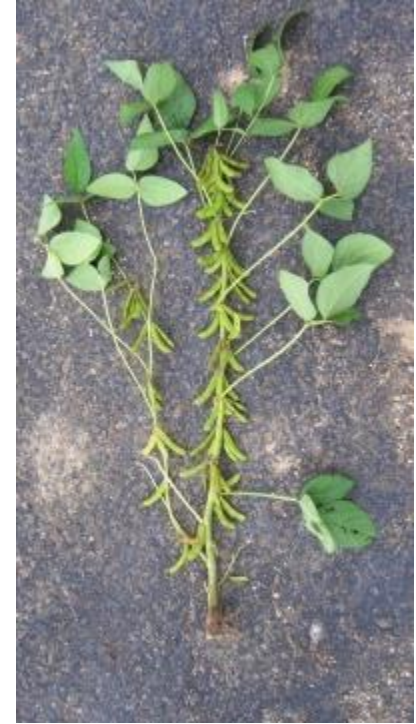


Produktionstechnik und Anbauerfahrungen bei Sojabohnen

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



Bei steinigem Böden walzen:

→ sonst Ernteprobleme wegen tiefem
unterem Hülsenansatz



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

Produktionstechnik

Krankheiten:

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



Produktionstechnik

Krankheiten:

- Peronospora



Produktionstechnik

Krankheiten:

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



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
- Sojarost tritt in Europa (noch) nicht auf
(Krankheit mit höchsten Ertragsverlusten weltweit)

Produktionstechnik

Schädlinge:

- Taubenfraß
- Feldhase
- Distelfalter
- Bohnenfliege

NICHT: WILDSCHWEIN!

Distelfalter



Produktionstechnik Feldhase:



Produktionstechnik

Schädlinge:



12.05.2012 Schaden
durch Bohnenfliege auf
schluffiger Teilfläche
durch:

- Zu tiefe Saat
- Walzen
- Kalte und nasse
Witterung

Produktionstechnik

Schädlinge:



Schäden durch
Bohnenfliege



Produktionstechnik

Schädlinge: Starker Taubenfraß bei verzögertem
Feldaufgang auf grobkrümeligen Keuperton



Produktionstechnik

Schädlinge: Starker Taubenfraß bei verzögertem
Feldaufgang auf grobkrümeligen Keuperton



Produktionstechnik Schädlinge: Tauben

Erfolgreiche Taubenabwehr
mit reflektierenden Kugeln
die sich im Wind drehen



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!



Produktionstechnik

Sortenwahl: Einteilung

- → Reifegruppe 000 = sehr frühreif, wie Körnermais FAO Zahl 240, z.B. Merlin, 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)

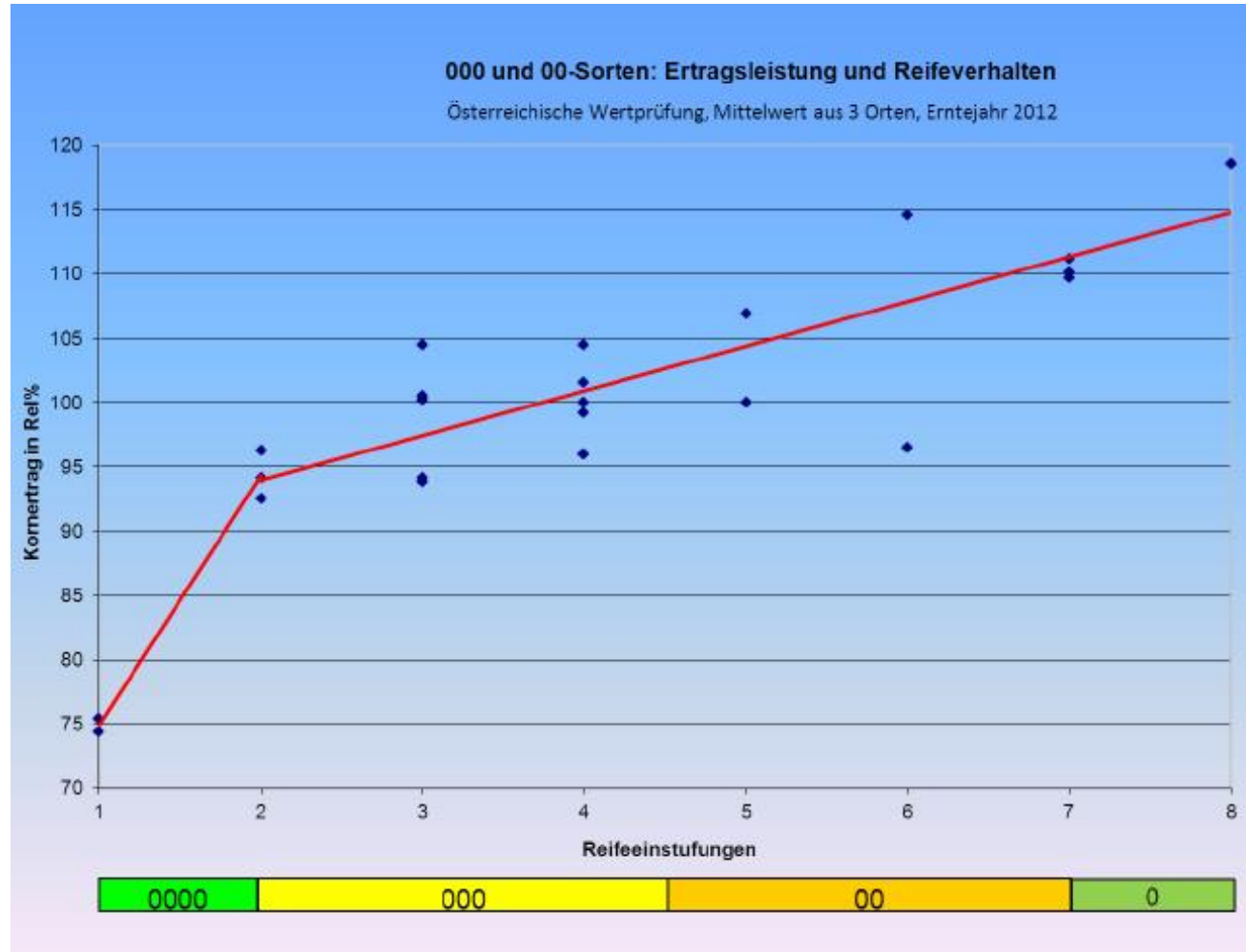
Produktionstechnik

Sortenwahl:

Faustregel:

Warmer Standort:

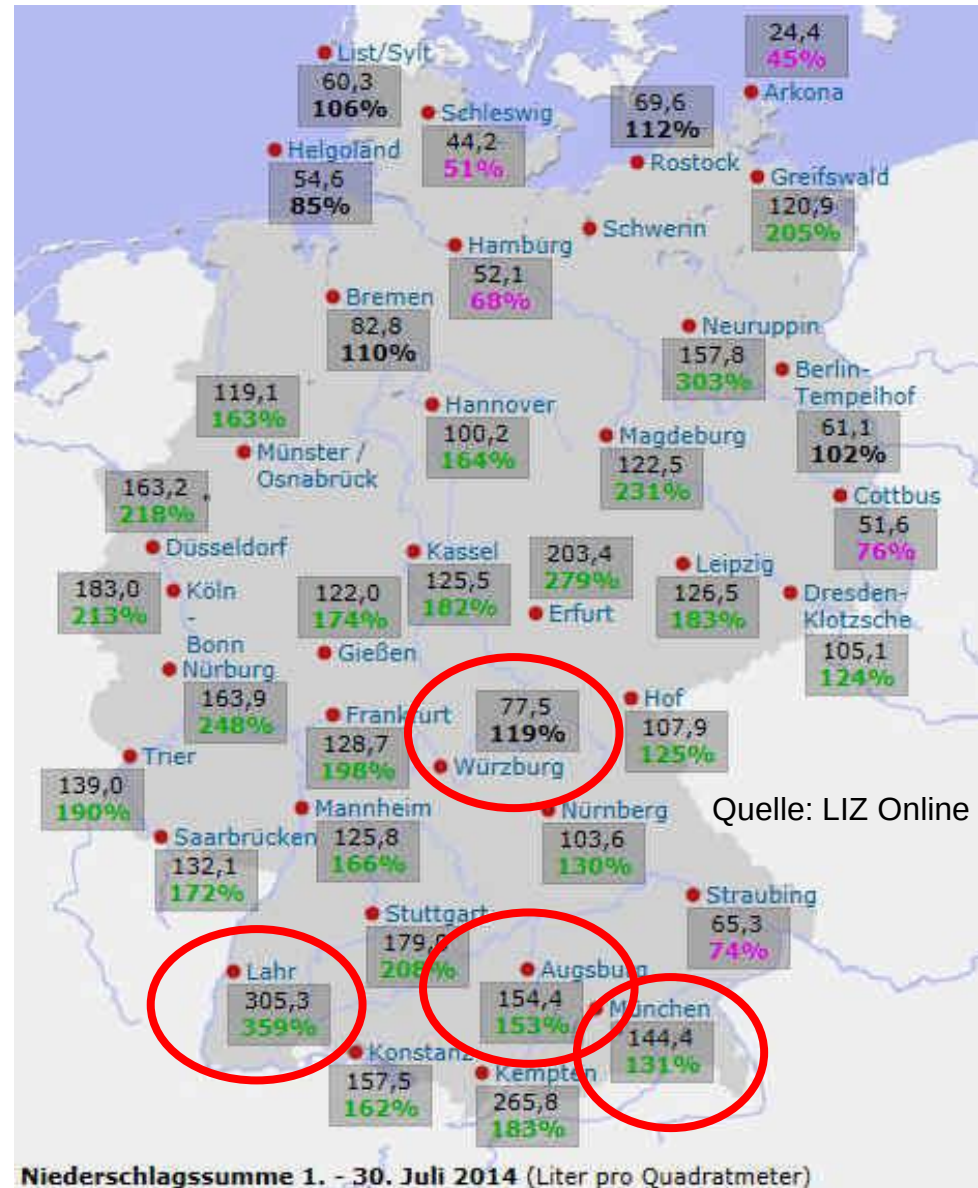
Je später die Sorte
 desto höher ist
 der Ertrag
 (und Proteingehalt)



Quelle: Saatzucht Donau

Produktionstechnik

Sortenwahl:
 Sehr unterschiedliche
 Klimabedingungen in
 Deutschland → Sortenwahl
 muss an die örtlichen
 Gegebenheiten angepasst
 werden!



Quelle: LIZ Online

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: Kühle, feuchte Lage

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
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:
 Eigener LFL

Erträge Bayern 2014: Trockene Region

Erträge und wichtige Merkmalen des Sojabohnenversuches Gützingen 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	2. Oktober	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. Eickel

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

Rangfolge der Sorten – LSV Soja 2014 Baden-Württemberg (Rheintal)

Beispiel für
 sehr warme
 Region
 (Oberrhein-
 graben in
 Baden
 Württemberg)

Baden-Württemberg					
2014		2014 - 2013		2014 - 2012	
Sorte	rel.	Sorte	rel.	Sorte	rel.
ES Mentor 00	118	ES Mentor 00	114	PZO Silvia 00	114
PZO Silvia 00	114	PZO Silvia 00	112	ES Mentor 00	111
Tourmaline 000	105	SY Eliot 00	108	Solena 000	102
SY Eliot 00	103	Opaline 000/00	105	Korus 00	102
SY Livius 00	103	Primus 00	104	Opaline 000/00	101
Solena 000	102	Korus 00	101	Sultana 000	99
Primus 00	101	SY Livius 00	101	Pollux 000/00	99
Pollux 000/00	100	Pollux 000/00	101	Primus 00	99
Korus 00	99	Solena 000	100	Amandine 000	93
Opaline 000/00	98	Tourmaline 000	99	Merlin 000	90
RGT Shouna 000	97	Sultana 000	95		
Soprana 00	95	Merlin 000	95		
Meridian PZO 000	95	Amandine 000	93		
Sultana 000	92	Sirelia 000	92		
Amandine 000	90	PZO Herta 000/00	90		
Sirelia 000	89	Merlin 000	89		
Amarok 000	89				
PZO Herta 000/00	87				
Abelina 000	82				
Merlin 000	79				
Ø Sorten (86% TS)					
dt/ha = rel. 100	37,4		36,5		38,5

Quelle: Recknagel

Anzahl Standorte = 2: Müllheim-Wasserloch, Orschweier

* Bei ES Mentor wurde 2012 und 2013 nur der Ertrag in Orschweier berücksichtigt, da in Müllheim Ausdünnung durch Metribuzin (2 kg/ha Artist)

Produktionstechnik

Sortenwahl: Faustregeln

- Ermittlung der geeigneten Sorte durch regionale Sortenversuche
- Sortenwahl so ausrichten, dass die Ernte auf jedem Fall im September erfolgen kann!
- Trockene, warme Standorte: Wüchsiger, eher spätreife Sorten bevorzugen
- Feuchtere, kühlere Standorte: Determinierte, eher frühreife standfeste Sorten bevorzugen

Produktionstechnik

Sortenwahl: Faustregeln

- 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
- 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

Sortenbeispiele

(Für den Praxisanbau nur 3-jährig geprüfte Sorten empfohlen)

- Ungünstige, kühle, eher feuchtere Standorte, sehr früher 000 Bereich:
→ z.B. Merlin
(schnelle Jugendentwicklung, rascher Blattfall und Abreife, nicht bei günstigem Klima)
→ zum Ausprobieren: Abelina
- Wärmere Standorte, gute Wasserversorgung, eher früher 000 Bereich:
→ z.B. Sultana
(langsame Jugendentwicklung, sehr kurz, sehr standfest, aber niedriger unterer Hülsenansatz (v. a. bei Trockenheit), sehr hoher Proteingehalt, relativ rasche Abreife)

Sortenbeispiele

(Für den Praxisanbau nur 3-jährig geprüfte Sorten empfohlen)

- Wärmere Standorte, schlechtere Wasserversorgung, eher früher 000 Bereich:

→ Lissabon

(standfest, langsame Jugendentwicklung, rascher Blattfall und gleichmäßige, schnelle Abreife)

→ Sirelia

(noch standfest, gute Unkrautunterdrückung, rascher Blattfall und Abreife, Sclerotinia tolerant)

→ Amarok (erst 1-jährig im LSV)

(ertragreich, noch standfest, schneller Blattfall und Abreife)

Sortenbeispiele

(Für den Praxisanbau nur 3-jährig geprüfte Sorten empfehlen)

- Wärmere Standorte, schlechtere Wasserversorgung, eher mittlerer - späterer 000 Bereich:
 - Amandine (noch nicht 3-jährig geprüft)
(schlechter standfest, langsamer Blattfall und Abreife, sehr schnelle Jugendentwicklung, gute Unkrautunterdrückung, hoher unterer Hülsenansatz)
 - Solena
(schlechter standfest, spätere Abreife, schnelle Jugendentwicklung, gute Unkrautunterdrückung, hoher unterer Hülsenansatz)
 - zum Ausprobieren: Shouna

Sortenbeispiele

(Für den Praxisanbau nur 3-jährig geprüfte Sorten empfehlen)

- Wärmere Standorte, schlechtere Wasserversorgung, sehr späte 000 Sorten:
 - Pollux, Tourmaline
(sehr schlechte Standfestigkeit, sehr langsamer Blattfall und Abreife, gute Unkrautunterdrückung, hoher unterer Hülansenatz)
 - SY Livius
(gute Standfestigkeit trotz großer Wuchshöhe)

Sortenbeispiele

(Für den Praxisanbau nur 3-jährig geprüfte Sorten empfehlen)

- Sehr warme Standorte, Weinbauklima, frühere 00 Sorten:
 - ES Mentor
(gute Standfestigkeit, relativ schnelle Abreife, Vorsicht: kein Einsatz von Metribuzin)
 - SY Eliot
(noch gute Standfestigkeit)
- Wärmste Standorte, Weinbauklima, Trockengebiet, Südhang
sehr späte 00 Sorte:
 - PZO Silvia
(noch gute Standfestigkeit, sehr ertragreich, gute Jugendentwicklung, hoher unterer Hülsenansatz)

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:



Flachgrubber mit
Doppelstriegel, Schlepper
mit Zwillingsbereifung und
Frontreifenpacker

Produktionstechnik

Vorbereitung zur Saat:



Zwillingsbereifung zu
Bodenschonung



Doppelstriegel zur mechanischen
Unkrautbekämpfung

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 LFL 3 jährig

Quelle: Aigner LFL

Einfluss der Bodentemperatur auf Auflauf am Standort Freising

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 LFL 3 jährig

Einfluss der Saatzeit auf Ertrag und Abreife am Standort Freising

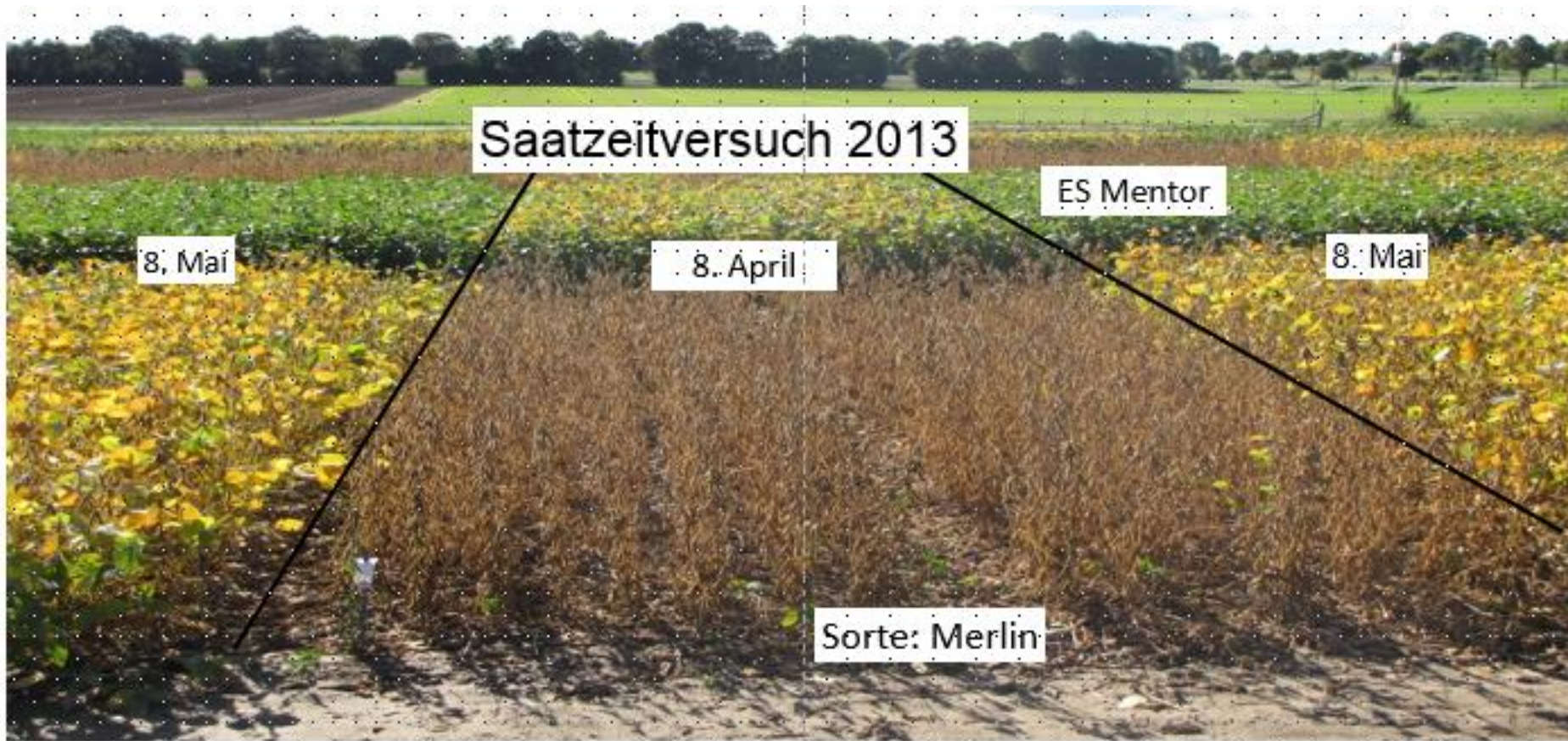
Quelle: Aigner LFL

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 LFL 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)**

Vergleich verzweigender und nicht verzweigender Sorten bei 15 cm und 45 cm Reihenweite, Demoanlage Baldersheim 2014:

18.05.2014 Versuchsfeld Baldersheim, Keuperton:

- 45 cm Reihenabstand zeigt gleichmäßigeren Feldaufgang als bei 15 cm
- kein Unterschied im Feldaufgang zwischen frühreifer Merlin und spätreifer PZO Silvia



Vergleich verzweigender und nicht verzweigender Sorten bei 15 cm und 45 cm Reihenweite, Demoanlage Baldersheim 2014:

12.06.2014 Baldersheim Keuperton:



Silvia 15 cm

Silvia 45 cm

Silvia hat sich bei beiden
Reihenweiten gut
verzweigt, kein Unterschied
sichtbar



Vergleich verzweigender und nicht verzweigender Sorten bei 15 cm und 45 cm Reihenweite, Demoanlage Baldersheim 2014:

12.06.2014 Baldersheim Keuperton:



Merlin 45 cm

Merlin 15cm

Merlin hat sich bei beiden
Reihenweiten kaum
verzweigt, kein Unterschied
sichtbar



Vergleich verzweigender und nicht verzweigender Sorten bei 15 cm und 45 cm Reihenweite, Demoanlage Baldersheim 2014:



Merlin 45 cm



Merlin 15cm

Vergleich verzweigender und nicht verzweigender Sorten bei 15 cm und 45 cm Reihenweite, Demoanlage Baldersheim 2014:



Silvia 45 cm



Silvia 15 cm

Vergleich verzweigender und nicht verzweigender Sorten bei 15 cm und 45 cm Reihenweite, Demoanlage Baldersheim 2014:

Bei Silvia (verzweigend)

- Keine Ertragsunterschiede
- Rascherer, gleichmäßigerer Feldaufgang bei 45 cm
- Ca. 2 Tage früher reif bei 45 cm Reihe als bei 15 cm
- Boden war wegen guter Verzweigungsleistung rasch bedeckt
- Keine Unterschiede in der Hülsenansatzhöhe

Bei Merlin (nicht verzweigend)

- Ertrag bei 15 cm geringer als bei 45 cm
- Rascherer, gleichmäßigerer Feldaufgang bei 45 cm
- Boden war das ganze Jahr bei 45 cm offen
- Keine Unterschiede in der Hülsenansatzhöhe

Vergleich verzweigender und nicht verzweigender Sorten bei 15 cm und 45 cm Reihenweite, Demoanlage Baldersheim 2014:

Fazit Reihenweitedemoversuch:

- Keine Spätverunkrautung im Trockengebiet bei weiter Reihe
- Große Probleme mit Spätverunkrautung bei weiter Reihe in feuchten Gegenden, vor allem bei kaum verzweigenden Sorten (Merlin, Sultana) (Versuch LFL, Aigner)
- Spätverunkrautung kann zu enormen Problemen bei weiter Reihe führen, da die Dauerwirkung der Herbizide zu gering ist
- Im konventionellen Anbau deswegen Vorsicht bei weiter Reihe in feuchteren Regionen!
- Im Ökoanbau kaum ein Problem, es wird ohnehin gehackt

Vergleich verzweigender und nicht verzweigender Sorten bei 15 cm und 45 cm Reihenweite, Demoanlage Baldersheim 2014:

Trockengebiet

Merlin 15 cm

→ keine Spätverunkrautung



Merlin 45 cm

→ keine Spätverunkrautung



Reihenweiteversuch Aigner LFL, Freising, feuchte Region:

Sultana 15 cm Drillsaat
→ keine Spätverunkrautung

Sultana 50 cm
→ starke Spätverunkrautung



Quelle: Aigner LFL

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!

Produktionstechnik

Walzen:



Walzen, nachdem der Boden
„angegraut“ ist



Bodenschluss für das
Saatgut,

ebene Bodenoberfläche mit
geschlossenener Saatrille 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

Mangelhafte Impfung:

- Hülsen sind auffällig flach
- Manche Hülsen sind vollständig abgestorben,



Produktionstechnik

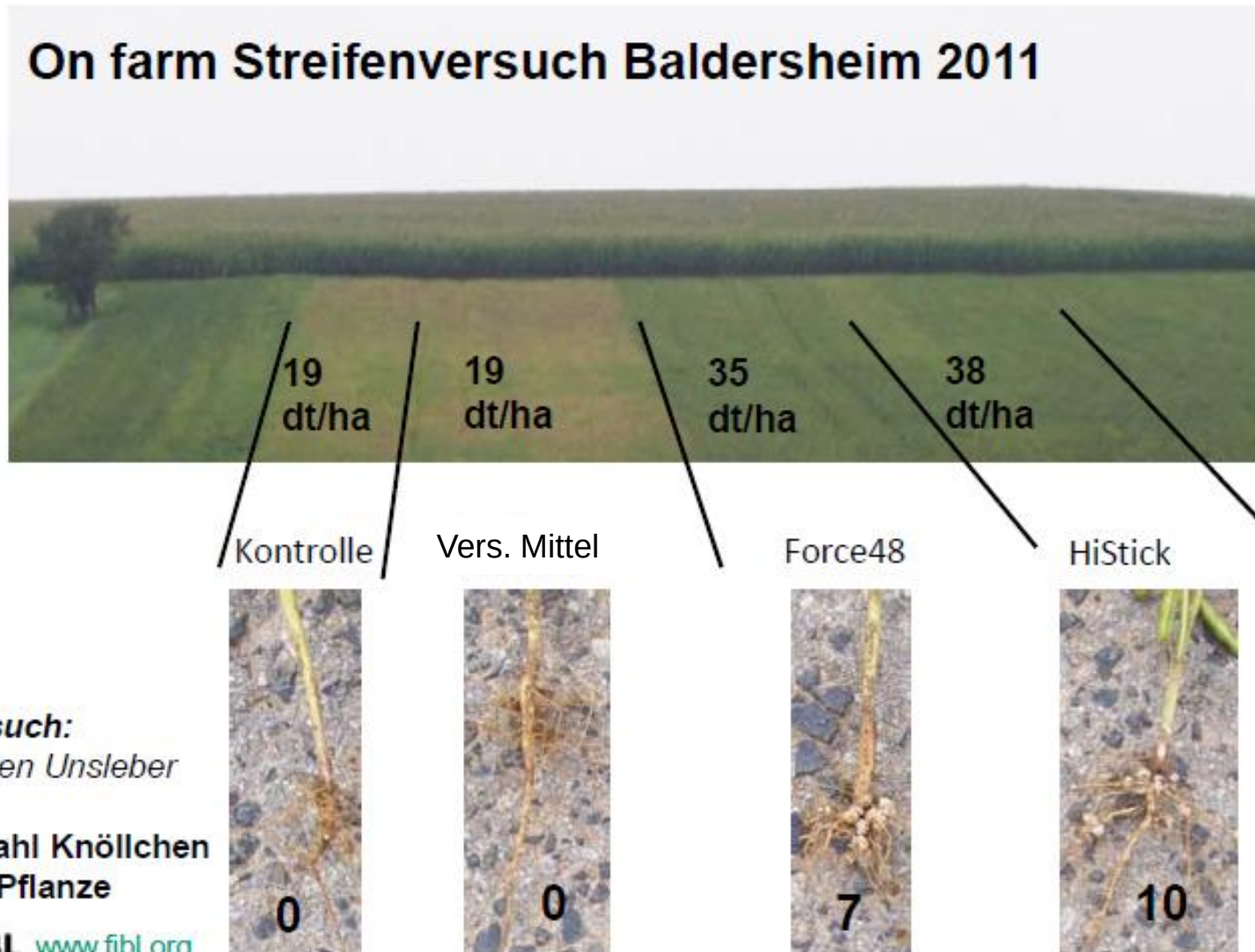
Funktionierende Impfung:



Knöllchenbakterien



Produktionstechnik



Produktionstechnik

Impfung: Bewährte Impfmittel

- Hi Stick: Torfpulver
- Force 48: Torfpulver mit Kleber
- Biondoz Soja: Torfpulver

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)
(oder Suspensionslösung mit Hi Stick)
- Falls Fix-Fertig Impfung vorhanden
→ Bei Erstanbau 1 Pack Hi Stick oder Force 48
zusätzlich zumischen!

Produktionstechnik

Impfung: Vorgehensweise Hi Stick, Biondoz Torfpulver

- Saatgut unmittelbar vor der Aussaat impfen
- In einer Frontladerschaufel schichtweise Saatgut und Hi Stick/Biondoz zugeben
- Saatgut und Impfmittel per Hand gut durchmischen (Handschuhe tragen)
- Saatgut in die Sämaschine geben
- Bei mechanischen Drillen: Obenauf nochmals Hi Stick/Biondoz streuen → Das nach unten rieselnde Pulver wird durch die Rührwelle nochmals durchgemischt

Produktionstechnik

Impfung: Gelungene Trockenimpfung mit Hi Stick



Produktionstechnik

Impfung: Vorgehensweise Force 48

- Vorratsimpfung bis zu 48 h möglich, besser vor der Saat
- Force 48 im sauberen Eimer das Torfpulver zusammen mit dem Klebstoff anmischen
- In einer Frontladerschaufel schichtweise Saatgut und Impfmittel-Klebstoffgemisch zugeben
- Saatgut und Impfmittel per Hand gut durchmischen (Handschuhe tragen)
- Einige Minuten warten, nochmals durchmischen
→ Kein Verkleben der Bohnen untereinander

Produktionstechnik

Impfung: Vorgehensweise Force 48

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



Bild: Alexander Kögel

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:



Produktionstechnik

Verunkrauteter Sojabestand, Melde/Gänsefuß



Quelle: Life Food GmbH – Taifun Tofuprodukte

Produktionstechnik

Verunkrauteter Sojabestand, 9 dt/ha



Produktionstechnik

Sauberer Bestand 43 dt/ha



Produktionstechnik

Pflanzenschutz:

→ Voraufbau trägt die Hauptlast (Gänsefuß/Melde)

- **Artist:** breite Mischverunkrautung (ohne Klette und Knöteriche), Schädigungsgefahr bei manchen Sorten
- **Centium CS:** Klettenlabkraut, Knötericharten
- **Sencor WG:** vor allem Melde + Gänsefuß, Schädigungsgefahr bei manchen Sorten
- **Spectrum:** Hirse, Amarant, Nachtschatten
- **Stomp aqua:** allgemeine Verunkrautung, Schädigungsgefahr bei Einwaschung!

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

Weitere Voraufbau Variante:

- Voraufbau:
1,5 l/ha Stomp Auqa
+ 0,75 l/ha Spectrum
- Gute Wirkung bei Melde/Gänsefuß, Nachtschatten – und
Hirsearten
- Schäden am Soja möglich!

Produktionstechnik

Weitere Voraufbau Variante:

Wichtig um „Stomp – Schäden“ zu vermindern

- Aufwandmenge von Stomp Aqua auf 1,5 l/ha begrenzen!
(obwohl 2,6 l/ha zugelassen wären)
- Mindestsaattiefe 5 cm
- Geschlossene Saatrille

Produktionstechnik

Pflanzenschutz:

Probleme bei Stomp nach Starkregen



Spritz-
fenster

Produktionstechnik

Pflanzenschutz:

Probleme bei Stomp (frühes Stadium)



Laubblätter
verkümmern,
Planzen gehen
nach einigen
Wochen
vollständig ein

Überlebende Pflanzen

Produktionstechnik

Pflanzenschutz:

Probleme bei Stomp (spätes Stadium)



Überlebende
Pflanzen
werden „hart
wie Glas“ und
fallen teilweise
um

Produktionstechnik

Versuch Wagner, Großaitingen (A)
 Sorte: Merlin
 Saat / Ernte: 23.04.10 / 11.10.10

Ausgangsverunkräutung: Ausfallraps, Huflattich, Gänsefuß, Stiefmütterchen

VSG	l bzw. kg Herbizid / ha	Termin	BBCH	Wirkung % am 12.07.10			Herbizid- schäden in %		Ertrag in dt/ha	
				Hirten- täschel	Winden- knöterich	Sonstige				
Quelle:	BÖLN Sojaprojekt			Anteil in % bei Unbehandelt			11.6	12.07		
							.	.		
1	Unbehandelt			36	48	16			35,5	A
2	2,5 Stomp Aqua 0,75 Basagran	27.04.10 25.05.10	VA 12	100	98	99	68	18	19,4	B
3	0,25 Centium 36 CS	27.04.10	VA	100	96	93	1	0	36,1	A
4	2,0 Artist	27.04.10	VA	100	96	99	8	1	34,4	A
5	1,4 Spectrum	27.04.10	VA	99	83	92	7	2	33,0	A
6	0,4 Sencor WG 0,75 Basagran	27.04.10 25.05.10	VA 12	100	93	99	2	0	35,1	A
7	0,4 Sencor WG 0,75 Basagran + 0,0075 Harmony SX	27.04.10 25.05.10	VA 12	100	94	98	0	0	35,5	A

Quelle: LFL

Artist - Schaden Nordbayern und Nord Baden – Württemberg

- Felder waren staubtrocken
- Relativ starker Regen ab Mai
- Kühle Witterung → „Soja lässt Blätter hängen“
- Erde mit Herbizid (Metribuzin) wird durch Regen auf das 1. Laubblattpaar „hochgespritzt“
- Keine Probleme, wenn Herbizide durch vorherigen Regen an die oberste Bodenschicht gebunden waren

Artist - Schaden Nordbayern und Nord Baden – Württemberg

18.05.2014 Sojapflanze nimmt Metribuzin durch die Blätter
auf. Blätter berühren nach Regen Erde mit Herbiziden



Artist - Schaden Nordbayern und Nord Baden – Württemberg

18.05.2014 Soja auf Keuperton mit leichten
Herbizidschaden



Artist - Schaden Nordbayern und Nord Baden – Württemberg

18.05.2014 Soja mit starken Herbizidschäden



Artist - Schaden Nordbayern und Nord Baden – Württemberg

18.05.2014 Soja auf Lössboden mit leichten
Herbizidschaden, neue Blätter treiben bereits wieder aus



Artist - Schaden Nordbayern und Nord Baden – Württemberg

Schluffiger Lössboden: Sehr stark vom Metribuzinschaden
getroffene Pflanzen fehlt nur unterstes Laubblattpaar



Artist - Schaden Nordbayern und Nord Baden – Württemberg

12.06.2014 Baldersheim, Lössboden Blühbeginn

Alle Bestände haben sich vom Metribuzinschaden relativ schnell erholt



Artist - Schaden Nordbayern und Nord Baden – Württemberg

Fazit:

- Alle Bestände erholten sich bereits nach kurzer Zeit
- Umbrüche waren nicht notwendig
- Manche (wüchsige) Sorten erholten sich schneller
- Keinesfalls bewährte Herbizidstrategie ändern
- Schaden durch Verunkrautung ist höher als etwaige Herbizidschäden

Produktionstechnik

Feldaufgang Ende April:



Produktionstechnik

Bestand Ende Mai:



Produktionstechnik

Pflanzenschutz im Nachauflauf:

- **Basagran:** Kreuzblüter (Hirtentäschel, Ackerhellerkraut), Kamille, Klettenlabkraut
Schädigung: Nur Verbrennungen, keine Ertragsschäden
Sonneneinstrahlung erforderlich!!
AUFLAGEN BEACHTEN!
- **Harmony SX:** Amaranth, Kreuzblüter (Raps, Hirtentäschel, Ackerhellerkraut), Kamille, Knöteriche
Schäden: Aufwandmengen >5g/ha leichte Wuchshemmung!

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

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
- Unkrautbekämpfung ist in Sojabohnen kein unlösbares Problem
(ausgenommen Ackerwinde und Disteln)

Produktionstechnik

Erfahrungen im Pflanzenschutz:

- Keinesfalls Kombinationen mit Stomp + Sencor
- Bei Kombination Stomp + Spectrum Saattiefe ca. 5 cm, Aufwandmenge Stomp auf 1,5 l/ha begrenzen
- Überdosierungen mit Harmony SX unbedingt vermeiden
- **Vorsicht: Sortenempfindlichkeit gegen Metribuzin** beachten (z.B. Daccor, ES Mentor, Quito und Labrador)

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

Abreife ab Mitte August:



Produktionstechnik

Ernte:



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 Hülse „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:

- Möglichst erfahrenen Mähdrescherfahrer einsetzen oder sich vorher richtige Erntedurchführung von erfahrenen Fahrern zeigen lassen
 - Wassergehalt häufig messen
 - kann sich während eines **sonnigen** Tages stark ändern
 - schnelles wiederbefeuchten bei Tau
 - Nicht unter 11% dreschen
 - Gefahr von Bruchkorn
 - Im Extremfall bei einzelnen Sorten Hülsenplatzen
- Abhilfe: Morgens bei Tau dreschen

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

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)

Tips für Neueinsteiger

- Absatz durch Anbauvertrag sichern (Vertrag über Anbaufläche (ha), nicht nach Menge (tonnen))
- Unkrautarme Standorte auswählen, keine Disteln und Ackerwinden, möglichst wenig weißer Gänsefuß
- Leicht erwärmbare Flächen, keine feuchten Tallagen
- Tendenziell für Standort eher frühreifere Sorte wählen
- Tendenziell Saatstärke nicht zu knapp bemessen
- Nicht mit Impfmittel sparen
- Vorsichtshalber zur Unkrautbekämpfung Spritzfolge aus Voraufbau, gefolgt von Nachaufbau einplanen

Tips für Neueinsteiger

- Zeit lassen bei der Aussaat, sorgfältig arbeiten
- Häufige Feldkontrollen während der Vegetation durchführen
- Abreife rechtzeitig kontrollieren („kann sehr schnell gehen“)
- Einstellung des Mähdrescherschneidwerks **vor** der Sojaernte auf ebenen Hallenboden prüfen
- Möglichst erfahrenen Mähdrescherfahrer einsetzen oder sich vorher richtige Erntedurchführung bei erfahrenen Fahrern zeigen lassen
- Falls grüne Hülsen im Erntegut → Reinigen oder nach 2 Tagen umlagern

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.

