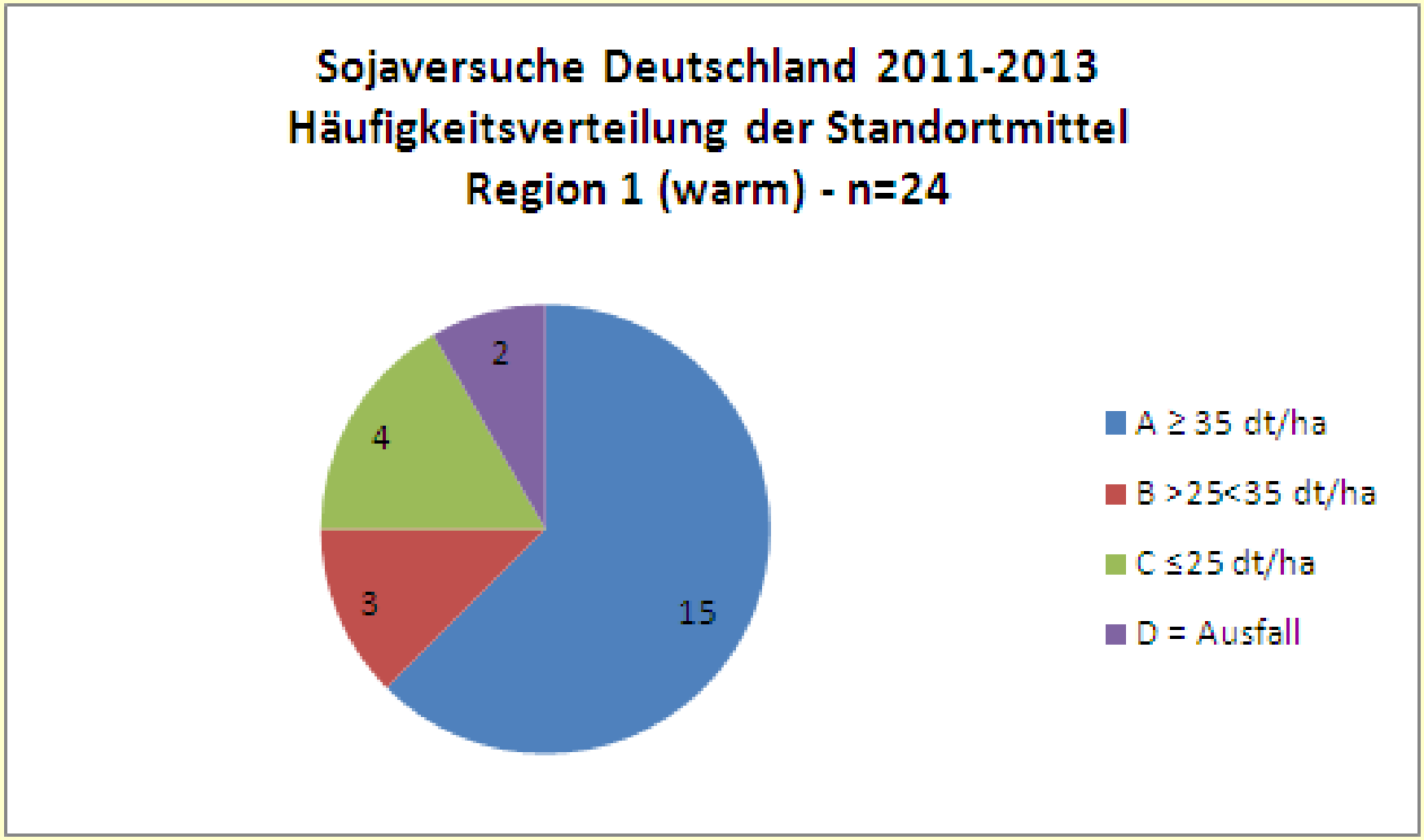
Ertragsklassenverteilung D 2011-2013



Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg

Ertragsklassenverteilung D 2011-2013

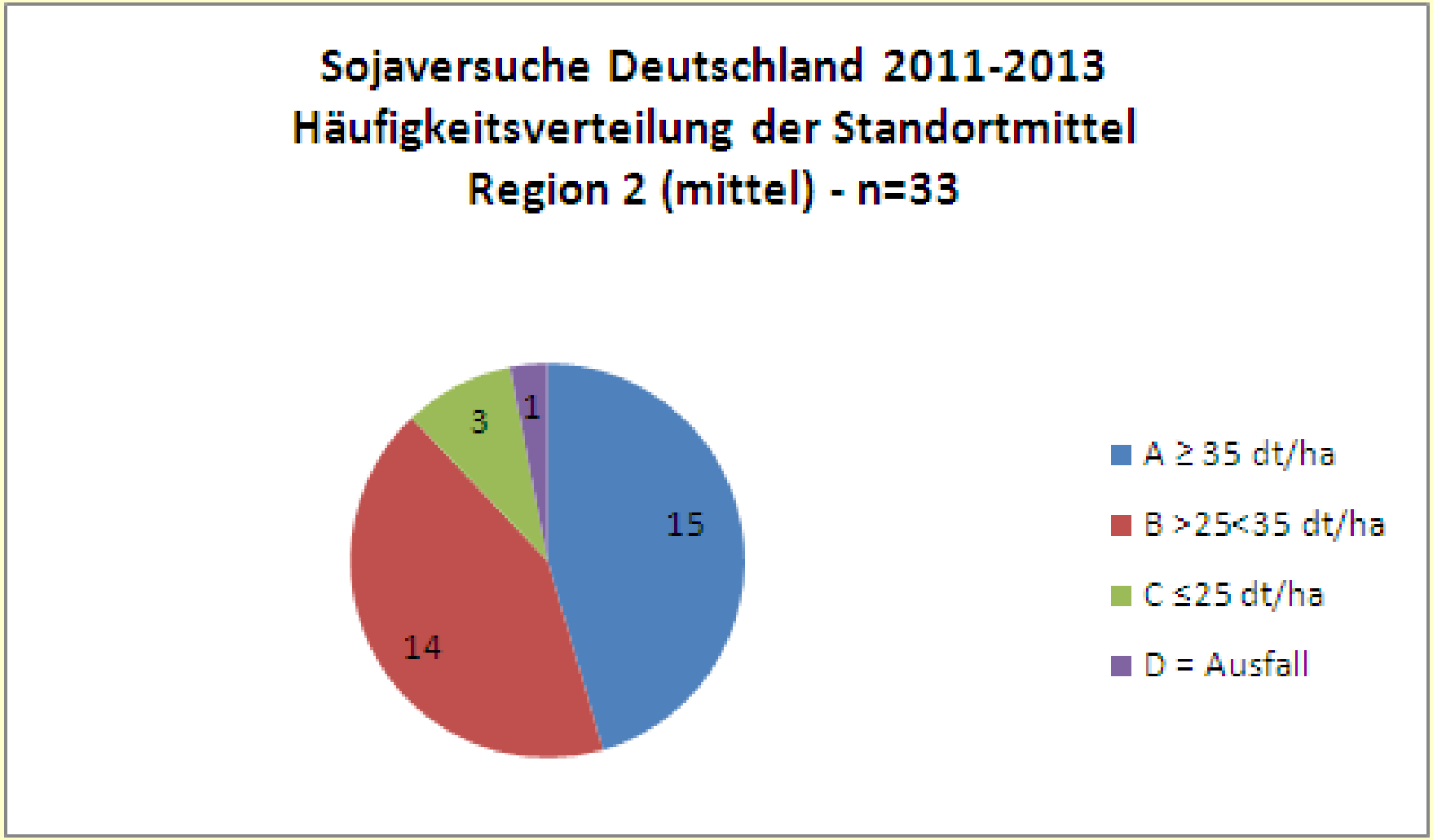
Region 1 - warm



Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg

Ertragsklassenverteilung D 2011-2013

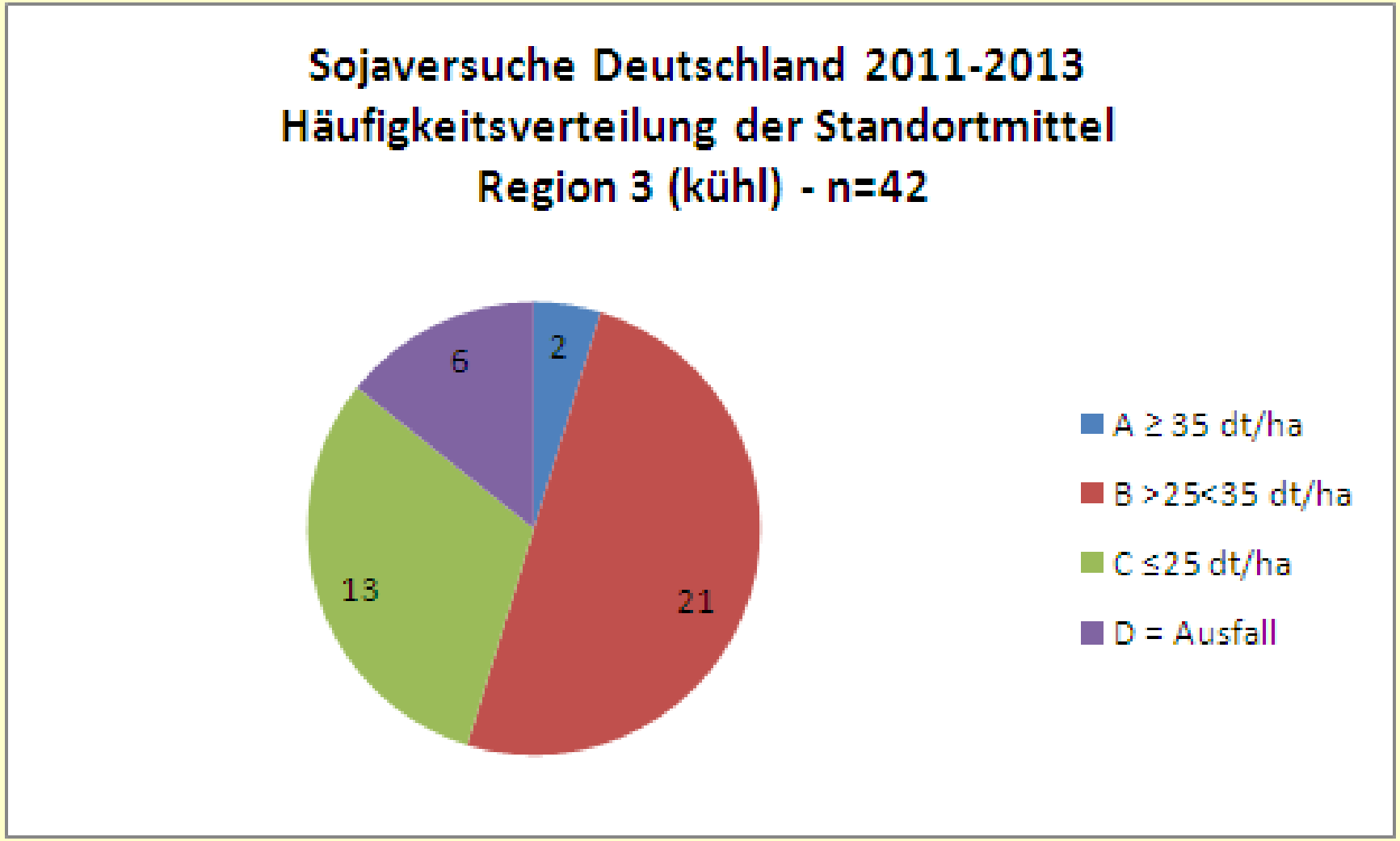
Region 2 - mittelwarm



Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg

Ertragsklassenverteilung D 2011-2013

Region 2 - kühl

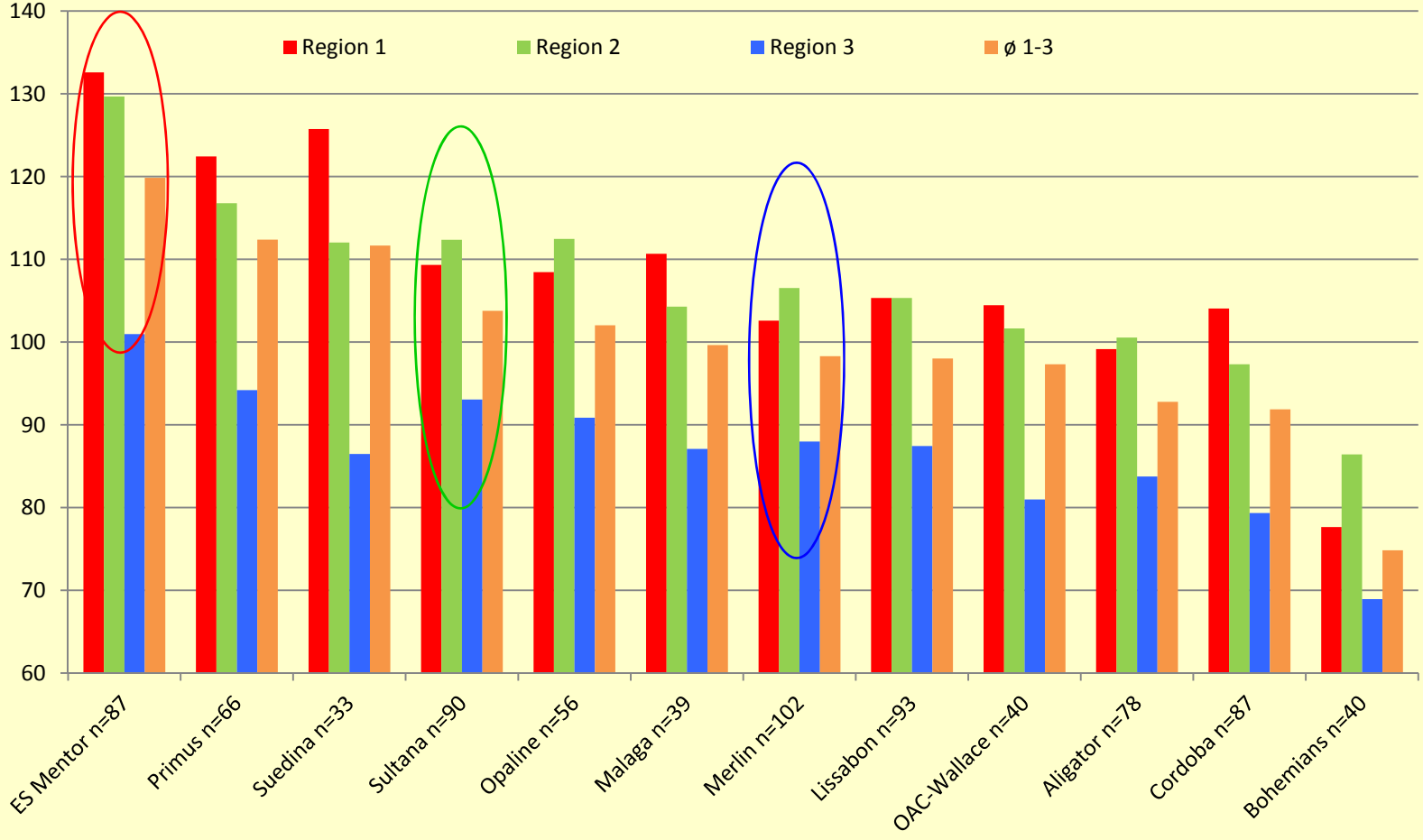


Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg

Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg

3-jährige relative Proteinerträge

Bezugsbasis der jährliche Gesamtmittelwert (100 = 11,1 dt/ha)



3. Bodenbearbeitung

- Ziel: ebenes, gut abgesetztes gleichmäßiges Saatbett ohne Bodenverdichtungen – nicht zu fein!

- Standard EU: Winterfurche - abschleppen und Saatbettbereitung in wenigen Arbeitsgängen
  - Größere Steine ggf. einwalzen, wenn keine Bodenverkrustung zu befürchten ist

- Direktsaat weltweit vorherrschend, in D in Erprobung

Saat

Termin:

Mitte April-Mitte Mai, ab 10-12°C Bodentemperatur mit Aussicht auf 1-2 Wochen gutes Wetter für raschen Feldaufgang (innerhalb von 1-2 Wochen) *(mit Mais)*

Reihenabstand:

Getreideabstand, 30, 37,5, 45, 50, 62,5, 75 cm;
Bei Verkrustungen sollte gehackt werden können!

Saattiefe: 3-4 cm; .... bei Trockenheit auch tiefer!
5 cm bei Einsatz von Striegel oder Bodenherbizid!

Saatstärke:

70-65 kf. K/m² bei 000, 60-55 kf. K/m² bei 00-Sorten
am Besten Einzelkornsaat; max. 6 km/h!

Zur Sicherheit: **Keimfähigkeitsprobe vor der Aussaat!**

4. Nährstoffversorgung

- N-Versorgung erfolgt durch Rhizobien: Impfung mit geeignetem Produkt (HiStick, Force 48, Biodoz) 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)

Impfung

Kommerzielle Produkte für den Soja-Anbau:

Produkt	Hersteller	Konzentration	Formulierung
ZU EMPFEHLEN:			
Biodoz Soja Rhizofilm	De Sangosse, Frankreich	1 x 10^9 KbE/g	Torfbasis mit separatem Flüssig-Haftmittel
NPPL Hi-Stick	Becker Underwood, USA (BASF)	4 x 10^9 KbE/ml	Torfbasis
Force 48	Becker Underwood, USA (BASF)	1 x 10^9 kbE/ml	Torfbasis mit separatem Flüssig- Haftmittel + Schutz für 48h
NICHT ZU EMPFEHLEN:			
Radicin 7	Fa. Jost, Deutschland	10^7 bis 10^8 KbE/ml	Flüssig

FiBL www.fibl.org

... Impfung

Kontrolle des Knöllchenbesatzes zum Blühbeginn Ende Juni/Anfang Juli:

Wenn b. 1/3 der Pflanzen Knöllchen fehlen und Bestand gelblich wird: notfalls N-Düngung mit 50-100 kg N/ha in die Blüte

5. Unkrautregulierung

- ‚Saubere‘ Felder auswählen (keine Winde/Nachtschatten!)
- Unkräuter so früh wie möglich bekämpfen (leichter; mehr Zeit/Chancen): VA-Herbizide bzw. Blindstriegeln; Hacken bis zum Bestandesschluss
- Sorten mit rascher Jugendentwicklung / frühem Bestandesschluss
- In Erprobung:
  - Direktsaat in gewalzten Grünroggen oder andere den Boden deckende Kultur
  - Beisaat von Wintergetreide zwecks Unterdrückung von Unkräutern in der Reihe + Hacke

Unkrautbekämpfung → chemisch

- **Vorauflauf** 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

Unkrautbekämpfung: Vorauflauf

- 0,3 – 0,4 kg/ha Sencor WG
  + 0,6 – 0,8 l/ha Spectrum
  + 0,25 l/ha Centium CS
  + 0,4 l/ha Herbosol (bessere Verträglichkeit)
- Aufwandmenge muss an den Ton- und Humusgehalt des Bodens angepasst werden!

Anpassung der Aufwandmengen an Bodenart:

Leichte, sandige, humusarme Böden:
1,5 kg/ha Artist + 0,2 l/ha Centium 36 CS

Mittlere (Löss) Lehmböden:
1,75 kg/ha Artist + 0,25 l/ha Centium 36 CS

Schwere, humose Tonböden:
2,0 kg/ha Artist + 0,25 l/ha Centium 36 CS

Quelle: Unsleber

Unkrautbekämpfung: Nachauflauf

- Basagran:

  Kreuzblütler (Raps, Hirtentäschel, Ackerhellerkraut), Kamille, Klettenlabkraut
  Schädigung: Nur Verbrennungen, keine Ertragsschäden
  Sonneneinstrahlung erforderlich!!

- Harmony SX:

  Amaranth, Kreuzblütler (Raps, Hirtentäschel, Ackerhellerkraut), Kamille, Knöterich
  Schäden bei Aufwandmengen > 5g/ha Wuchshemmung!

- Gegen Ungräser: Fusilade Max bzw. Focus ultra

Nachauflauf alleine ist nicht ausreichend!

Erfahrungen Herbizide:

- Keinesfalls Kombinationen mit Stomp + Sencor
- Kombination Stomp + Spectrum hat zu geringe Breitenwirkung
- Überdosierungen mit Harmony SX unbedingt vermeiden
- Kein Metribuzin (Sencor, Artist) in ES Mentor!

Pflanzenschutz

- Vorauflaufbehandlung (Bodenfeuchte beachten)
- Nachauflaufbehandlung mit Basagran möglich
- Distel und Ackerwinde nicht bekämpfbar

Präparate zur Unkrautbekämpfung in Sojabohnen 2013

Präparat	Wirkstoff(e)	Aufwand (E/ha)	Kosten (€/ha) 1)	Einsatz	Wirkungsspektrum																		
					Ackerfuchsschwanz	Jährige Rispe	Flughafer	Quecke	Ausfallgetreide	Hirsearten	Windenknöterich	Amarant	Franzosenkraut	Klettenlabkraut	Kamille	Gänsefuß, Melde	Hohlzahn	Hellerkraut	Taubnessel	Stiefmütterchen	Ehrenpreis	Vogelmiere	Nachtschatten
Artist	Flufenacet + Metribuzin	2,0	63	VA	++	-				-	+	+	-	-	-	-	++	++	++	+	++	++	+
Basagran	Bentazon	1,0 - 2,0	37 - 74	NA							++	+	+	++	++	++		++			+	++	
Centium 36 CS	Clomazone	0,25	38	VA					++		-	++	++	++	++	++	++	-	++	++	-	++	++
Harmony SX	Thifensulfuron	2 x 7,5 g	21	NA							+	++	+		-	+	-	++				++	
Sencor WG	Metribuzin	0,3 - 0,4	12 - 16	VA	-	++			++	-	++	+	-		++	-	+	++	-	-	-	++	+
Spectrum	Dimethenamid-P	0,8 - 1,4	22 - 38	VA	+	++	++		++	++	++	-	++	++	++	+	+	+	++		-	+	+
Stomp Aqua	Pendimethalin	2,6	38	VA	+	++				+	+	++	-	-	-	++	++	++	++	++	++	++	++
Focus Ultra + Dash	Cycloxydim	1,5 + 1,5	37	NA	++		++		++	++													
Focus Ultra + Dash	Cycloxydim	2,5 + 2,5	62	NA	++	++	++	-	++	++													
Fusilade MAX	Fluazifop-P	0,75 - 1,0	18 - 24	NA	++		++		++	++													
Fusilade MAX	Fluazifop-P	2,0	48	NA	++	++	++	-	++	++													

Die Angaben entsprechen dem Stand unserer Kenntnisse. Verbindlich ist die der Packung aufgedruckte Gebrauchsanleitung.
Die Wirkungseinstufung erfolgte nach eigenen Erfahrungen für die Standardanwendung der Präparate.

Legende: VA = Vorauflauf, NA = Nachauflauf, VE = vor der Ernte
- = keine, + = geringe, ++ = mittlere, ++ = gute, ++ = sehr gute Wirkung
(...) = Zulassung ausgelaufen, Restbestände können aufgebraucht werden

1) Kosten nach Handelsliste für Großgebinde ohne MwSt.

LfL Pflanzenschutz

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Institut für Pflanzenschutz

Herbologie / © K. Gehring, S. Thyssen
Stand: März 2013

Unkrautbekämpfung → mechanisch

Blindstriegeln

zu spät!

Hacken …

und ab 1. Laubblattpaar wieder striegeln
...so oft wie nötig

ggf. mit Anhäufeln und Abstriegeln

<u>am Besten</u>: Scharhacke + Fingerhacke + Striegel
für Bekämpfung in der Reihe

+ Nachbereinigung von Hand ...

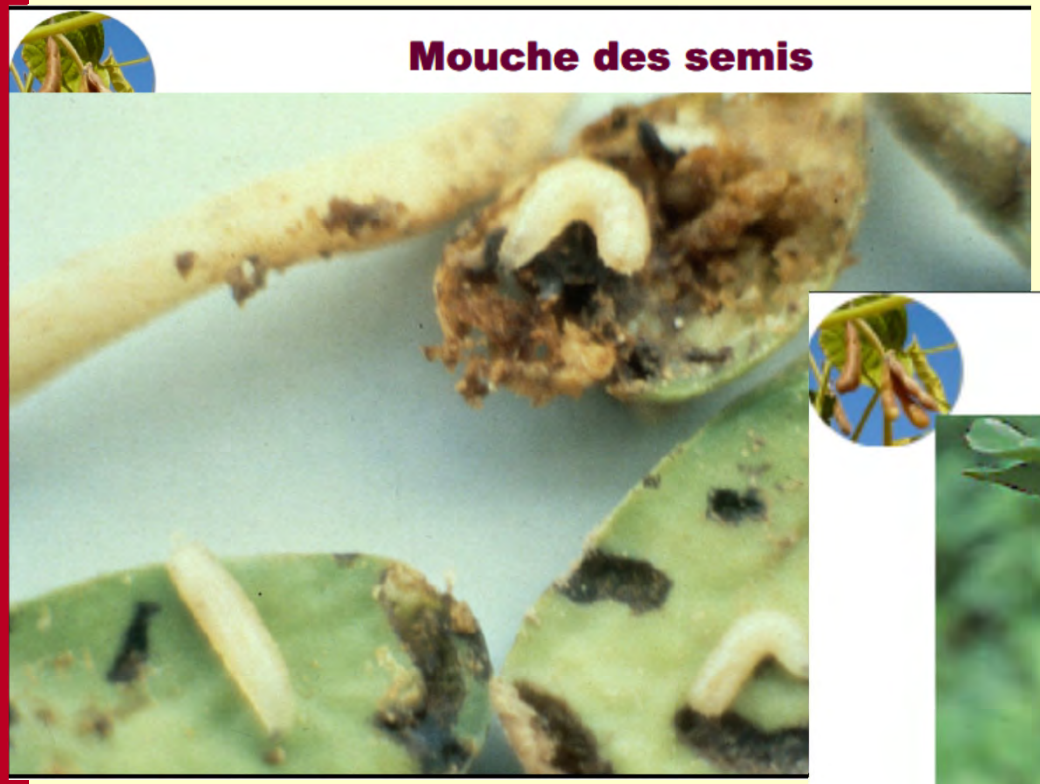
Foto: Perger

5. Krankheiten und Schädlinge

- Glücklicherweise bisher relativ selten!
- Sklerotinia: b. zu viel Öl-/Eiweißpfl. i.d. Fruchtfolge
- Rhizoctonia bei untätigen Böden
- In heißen Frühsommern (2003/2009): Distelfalterraupen

  → bekämpfbar mit Bacillus Thuringiensis-Präparaten oder Karate (§18b/22.2-Genehmigung beantragen!)

Auflaufprobleme



Quelle: Allard, CETIOM

Bohnenfliege,
bei < 10 C, wenn
Saatbett nicht abgetrocknet

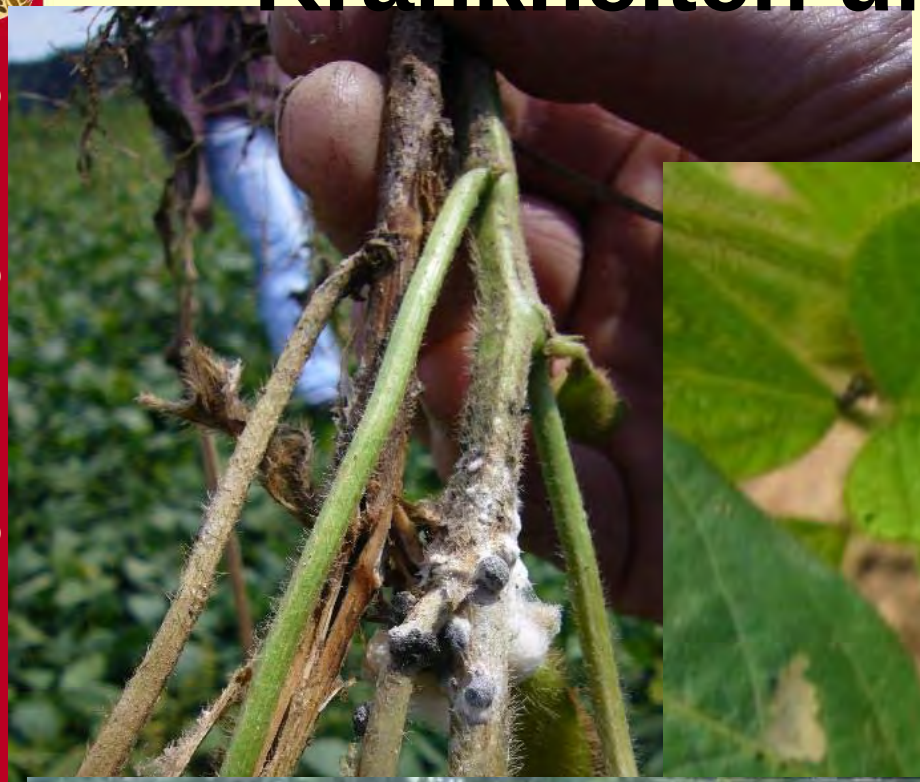
Rhizoctonia bei viel Soja,
in FF mit Klee,
bei Kälte, Luftmangel

Krankheiten

Reduzierung der Gefahr von Auflaufschäden durch:

- Gute Bodenstruktur / keine Staunässe
- Aussaat in ausreichend feuchten Boden vor einer längeren Schönwetterperiode mit konstant hohen Bodentemperaturen > 10°C
- evtl. Thiram-gebeiztes Saatgut (AT)

Krankheiten und Schädlinge



Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg

Maßnahmen zur Reduzierung des Krankheitsdrucks z.B. Sklerotinia

- Fruchtfolgeabstand zu Öl- und Eiweißpflanzen!
- Reihenweite vergrößern (45 – 62 cm)
- Bestandesdichte reduzieren
- Sortenwahl (weniger anfällige Sorte)
- Bekämpfung der Sklerotien im Frühjahr und nach der Ernte mit Contans WG

6. Ernte

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

- idealerweise Mitte Sept. mit 15-13% H_2O
- Vorrang vor Mais, da schnell wieder feucht
- im Oktober auch schon mit 20%, wenn keine trockene Witterungsphase in Sicht

Schneidetisch möglichst bodennah (flexibler Tisch), Drehzahl 400-500/Min., Dreschkorb weit öffnen, viel Wind:

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

Foto: Perger

für eine problemlose Ernte...

Schon die Saat wirkt sich aus...

- Rechtzeitig säen!
- Standfeste Sorte mit sicherer, rechtzeitiger Abreife wählen!
- Bestandesdichte nicht zu hoch für weniger Lager!
- Gleichmäßige Bestände!

für eine problemlose Ernte...

- ab dem Blattfall bzw. ab Mitte September regelmäßig Abreife kontrollieren
- wenn Bohnen in Hülsen klappern Mähdrescher richten
- Drusch bei 15-13%; im Oktober notfalls bei 20-25%
- Sonnige Stunden am frühen Nachmittag nutzen!
  → Feuchte kann vom Morgen bis zum Nachmittag um 5% sinken!
- Mähdrescher richtig einstellen (erfahrener Fahrer)!
  → Mähwerk so tief wie möglich – ohne Ährenheber !
  Drehzahl runter – Korb auf – viel Wind: kein Bruch – keine Hülsen!
- Optimal sind Axial-Drescher mit Flexi-Schneidwerk und Wind-Reel

Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

www.sojafoerderring.de
www.ltz-augustenberg.de