

Sojabohnen erfolgreich anbauen und ernten – Was ist zu beachten?

Jürgen Unsleber

Dipl. Ing. Agrar (FH)

Pflanzenbauberater



Jürgen Unsleber, Dipl. Ing. Agrar (FH),

- Landwirt Nordbayern, Sojaanbauer
- Überregionaler Berater im bundesweiten Soja-Netzwerk
- Lehrer für Pflanzenbau an der Technikerschule für Agrarwirtschaft in Triesdorf
- Dozent für Pflanzenbau am Internationalen Masterstudiengang der Hochschule Triesdorf



Standortwahl

Klima und Standortansprüche:

- Muschelkalkböden → Steine müssen „eingewalzt“ werden! (niedriger Hülsenansatz)
- Auch Tonböden geeignet (bei guter Struktur)
- Bei Sandboden Wassermangel im Juli
- Lössböden optimal
- → Wasserversorgung während Blüte/Kornfüllung muss sichergestellt sein! (entweder Niederschlag oder Speicherkapazität des Bodens)

Standortwahl Klima und Standortansprüche:
Im Trockengebiet ist der Boden Ertragsentscheidend, falls
Wassermangel vorherrscht!



Vertrocknete Bohnen
auf Muschelkalk

Links: Lössboden, Mitte: Keuperton, Rechts: Muschelkalk

Standortwahl Klima und Standortansprüche:

Im feuchteren Regionen spielt der Boden keine Rolle für den Ertrag!



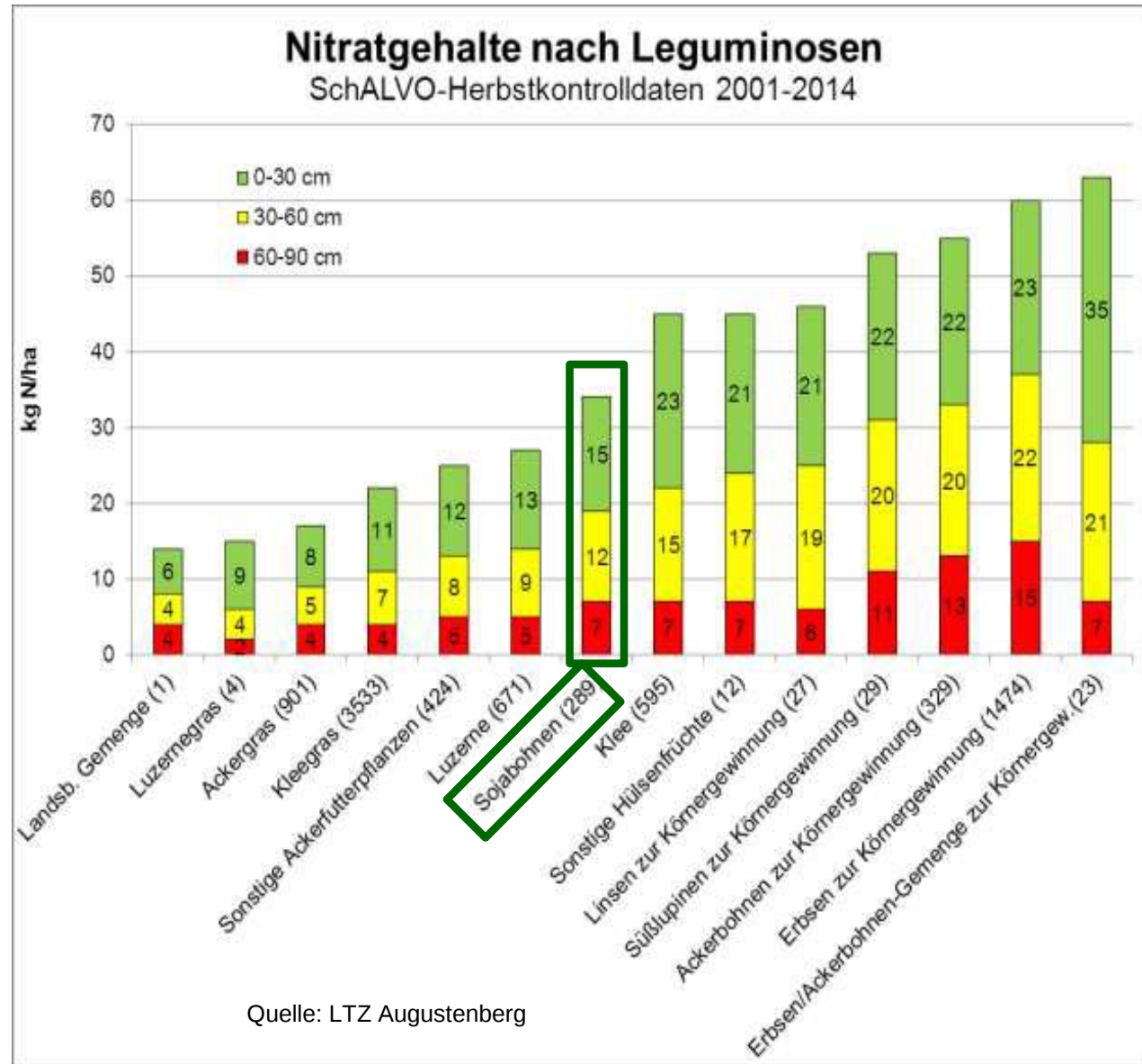
Produktionstechnik

Fruchtfolge:

- Gute Vorfrucht: Wintergetreide
 - Auch nach späträumenden Zuckerrüben und Körnermais denkbar
 - Schlechtere Vorfrüchte:
Raps, Tabak, Sonnenblumen → Sclerotinia
 - Optimale Nachfrucht: Wintergetreide
→ um gesammelten Stickstoff (ca. 20 kg N/ha)
→ und die gute Bodenstruktur nutzen zu können
- Der hohe Vorfruchtwert von Soja kommt von der guten Bodenstruktur, nicht vom Rest – Stickstoff!

Produktionstechnik Wasserschutz:

Geringe Nitrat -
Gehalte im
Herbst nach
Sojabohnen



Produktionstechnik

Krankheiten:

- Sclerotinia
geringe Bedeutung in Deutschland
nur bei feuchtwarmer Witterung
(nach Tabak, Raps, Sonnenblumen)



Produktionstechnik

Krankheiten:

- Peronospora



Produktionstechnik

Krankheiten:

- Phomopsis/Diaporte – Komplex
- Auch Samenbürtig → Kein Nachbausaatgut!
- Z – Saatgut teilweise mit Thiram gebeizt



Produktionstechnik Krankheiten:

- Sonnenbrand:
Hohe Strahlung
nach kühler und
bedeckter
Witterungsphase.
Beschattete
Bereiche sind
nicht betroffen



Produktionstechnik Krankheiten:

- Sonnenbrand:
Hohe Strahlung
nach kühler und
bedeckter
Witterungsphase.
Beschattete
Bereiche sind
nicht betroffen



Produktionstechnik

Krankheiten:

- Derzeit keine zugelassenen/genehmigten Fungizide
- Bekämpfung kaum nötig, da Soja aufgrund der hohen Blattmasse Krankheiten gut kompensiert
- Bei Sclerotinia Anbaupause von 2 Jahren und tolerante Sorten wie Sirelia und Abelina nutzen!
- Sojarost tritt in Europa (noch) nicht auf (Krankheit mit höchsten Ertragsverlusten weltweit)

Produktionstechnik

Schädlinge:

- Taubenfraß
- Feldhase
- Distelfalter
- Bohnenfliege

NICHT: WILDSCHWEIN!

Distelfalter



Produktionstechnik

Distelfalter:

- Konventioneller Landbau:
75 ml/ha Karate Zeon, zugelassen
- Ökolandbau:
BT Präparat (*Bacillus thuringiensis*) 1,5 kg/ha Xen Tari,
Genehmigung nach §22/2 PSG muss einzelbetrieblich beim
zuständigen Pflanzenschutz des jeweiligen Bundeslandes
beantragt werden. Sammelantrag ist auch möglich



Produktionstechnik

Distelfalter:

Schäden durch
Distelfalter in
Südbayern 2015



Bilder: Andreas Kapfinger

Produktionstechnik

Feldhase:



Produktionstechnik

Schädlinge:



12.05.2012 Schaden
durch Bohnenfliege auf
schluffiger Teilfläche
durch:

- Zu tiefe Saat
- Walzen
- Kalte und nasse
Witterung



Produktionstechnik

Schädlinge: Starker Taubenfraß bei verzögertem Feldaufgang auf grobkrümeligen Keuperton



Produktionstechnik Schädlinge: Tauben



Taubenabwehr mit
Flugdrachen, aber
Vögel gewöhnen
sich an die
Drachen.

Nach einigen
Tagen müssen die
Drachen
umgestellt werden
bzw. weitere
Drachen
aufgestellt werden
→ hohe Kosten!

Erfolgreiche Taubenabwehr
mit reflektierenden Kugeln
die sich im Wind drehen



Produktionstechnik

Sortenwahl: Einteilung

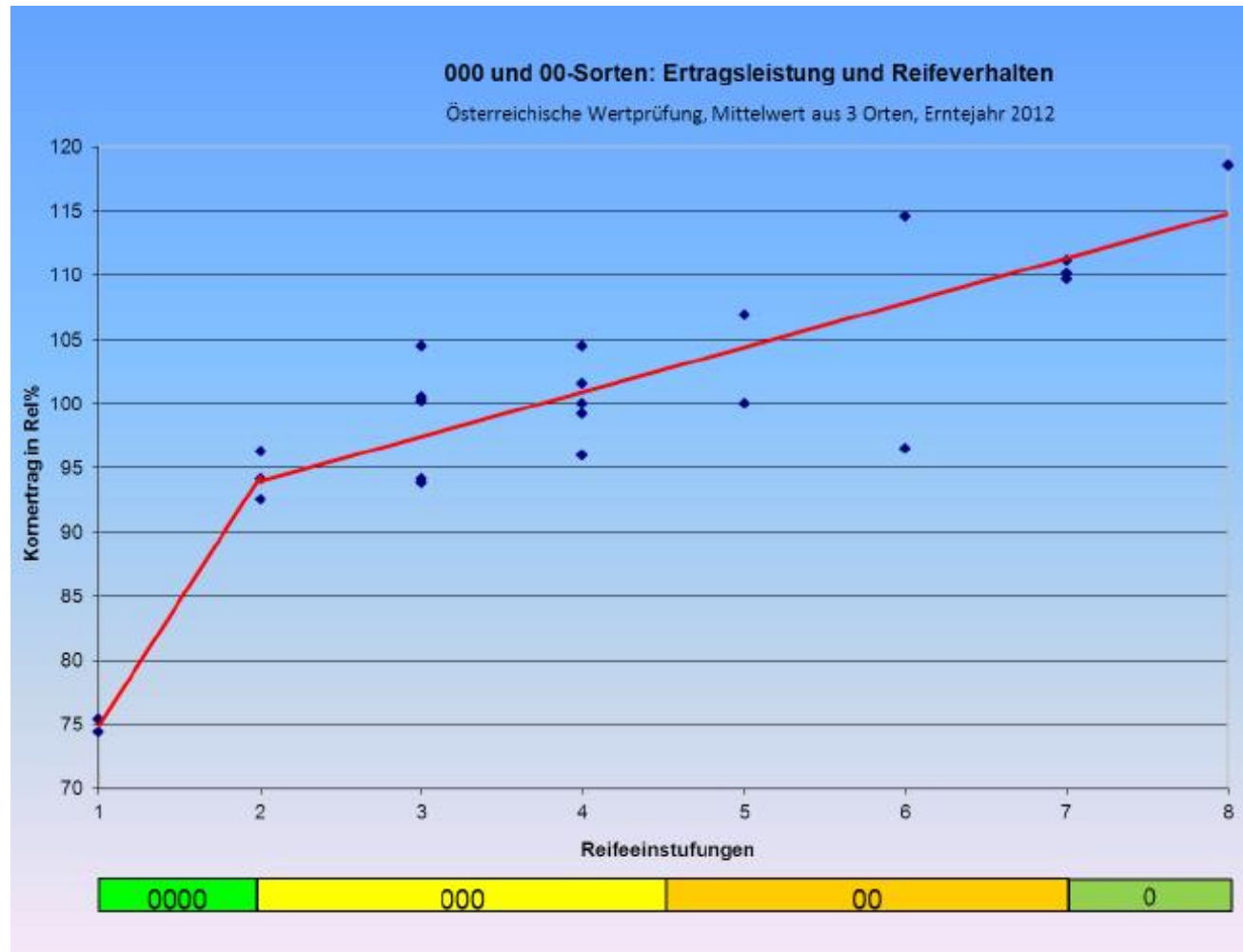
- → Reifegruppe 0000 = Extrem frühreif
Nicht empfohlen wegen geringer Ertragsleistung!
- → Reifegruppe 000 = sehr frühreif,
wie Körnermais FAO Zahl 240,
z.B. Merlin, Obelix, Abelina, Sultana, Lissabon, Sirelia,
- → Reifegruppe 000/00 = Übergangssorten,
z.B. Tourmaline, Solena, Pollux, PZO Hertha, SY Livius, Amandine
- → Reifegruppe 00 = frühreif (spät für deutsche
Verhältnisse), wie Körnermais FAO Zahl 280
z.B. Sylvia, SY Eliot, (ES Mentor)

Produktionstechnik

Sortenwahl:

Faustregel:
Warmer Standort:

Je später die Sorte
desto höher ist
der Ertrag
(und Proteingehalt)



Quelle: Saatzucht Donau

Produktionstechnik

Sortenwahl:

Selbst in Bayern sehr unterschiedliche Klimabedingungen →
 Sortenwahl muss an die Region angepasst werden!

LSV Standorte Bayern, 2010 - 2013

location		Oberhummel FS	Großaitingen A	Rotthalmünster PA	Gottmanns- dorf AN	Euerfeld Gützingen WÜ
height above NN		450	542	375	388	281
soil / AZ		sL 68	sL 70	sL 72	sL 40	sL 86
middle °C		7,8 °C	7,9 °C	8,1 °C	8,7 °C	9,1 °C
rain/year		816	820	753	649	546
April to September mm		514	541	462	378	317

Quelle: Aigner, LfL

Erträge Bayern 2014: Kühl, feuchtes Klima

Erträge und wichtige Merkmalen des Sojabohnenversuches Oberhummel

Sorten	Her- kunft	Reife- zeit	Kornertrag			Drusch	Wasser- gehalt b. Ernte %	Massen- bildung Jugend Bonitur	Höhe erste Hülse cm	Pflanzen- länge cm	L a g e r	
			absolut	relativ							nach Blüte Bonitur	bei Ernte Bonitur
Merlin	CDN	000	47,0	99	ABCD	11. 9.	15,2	8,0	9,3	83	1,3	2,0
Sirelia	F	000	46,5	98	BCD		20,8	7,8	10,0	92	2,5	3,0
Lissabon	CDN	000	45,5	96	DC	19. September	16,9	6,3	9,3	79	1,0	1,0
Sultana	F	000	46,8	99	ABCD		17,8	7,3	9,5	87	2,3	2,5
Solena	F	000	50,6	107	AB		18,1	8,3	11,5	91	4,5	5,0
Amarock	CH	000	47,2	99	ABCD		16,7	7,0	10,5	106	5,8	3,0
Amandine	CH	000	43,1	91	D		20,6	7,3	12,5	115	4,5	4,3
Turmaline	CH	000	49,8	105	ABC	30. 9.	22,8	7,3	12,0	112	5,0	5,5
Pollux	CH	00/000	49,7	105	ABC		23,0	7,5	12,0	116	6,3	5,3
Herta PZO	A	00	45,3	95	DC		23,6	8,5	13,0	116	5,8	4,8
ES Mentor	F	00	51,4	108	A	8. 10.	23,2	5,3	10,0	102	2,0	4,8
Meridian PZO	CDN	00	46,7	98	ABCD		23,2	7,0	11,0	101	1,8	2,8
Mittelwert			47,5				18,1	7,3	10,9	100	3,5	3,6

Quelle:
Aigener LFL

Erträge Bayern 2014: Trocken, heiße Region

Erträge und wichtige Merkmalen des Sojabohnenversuches Gütingen 2014

(verspäteter,
ungünstiger
Druschtermin,
starker Nebel,

vor und nach dem
2.10. waren
bessere
Bedingungen)

Quelle:
Aigener LFL

Sorten	Her- kunft	Reife- zeit	Kornertrag		Drusch	Wasser- gehalt b. Ernte %	Pflanzen- länge cm	Höhe erste Hülse cm	Lager bei Ernte Bonitur
			absolut	relativ					
Lissabon	CDN	000	44,6	107	A	17,0	101	11,3	2,8
ES Mentor	F	00	44,5	107	A	18,9	103	11,0	2,0
Solena	F	000	42,6	103	AB	18,9	102	13,8	2,3
Amarock	CH	000	42,6	102	AB	17,3	107	11,3	2,3
Sultana	F	000	41,8	101	AB	17,9	88	10,0	2,0
Turmaline	CH	000	41,5	100	AB	18,5	111	13,3	2,3
Sirelia	F	000	40,8	98	AB	19,4	114	9,5	2,5
Pollux	CH	00/000	40,8	98	AB	18,3	116	10,3	1,8
Herta PZO	A	00	40,7	98	AB	18,4	109	11,8	3,5
Meridian PZO	CDN	00	40,3	97	AB	18,5	111	11,3	1,5
Merlin	CDN	000	40,3	97	AB	18,1	103	10,3	2,8
Amandine	CH	000	38,4	92	B	17,8	115	10,0	2,0
Mittelwert			41,6			18,3	107	11,1	2,1

Sortenversuchsergebnisse Bayern 2013

G. Eickelmann

Kornerträge an den Standorten 2013								H ₂ O - Gehalt %				Mittel
Sorten	Ober- hummel	Rotthal- münster	Gott- mannsdor	Gütz- ingen	Mittel 2013			Ober- hummel	Rotthal- münster	Gottma- nnsdorf	Gütz- ingen	H ₂ O % bei
	FS	PA	AN	WÜ	absolut	relativ		24.9./2.10.	8.10.	2.10.	30.9.	Ernte
ES Mentor	104	130	104	108	39,7	110	A	20,2	17,3	14,5	14,9	16,7
Solena	102	115	99	108	38,1	106	AB	22,4	17,2	14,2	14,1	17,0
Tourmaline	108	104	109	102	38,1	106	AB	16,8	17,8	14,2	14,6	15,9
Pollux	104	108	104	104	37,8	105	AB	16,6	17,8	13,8	14,0	15,6
Sirelia	104	107	104	110	37,3	103	AB	21,2	17,8	13,9	14,1	16,8
Lissabon	105	112	96	100	37,2	103	AB	18,9	16,7	13,1	13,1	15,5
Opaline	97	114	95	99	36,3	101	AB	16,7	17,4	13,9	13,9	15,5
Sultana	95	91	108	97	35,0	97	AB	17,7	17,0	13,6	13,5	15,5
ES Senator	(92)	86	105	98	34,9	97	AB	18,2	17,7	13,3	13,5	15,7
PZO Herta	103	69	107	98	34,4	96	AB	16,4	20,5	13,8	14,0	16,2
Merlin	94	91	85	94	33,0	92	BC	15,6	19,4	13,9	13,4	15,6
Protibus	86	74	84	82	29,5	82	C	17,4	17,4	14,1	13,8	15,7
Korus	102							17,3				
PZO Silvia				125							15,7	
Toliman				98							14,4	
Annushka		56							18,4			
Aligator	103	88							18,3			
Gallec	94									14,3		
Mittel dt/ha	48,1	29,0	27,3	39,7	36,0			18,2	17,8	13,9	13,9	15,9

Quelle: Aigner, LfL

Produktionstechnik

Sortenwahl: Faustregeln

- Ermittlung der geeigneten Sorte durch regionale Sortenversuche
- Sortenwahl so ausrichten, dass die Ernte auf jedem Fall im September erfolgen kann!
- Warmer, trockener Standort: Je später die Sorte desto höher ist meist Ertrag und Proteingehalt
- Kühler Standort: Frühere Sorten bringen sicherere Erträge
- Je später die Sorte, desto mehr Verzweigungstriebe und mehr Hülsen je Pflanze

Produktionstechnik

Sortenwahl: Faustregeln

- Tendenziell sind frühe Sorten standfester, setzen aber meist die untersten Hülsen sehr tief an (bei Trockenheit)
- Tendenziell sind späte Sorten weniger standfest, setzen aber meist die untersten Hülsen relativ hoch an
- Trockene, warme Standorte: Wüchsigere, eher spätreife verzweigende Sorten bevorzugen
- Feuchtere, kühlere Standorte: Determinierte, eher frühreife standfeste Sorten mit geringer Verzweigung bevorzugen

Produktionstechnik

Vorbereitung zur Saat:

- Bodenbearbeitung ca. 1 Woche vor Saat
- Mechanische Unkrautbekämpfung
- Saatbeet erwärmt sich schneller
- Bessere Auflaufbedingungen für die Bohne
- Schnellere Jugendentwicklung

Produktionstechnik

Vorbereitung zur Saat:



Doppelstriegel zur
mechanischen
Unkrautbekämpfung



Flachgrubber mit
Doppelstriegel, Schlepper
mit Zwillingsbereifung und
Frontreifenpacker

Produktionstechnik

Saat:

- Ebenes Saatbett → sonst Ernteprobleme
- Saatzeit ab Anfang April bei 10° C Bodentemperatur
- Frühe Aussaat im April:
 - Mehr Keimwasser zur Verfügung
 - Besserer Wurzelentwicklung, kürzerem Wuchs
 - Besserer Verzweigungsleistung, zügige Blütenanlage
- Wichtig: Nachfolgende Hochdruckphase
 - Nicht wenn Tiefdruckgebiet gemeldet ist
- Feinkrümeliges Saatbett, keine Verdichtungen!

Produktionstechnik

Saat:

- Meist Getreidedrillmaschine, Saattiefe 3 – 4 cm
- Langsam fahren → Saattiefe einhalten
→ Sonst Gefahr von Herbizidschäden!
- Saatgut auf wasserführende Schicht ablegen
→ Sonst Gefahr von Auflaufproblemen im Trockengebiet!
- Sobald Boden wieder angetrocknet ist (0,5 – 1 Tag nach der Saat) → Walzen (nicht auf weißen Schluffboden)
- Saatgutbedarf:
4 – 5 Einheiten je ha, Eine Einheit = 150.000 Körner
ca. 100 - 190 kg/ha, je nach TKG (150 – 250)

Saatzeitversuch Aigner 3 jährig

Einfluss der Bodentemperatur auf Auflauf am Standort Freising

Quelle: Aigner LFL

Jahr	1. Saatzeit: Anfang April				2. Saatzeit: Mitte April				3. Saatzeit: Ende April				4. Saatzeit: Anfang Mai			
	Datum	Bodentemperatur		Tage	Datum	Bodentemperatur		Tage	Datum	Bodentemperatur		Tage	Datum	Bodentemperatur		Tage
		am	nächsten	bis		am	nächsten	bis		am	nächsten	bis		am	nächsten	bis
		Saattag	14 Tage	Auflauf		Saattag	14 Tage	Auflauf		Saattag	14 Tage	Auflauf		Saattag	14 Tage	Auflauf
2011	31.3.	8,6	10,8	22	11.4.	12,1	11,8	17	26.4.	12,1	13,9	15	6.5.	14,4	16,6	11
2012	3.4.	8,8	7,9	26	19.4.	10,4	12,7	14	30.4.	15,8	14,1	11	10.5.	14,4	14,0	12
2013	8.4.	4,2	8,2	24	23.4.	9,0	12,5	20	30.4.	8,9	14,7	17	8.5.	16,3	15,0	18
Mittel		7,2	9,0	24		10,5	12,3	17		12,3	14,2	14		15,0	15,2	14
Feldaufgang %		74				81				90				78		

- Auflauf dauert bei zu früher Saat länger
 - Feldaufgang bei zu früher Saat schlechter
- Schädlinge wie Tauben oder Bohnenfliegenlarven haben „mehr Zeit“

Saatzeitversuch Aigner 3 jährig

Einfluss der Saatzeit auf Ertrag und Abreife am Standort Freising

Quelle: Aigner LFL

Jahr	1. Saatzeit:				2. Saatzeit:				3. Saatzeit:				4. Saatzeit:				
	Anfang April				Mitte April				Ende April				Anfang Mai				
Sorte Merlin																	
	Ernte-termin	Ertrag dt/ha	Feuchte 1) %		Ernte-termin	Ertrag dt/ha	Feuchte %		Ernte-termin	Ertrag dt/ha	Feuchte %		Ernte-termin	Ertrag dt/ha	Feuchte %		
2011	28. 9.	37,6	A	18,3	28. 9.	39,9	A	19,2	5.10.	34,5	B	19,4	5.10.	31,1	C	21,2	
2012	11. 9.	45,1	A	14,0	11. 9.	50,7	A	13,3	11. 9.	48,1	A	17,6	17.9.	45,8	A	28,1	
2013	23. 9.	43,4	C	15,8	23. 9.	46,2	AB	15,7	23. 9.	47,8	A	15,7	23. 9.	47,1	AB	21,0	
Mittel 3 Jahre		42,0	A	16,0		45,6	A	16,1		43,5	A	17,6		41,3	A	23,4	

- Ertrag bei früher/optimaler Saat Mitte April am besten
- Reifeprobleme bei später Saat → höhere Erntefeuchte

Quelle: Aigner LFL

Saatzeitversuch Aigner 3 jährig

Quelle: Aigner LFL

Einfluss der Saatzeit auf Ertrag und Abreife am Standort Freising

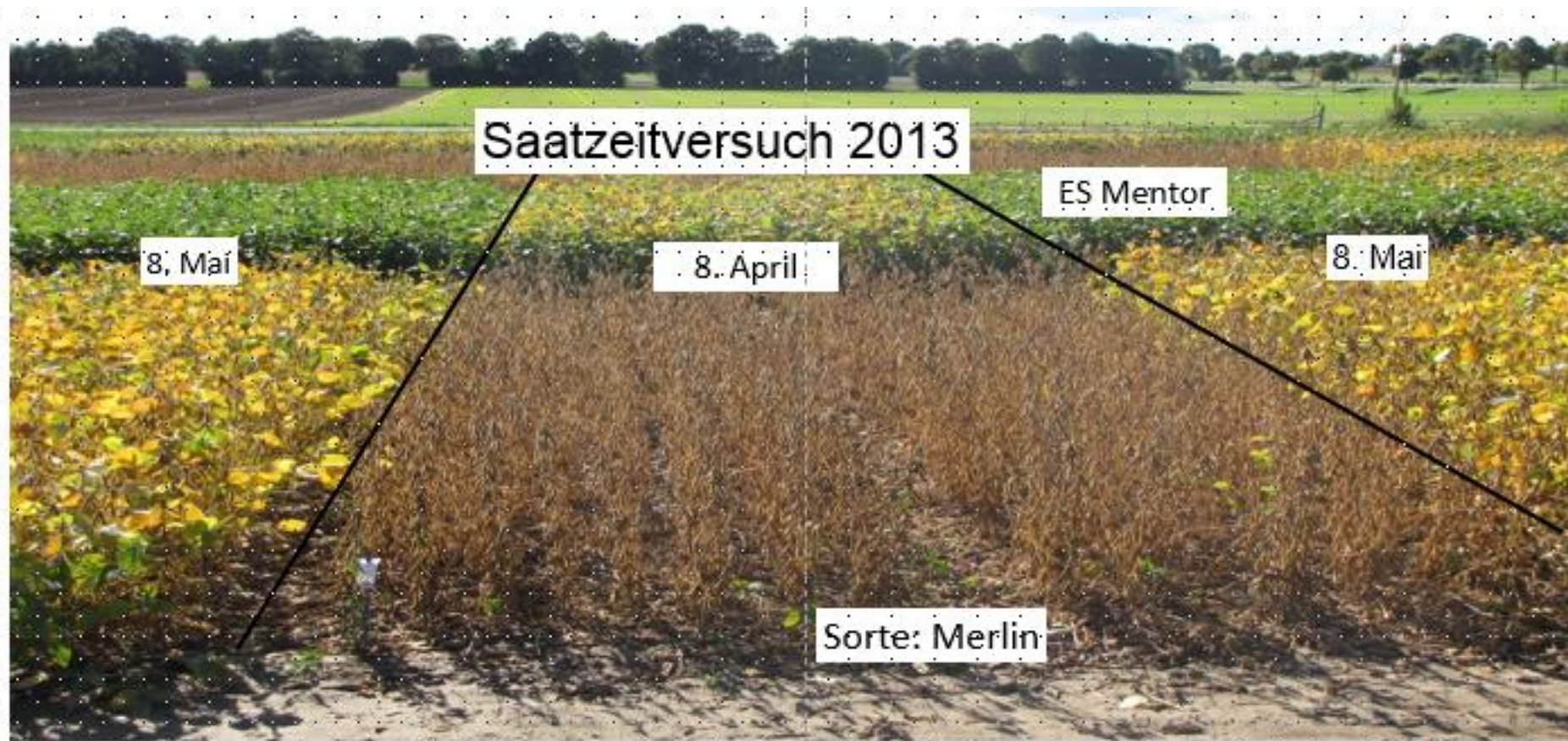
Jahr	1. Saatzeit:				2. Saatzeit:				3. Saatzeit:				4. Saatzeit:				
	Anfang April				Mitte April				Ende April				Anfang Mai				
Sorte ES Mentor																	
2011	5. 10.	42,1	A	19,5	5. 10.	43,2	A	20,3	5. 10.	40,5	A	29,1	5. 10.	37,8	B	38,6	
2012	26. 9.	48,2	A	25,9	26. 9.	49,2	A	25,0	26. 9.	47,8	A	26,6	4. 10.	45,1	B	-	
2013	2. 10.	54,0	A	15,8	2. 10.	55,0	A	16,5	2. 10.	54,6	A	17,2	2. 10.	52,0	A	28,8	
Mittel 3 Jahre		48,1	A	20,4		49,1	A	20,6		47,6	A	24,3		45,0	B	33,7	

1) Mittelwertvergleich mittels SNK; P = 5%

- Ertrag bei früher/optimaler Saat Mitte April am besten
- Reifeprobleme bei später Saat → höhere Erntefeuchte

Quelle: Aigner LFL

Saatzeitversuch Aigner 3 jährig



A. Aigner, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung

Quelle: Aigner LFL

Saatzeit Fazit:

Optimaler Saatzeitpunkt von Region und Witterung abhängig:

- Wichtig: nachfolgende warme Witterungsperiode
 - Nicht nach Datum sähen
 - Unter optimalen Bedingungen Höchsterträge möglich
 - Saat nach Mitte Mai auch nicht im Biobereich sinnvoll
- Abreifeprobleme

Produktionstechnik

Saat:

Doppelscheibenschar mit
Druckrolle



Lemken Saphir,
Frontreifenpacker zur Rückverfestigung

Produktionstechnik

Saat:

- Saattechnik / Reihenweite bei **frühreifen 000 Sorten**:
 - Geringe Verzweigungsleistung
 - Normale Getreidedrille, 12-15 cm Reihenweite
 - **65 - 75 Kö/m² bei 000 Sorten (4,5 - 5 Einheiten je ha)**
- Saattechnik / Reihenweite bei **späteren 00 Sorten**:
 - Hohe Verzweigungsleistung
 - Tendenziell schlechtere Standfestigkeit
 - Einzelkornsaat, 25 - 50 cm Reihenweite
 - Normale Getreidedrille, (12-) 15 cm Reihenweite
 - **50 - 60 Kö/m² bei 00 Sorten (3,5 – 4 Einheiten je ha)**

Reihenweiteversuch Aigner LFL, Freising, feuchte Region:

Einfluss der Sätechnik und Saatstärke auf den Ertrag

Standort Pettenbrunn bei Freising 2014

Saar- stärke pro qm	Keim- pflanzen pro qm	Feld- auf- gang %	Kornertrag		TKG g	Hülsen- ansatz cm	Pflanzen- länge cm	Lager vor Ernte	Verun- krautung	Saatgut	Marktleistung
			dt/ha abs.	relativ						bedarf	35 €/dt
										dt/ha	€/ha
Drill-saat	49,3		46,4		198	9,8	87	2,4	1,4	0,94	1451
	62,3		48,4		198	9,8	88	2,9	1,2	1,18	1475
	70		48,9		197	9,8	91	3,4	1,2	1,33	1468
EZK-saat	49		41,8		204	8,9	80	1,3	3,2	0,94	1289
	62		42,8		205	8,9	82	1,7	2,5	1,18	1280
	40		40,6		207	8,9	79	1,5	2,9	0,76	1282

Quelle: Aigner LFL

→ Gleiche Ergebnisse wie im Demoversuch!

Reihenweiteversuch Aigner LFL, Freising, feuchte Region:

Sultana 15 cm Drillsaat
→ keine Spätverunkrautung

Sultana 50 cm
→ starke Spätverunkrautung



Quelle: Aigner LFL

Produktionstechnik

Walzen:



Walzen, nachdem der Boden
„angegraut“ ist



Bodenschluss für das
Saatgut,

ebene Bodenoberfläche mit
geschlossener Saattrille für
gute Herbizidwirkung und
Verträglichkeit

Produktionstechnik

Düngung:

- Kein Stickstoff
- Soja holt sich Stickstoff durch Knöllchenbakterien aus der Luft
- Rhizobien kommen in Deutschland nicht natürlich vor
- Saatgutimpfung mit Rhizobien nötig
Vorsicht: → Rhizobien vertragen kein UV – Licht
→ Hitze tötet Rhizobien ab

Produktionstechnik

Ertrag und Qualität der Sojabohne mit und ohne Impfung

Mittel über 8 Versuche in den Jahren 2012 bis 2014

Impfung des Saatgutes	N-Düngung kg/ha	Kornertrag dt/ha		Roh- protein- gehalt %	TKG g	Pflanzen- länge cm
		absolut	relativ			
Hi Stick	ohne	38,9	= 100 %	39,6	166	78
ohne	ohne	29,3	75	34,1	148	71
ohne	50 Blühbeginn	31,9	82	33,7	146	82
fix-fertig		34,2	88	36,8	160	76

Quelle:
Aigner LFL

Produktionstechnik

fix-fertig geimpftes Saatgut plus zusätzliche Impfung

Mittel über 6 Versuche in den Jahren 2013 und 2014

Hi Stick	40,4	= 100 %	39,3
fix-fertig	36,2	90	37,0
fix-fertig + Hi Stick	40,5	100	39,2

Prüfung verschiedener Impfpräparate 2014

Mittel über 3 Orte

1)

Hi Stick	37,9	= 100 %	A	40,2
Force 48	38,0	100	A	40,3
Biodoz	38,7	102	A	40,6
Hi Stick doppelt	39,1	103	A	41,0

1) Mittelwertvergleich mittels SNK; P = 5%

Quelle:
Aigner LFL

Produktionstechnik

Impfung:

- Qualität des Impfmittels ist entscheidend
→ sehr gut: Hi Stick (Pulver), Biondoz Soja (Pulver), Force 48 (mit Klebstoff)
Bei nicht funktionierender Impfung → hohe Ertragsverluste

Produktionstechnik

Funktionierende Impfung:



Knöllchenbakterien



Produktionstechnik

Impfung:

- Mechanische - und Pneumatische (Druckluft) Getreidedrillen
→ 1 – 2 Pack je ha Hi Stick/Biodoz Soja (Torfpulver)
- Pneumatische (Saugluft) Einzelkorn (Mais) sägeräte
→ 1 – 2 Pack je ha Force 48
(Torfpulver + Kleber)
- Falls Fix-Fertig Impfung vorhanden
→ Bei Erstanbau 1 Pack Hi Stick oder Force 48
zusätzlich zumischen!

Produktionstechnik

Impfung: Gelungene Trockenimpfung mit Hi Stick



Produktionstechnik

Impfung: Vorgehensweise Force 48

Einige Minuten warten,
nochmals durchmischen
→ Kein Verkleben der
Bohnen untereinander



Bild: Alexander Kögel

Zusatzdüngung:

Ertrag nimmt
durch N –
Düngung
tendenziell ab
(nicht signifikant),
Lagergefahr
nimmt zu

Quelle: Aigner LFL

Erträge des Impf- und N-Düngungsversuches 2012

Standort Oberhummel; Sorte Merlin; Saat am 25. 4.

Impfung des Saatgutes	N-Düngung		Kornertrag dt/ha			Roh- protein- gehalt %	Roh- protein- ertrag	TKG g	Pflanzen- Bestan- länge deshöhe cm Ernte		Lager Lager bei Blüte bei Ernte	
	kg/ha	Datum	absolut	relativ 1)							Bonitur	Bonitur
Hi Stick	ohne		48,3	= 100 %	A	41,4	17,2 dt =100 %	168	120	39	5,8	6,3
Hi Stick	50 Blühbeginn	18.6.	47,2	98	A	40,7	96	165	125	30	6,0	7,8
fix-fertig	ohne		47,5	98	A	38,9	92	163	124	86	4,0	3,3
Standort Gützingen; Sorte Merlin; Saat am 18. 4.							13,1 dt					
Hi Stick	ohne		37,6	= 100 %	A	40,5	= 100 %	147				4,3
Hi Stick	50 Blühbeginn	14.6.	36,5	97	A	39,3	95	140				4,5
fix-fertig	ohne		31,5	84	B	35,9	74	147				2,0
ohne	ohne		25,7	68	C	30,3	51	131				2,0
ohne	50 Blühbeginn	14.6.	29,4	78	B	31,2	60	127				2,3
ohne	30 als Harnstoff	14.6.	29,4	78	B	31,4	60	127				2,5

1) Mittelwertvergleich mittels SNK; P = 5%

Produktionstechnik

Düngung:

- Keine P und K Düngung bei Versorgungsstufe C
- Kornentzug: 1,5 kg/dt P_2O_5
 1,7 kg/dt K_2O
- Beispiel mit 30 dt/ha Ertrag: 45 kg/dt P_2O_5
 51 kg/dt K_2O

Produktionstechnik

Pflanzenschutz:



Produktionstechnik

Pflanzenschutz:

- Soja verträgt keine Verunkrautung (ähnlich wie Zuckerrüben)
- Soja ist jedoch sehr empfindlich gegen Herbizide!
- Trotzdem:

**WIRKUNG
GEHT VOR
VERTRÄGLICHKEIT !**

Produktionstechnik

Pflanzenschutz:

Standorte mit Ackerwinden und
Disteln sind für den Sojaanbau

NICHT
geeignet!

Produktionstechnik

Pflanzenschutz:



Disteln statt Soja

Produktionstechnik

Verunkrauteter Sojabestand, 9 dt/ha



Produktionstechnik

Verunkrauteter Sojabestand, Melde/Gänsefuß



Quelle: Life Food GmbH – Taifun Tofuprodukte

Produktionstechnik

Verunkrauteter Sojabestand, Buchweizen



Bild: Hartmut Lindner

Produktionstechnik

Sauberer Bestand 43 dt/ha



Produktionstechnik

Pflanzenschutz im Voraufbau bisher:

- Voraufbau:
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, sowie an die Witterung angepasst werden!
- Gute Nachtschatten – und Hirsewirkung

Produktionstechnik

Pflanzenschutz im Voraufbau seit 2013:

- Leichte, sandige, humusarme Böden:
1,5 kg/ha Artist + 0,2 l/ha Centium 36 CS + 0,4 l/ha Herbosol
 - Mittlere (Löss) Lehmböden:
1,75 kg/ha Artist + 0,25 l/ha Centium 36 CS + 0,4 l/ha Herbosol
 - Schwere, humose Tonböden:
2,0 kg/ha Artist + 0,25 l/ha Centium 36 CS + 0,4 l/ha Herbosol
- **Besonders stark bei Gänsefuß/Melde**
 - Aufwandmenge muss an den Ton- und Humusgehalt des Bodens, sowie an die Witterung angepasst werden!

Produktionstechnik

Feldaufgang Ende April:



Produktionstechnik

Bestand Ende Mai:



Produktionstechnik

Pflanzenschutz im Nachauflauf:

- Nachauflauf (nur bei Bedarf) ab 4 Laubblätter:
1,5 – 1,75 l/ha Basagran
+ 5 g/ha Harmony SX
+ 0,4 l/ha Monfast (Additiv)
+(75 ml/ha Karate Zeon gegen Distelfalter möglich)

Nur die Kombination bringt (Teil) Wirkung gegen
Gänsefuß/Melde!

- Gegen Gräser und Hirse separat:
1,0 l/ha Fusilade Max oder 2,0 l/ha Focus Ultra

Produktionstechnik

Pflanzenschutz im Nachauflauf:

Herbizidschäden durch Kombination von Fusilade + Harmony



→ Gräsermittel immer
separat anwenden!

Bilder: Siefke/Kreikenbohm

Nachauflaufherbizidbehandlung:

Wichtig:

- Sonnige Witterung für sichere Wirkung des Basagrans nötig!
- Keine kühlen Nächte → Harmony SX wird nur bei warmen Nächten schnell vom Soja entgiftet!
- Keine Taunassen Bestände behandeln
→ Sonst Verbrennungen durch Basagran
- Ideal an einem warmen und sonnigen Tag,
ab ca. 11.00 Uhr (wenn der Tau weg ist)
- Behandlung zügig abschließen! (Zulassung, Blühbeginn)

Produktionstechnik

Erfahrungen im Pflanzenschutz:

- Fast alle Bestände waren nach den Voraufaufbehandlungen unkrautfrei, sofern ausreichend Niederschläge fielen
- Hauptlast bei der Unkrautbekämpfung trägt die Voraufaufanwendung
- Gänsefuß / Melde ist im Nachaufauf schwer bekämpfbar
- Vorsicht: Sortenempfindlichkeit gegen Metribuzin beachten (z.B. ES Mentor)

→ Unkrautbekämpfung ist in Sojabohnen kein unlösbares Problem

(ausgenommen Ackerwinde und Disteln)

Produktionstechnik

Blütenbildung ab Anfang Juni:



Produktionstechnik

Blütenbildung im Juni:



Produktionstechnik

Knöllchenbakterien „Hi Stick auf Torfbasis“ Pfahlwurzel mit verzweigten Seitenwurzelsystem:



Produktionstechnik

Pflanzen Mitte Juli:



Produktionstechnik

Hülsenbildung im Juli:



Produktionstechnik

Ernte:



Produktionstechnik

Ernte:

**Die Ernte beginnt
bereits vor der Saat!**

Produktionstechnik

Ernte: **Die Ernte beginnt bereits vor der Saat!**

- Sortenwahl so ausrichten, dass Ernte auf jedem Fall im September erfolgen kann!
- Trockene, warme Standorte: Wüchsigere, eher spätreife Sorten mit **höheren Hülsenansatz** bevorzugen
- Feuchtere Standorte: Determinierte (Endständige), eher frühreife standfeste Sorten bevorzugen, Hülsenansatzhöhe ist eher zweitrangig

Produktionstechnik

Ernte: Standfestigkeit und Höhe der ersten Hülsen korrelieren negativ!

Erträge und wichtige Merkmale der Sojabohnenversuche in Bayern 2012 - 2014

Sorten	Reife-zeit	Kornertrag		Wasser-gehalt %	Höhe der ersten Hülsen	Pflanzen-länge cm	Lager bei Ernte
		absolut	relativ				
Anzahl Beobachtungen		13		12	11	13	11
ES Mentor	00	39,3	106,5	19,7	11,1	79	2,0
Pollux	00/000	38,3	103,6	16,7	12,3	91	3,5
Solena	00	37,4	101,3	18,8	12,1	81	3,0
Sultana	000	36,2	98,0	16,4	9,9	71	2,0
Lissabon	000	35,9	97,3	16,5	10,8	72	2,0
Merlin	000	34,4	93,2	15,8	10,7	76	2,4
Mittel 2012 - 2014		36,9		17,3	11,1	78	2,5

Quelle: Aigner LFL

Produktionstechnik

Ernte: **Die Ernte beginnt bereits vor der Saat!**

- Auf ebenes Saatbett achten
 - Steine müssen eingewalzt werden
- Sonst keine tiefe Schneidwerksführung möglich!



Foto: Recknagel

Produktionstechnik

Abreife ab Mitte August:



Produktionstechnik

Ernte:

- Abreife rechtzeitig kontrollieren („kann sehr schnell gehen“)
- Soja ist erntereif, wenn die Blätter weitestgehend abgefallen sind und sonnige Witterung vorherrscht



Produktionstechnik

Ernte:

- Wenn die Bohnen in den Hülsen „klappern“ (Nabel der Bohnen hat sich von der Hülse gelöst)
- Achtung: Bohnen reifen von unten nach oben ab
- Achtung: Haupttrieb reift vor den Seitentrieben ab
- Ernte meist Anfang bis Ende September, Feuchtegehalt 12–15 %



Produktionstechnik

Ernte:

- Grundsätzlich abwarten bis die Bohnen reif sind !
- Vorrübergehende Regenphase kein Problem
- Die modernen Sorten sind auf Platzfestigkeit gezüchtet worden
- Aber: Wenn im Oktober keine trockene Witterungsphase in Sicht ist (2013/14):
 - Dreschen sobald der Boden trocken ist
 - Gegebenenfalls Bohnen trocknen



Foto: Taifun

Produktionstechnik

Ernte: 23.08.2012: Erntebeginn Merlin, 8,5 % Wassergehalt!



Produktionstechnik

Ernte: Schneidwerk

- Ernte mit normalem Mähdrescher
- Die größte Verlustquelle ist das Schneidwerk
- Kein zu breites Schneidwerk
- Ährenheber abbauen
- Sehr tiefe Schneidwerksführung
→ Hülsenansatz häufig bereits 10 cm (oder weniger) über
Erdoberfläche

Produktionstechnik

Ernte: Schneidwerk

- Schneidwerk auf trockenen Boden „schleifen“ lassen (automatische Schneidwerksregelung abschalten)
- Einstellung des Mährescherschneidwerks **vor** der Sojaernte auf ebenen Hallenboden prüfen
- Gegebenenfalls Kufen unter Schneidwerk flacher stellen
- Geduld: Fahrgeschwindigkeit ca. 4,5 km/h
→ Sonst häufig umdrücken der Bohnen

Produktionstechnik

Ernte: Schneidwerk mit verstellbaren Kufen



Produktionstechnik

Ernte: **Richtige** Schneidwerksführung



Foto: Recknagel



Foto: Taifun



Foto: Recknagel

Produktionstechnik

Ernte: **Falsche** Schneidwerksführung



Foto: Recknagel



Foto: Recknagel



Foto: Recknagel

Produktionstechnik

Ernte: Schneidwerk

Bei Bedarf: Wickelschutz für
Haspel anfertigen

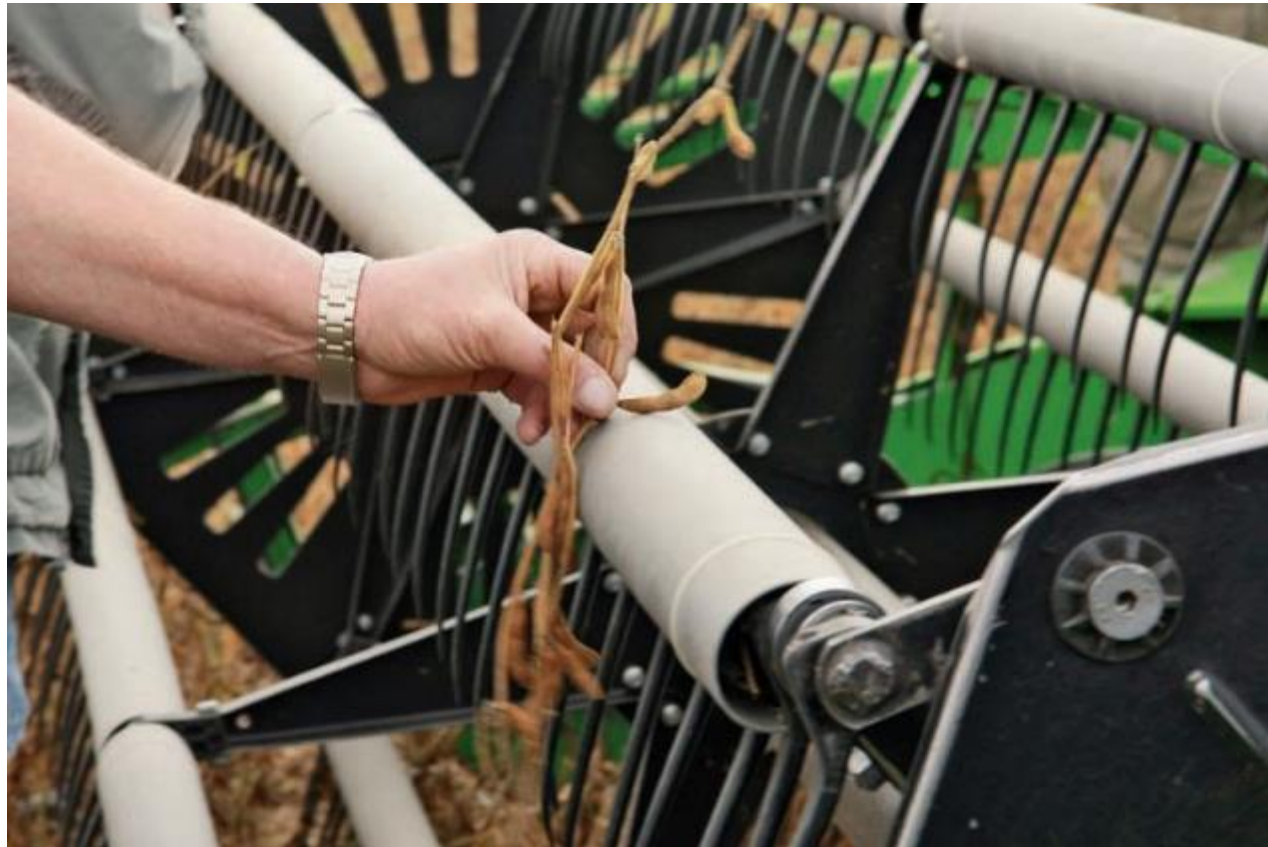
Selbstgebauter
Wickelschutz über
Haspelzinken aus
aufgeschnittenen
HT-Rohren



Produktionstechnik

Ernte: Schneidwerk, selbstgebauter Wickelschutz

Die verzweigten
Sojabohnen
können sich
nicht mehr um
die Haspelrohre
wickeln



Quelle: von Beesten, DLZ, Mai 2015

Produktionstechnik

Ernte: Schneidwerk, hydraulische Schnittwinkelverstellung am Schrägförderer

Der
Neigungswinkel
des Schneidwerks
kann hydraulisch
verstellt werden



Schnittwinkelverstellung Quelle:
Deutz Fahr

Produktionstechnik

Ernte: Schneidwerk, hydraulische Schnittwinkelverstellung am Schrägförderer

Vorteil:

Messer steht „steiler“ und kann somit tiefer schneiden

Nachteil:

Mähfinger können Steine aufsammeln



Schnittwinkerverstellung Quelle: Deutz Fahr

Produktionstechnik

Ernte: Mähdreschereinstellungen

- Dreschtrommeldrehzahl zur Vermeidung von Bruchkorn so gering wie möglich (ca. 400-550 U/min)
- Korbabstand relativ weit stellen
→ Grundeinstellung: Vorne ca. 20-25 mm, hinten 15-20 mm
- Schonender wären Rotormähdrescher

Produktionstechnik

Ernte: Mähdreschereinstellungen

- Falls zu viele ungeöffnete Hülsen im Korntank (hohe Verluste)
→ Korbabstand reduzieren



Produktionstechnik

Ernte: Mähdreschereinstellungen

- Falls sehr viel Bruchkorn
im Korntank
→ Korbabstand weiter
stellen



Produktionstechnik

Ernte: Mähdreschereinstellungen

- Richtige Korbeinstellung



Produktionstechnik

Ernte: Mähdreschereinstellungen

- Wind: In der Regel auf volle Leistung stellen
- Obersieb: 16-18 mm (Lamellensieb)
- Untersieb: 12-14 mm
- Bei Siebkastenverlusten
→ Besser Siebe öffnen als Wind reduzieren

Produktionstechnik

Ernte: Nach der Ernte

- Falls grüne Hülsen im Erntegut, aber Soja trocken ist:
 - Grüne Hülsen verschimmeln bereits nach wenigen Stunden und mindern damit die Qualität der Bohnen
 - Reinigen über eine Siebreinigung mit Obersieb
 - Oder nach 1-2 Tagen umlagern
- Falls grüne Hülsen im Erntegut und Soja feucht ist:
 - Reinigen und Trocknen

Produktionstechnik

Ernte: Ausblick

- Optimal wäre für weniger Bruchkorn → Rotordrescher
- Optimal wäre Flexschneidwerk



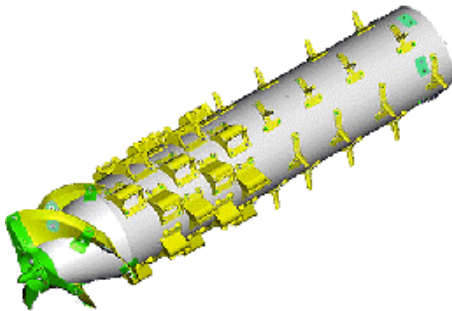
Foto: cressoni



Foto: Claas

Produktionstechnik

Ernte: Rotormähdrescher



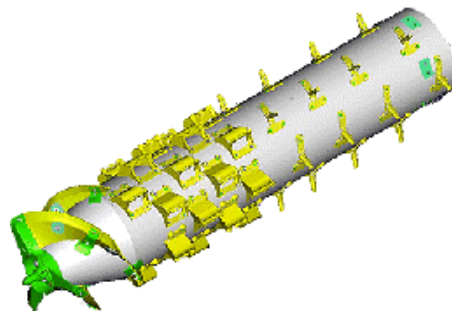
Quelle: Andreas Retting

Produktionstechnik

Ernte: Rotormähdrescher

Vorteile:

- Sehr hohe Druschleistung
(**trockene Bedingungen**)
- Einfachere Bauweise als bei
Tangential-Mähdreschern -
kostengünstiger
- **Schonenderer Drusch** als bei
beim Tangential-Dreschwerk -
durch reibenden Drusch
**Deutlich weniger
Bruchkorn**



Nachteile:

- Brüchiges Stroh wird stark
zerstört, was die Abscheidung
an der Reinigung
beeinträchtigen kann
- Hohe Mechanische Belastung
des Strohs
- Höherer Dieserverbrauch als
bei Schüttler-Mähdreschern
(**nur unter feuchten
Bedingungen**)

Produktionstechnik

Ernte: Überblick Flexschneidwerke:

- Schneidwerk liegt mittels Schleifkufen auf ganzer Breite am Boden auf
- Messerbalken ist flexibel, je nach Hersteller nach oben bzw. nach unten und nach oben
- Schneidwerk universell einsetzbar, da der Messerbalken starr gestellt werden kann (z.B. Getreidedrusch)
- Ausnahme Rapsdrusch, kein Variotisch möglich (nur bei BISO möglich)

Quelle: von Beesten, DLZ, Mai 2015

Produktionstechnik

Ernte: Flexschneidwerk: BISO

- Flexible Vorsätze für vorhandene,
starre Schneidwerke



Quelle: von Beesten, DLZ, Mai 2015

Produktionstechnik

Ernte: Flexschneidwerk: BISO

- Einziges Schneidwerk mit Vario Funktion, dadurch Rapsdrusch möglich
- Hydraulische Schnittwinkelverstellung
- BISO bietet auch flexible Vorsätze für vorhandene, starre Schneidwerke an



Quelle: von Beesten, DLZ, Mai 2015

Produktionstechnik

Ernte: Flexschneidwerk: Case / New Holland

- Hydraulische Anpassung des Vorspanndruckes möglich
- Auch mit Bandförderer erhältlich



Quelle: von Beesten, DLZ, Mai 2015

Produktionstechnik

Ernte: Flexschneidwerk: Am Beispiel vom Case Terra Flex

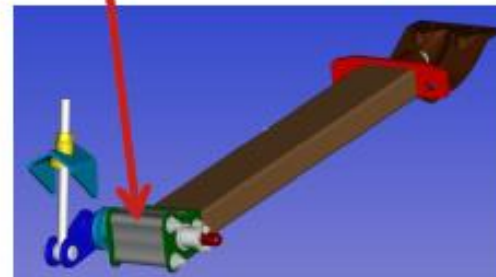
Bodenanpassung

TerraFlex 3020

- Bodenanpassung des gesamten Schneidwerkes durch HöSENSOREN
- Bodenanpassung des Messerbalken durch Segmente die sich auf Torsionsblöcken abstützen
 - Vorspannung mechanisch durch Federpakete, manuelle Verstellung
 - Vorspannung hydraulisch, Verstellung aus der Kabine



Torsionsblock



Quelle: Andreas Retting

Produktionstechnik

Ernte: Flexschneidwerk: Case / New Holland



Quelle: Andreas Retting

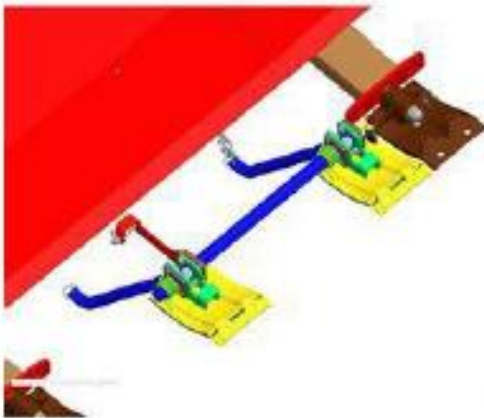
Produktionstechnik

Ernte: Flexschneidwerk: Am Beispiel vom Case Terra Flex

Getreidedrusch

TerraFlex 3020

- Verriegelung des Messerbalkens durch Erhöhung der Federspannung (aus der Kabine oder mechanisch)
- Tastkuven ermöglichen Schneidwerkshöhenführung wie bei einem Getreideschneidwerk – keine Umrüstung notwendig!



Quelle: Andreas Retting

Produktionstechnik

Ernte: Flexschneidwerk: Claas

Kleinere Flex Baureihe:

- nur geringer Flexweg
- Messerbalken ist nur nach oben flexibel
- Senken werden nicht erfasst
- Aber robust und zuverlässig

Max Flex Baureihe:

- Großer Flexweg
- Messerbalken ist nach oben und unten flexibel



Quelle: von Beesten, DLZ, Mai 2015

Produktionstechnik

Ernte: Flexschneidwerk: John Deere

- Hydraulische Anpassung des Vorspanndruckes möglich
- Hydraulische Schnittwinkelverstellung
- Verschiedene Messertypen erhältlich



Quelle: von Beesten, DLZ, Mai 2015

Produktionstechnik

Ernte: Ausblick

Ernte: Fazit

Aber geübte Fahrer erreichen auch mit herkömmlicher Technik gute Ergebnisse, sofern das Scheidwerk nicht zu breit ist

Gebläsevorsatz



Foto: Taifun

Produktionstechnik

Vorteile vom Soja - Anbau:

- Sehr geringer Aufwand zur Bestellung der Nachfrucht → Optimale Bodengare
- Auflockerung von engen Wintergetreidefruchtfolgen
- Keine Übertragung von z.B. Fusariosen
- Lebenszyklus der Maiswurzelbohrers wird unterbrochen
- Hoher Vorfruchtwert für Winterweizen
- Sehr arbeitsextensiv

Produktionstechnik

Vorteile vom Soja - Anbau:

- Risikostreuung: Bei Vorsommertrockenheit
 - schlechte Getreide/Raps-erträge
 - gute Soja-erträge (Wasserbedarf erst im Juli)
(gilt auch für Mais, Zuckerrübe, Sonnenblume)



Produktionstechnik

Vorteile vom Soja - Anbau:

- Keinerlei N-Düngung erforderlich
- Keine zusätzliche Mechanisierung erforderlich
- Günstig bei warmen und trockenen Klimabedingungen
- Vertragsanbau
(muss vor der Aussaat geklärt werden)
- Keine Preisabzüge wegen Qualität
(wie bei Braugerste)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Weitergehende Informationen unter:

www.sojafoerderring.de



Gefördert durch das
Bundesministerium für Ernährung
und Landwirtschaft aufgrund eines
Beschlusses des Deutschen
Bundestages im Rahmen der BMEL
Eiweißpflanzenstrategie.
Ziel des bundesweiten Netzwerks ist
die Ausweitung und Verbesserung
des Anbaus und der Verarbeitung von
Sojabohnen in Deutschland.

