

LTZ  
 Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg

Anbau von Soja in Deutschland: Forschungsstand und Praxisbeispiele

## Die Zukunft des Sojaanbaus in Deutschland



**Dipl. Ing. agr. Jürgen Recknagel**  
 Geschäftsführer Dt. Sojafördering  
 Leiter LTZ-Außenstelle Müllheim

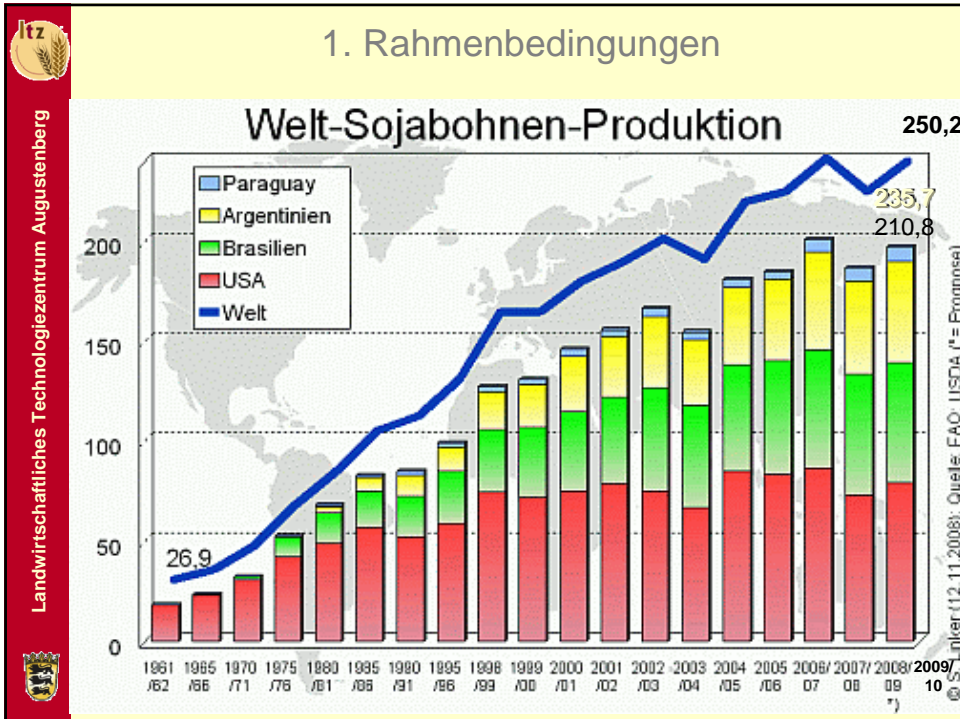
1. Tag des deutschen Soja - Dasing, 05. August 2010

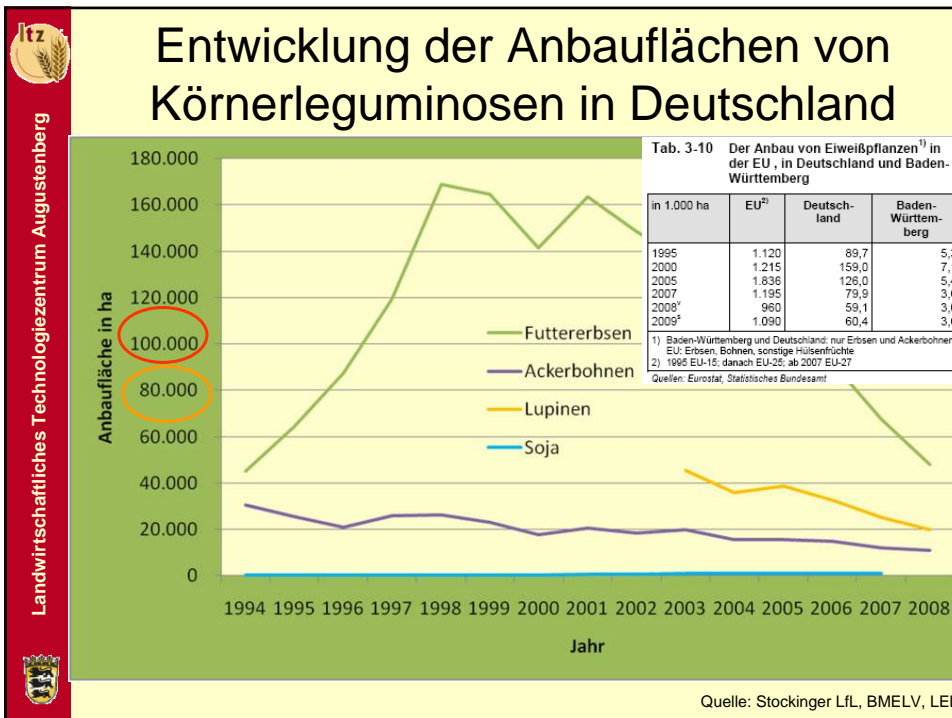
LTZ  
 Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg

## Eiweißpflanzen im Vergleich

Kriterium	Ackerbohne	Erbse	Lupine	Sojabohne
	27-29-34	20-23-26	32-34-40 bl, 39-41w.	38-42-48
<b>% Lysin*</b>	1,92	1,8	1,95	2,54
<b>% Methion.+Cyst.*</b>	0,58	0,6	1,09	1,17
<b>% Tryptophan*</b>	0,26	0,23	0,38	0,56
	38	48		64 (75 geto-ast.)
<b>Ölgehalt</b>			6-9 %	18-22 %
<b>Impfbedürftigkeit</b>	nein	nein	(ja) nach > 8 J.	ja
<b>TKM</b>	225-350-500	120-250	250-350	150-250
<b>Aussaatzstärke</b>				
<b>Sommerform</b>	50-70 (25-35)	90-100	50-70 w., 90-140 bl.	60-70 kf. K/m <sup>2</sup>
<b>Winterform</b>	35-40	100-110 (70-130)	30-70 w.	
<b>Saattiefe</b>	7-10 cm	4-6 cm	2-5 cm	3-5 cm
<b>Saattermin</b>				
<b>Sommerform</b>	ab Februar	März	März/April	April/Mai
<b>Winterform</b>	Oktober	Oktober/Nov	Aug/September	
<b>Erntetermin</b>				
<b>Sommerform</b>	August-Sept.	Juli-August	September	Septemb.-Okt
<b>Winterform</b>	Juli-August	Juni-Juli	Aug-September	
<b>Bodenansprüche</b>	mittel-schwer, gute Wasservers.	mittel-leicht ohne Nässe	leicht-mittel ohne freien Kalk	Mittel, m. guter Wasservers.
<b>Nmin im Herbst</b>	50-150 (66)	50-130 (66)	30-100	30-60 (45)
<b>Vorfruchtwert</b>	+++ (> 100 €)	+++ (> 100 €)	++ (50-100 €)	++ (50-100 €)
<b>Anbaupause FF</b>	4-5	5-6(-8)	3-5	2-4 (0)

Quellen: Poetsch 2006 bzw. Zollitsch et al., 2000 (\*), Ufop/Lütke-Entrup 2003





- Probleme von Eiweißpflanzen**
- Schwankende Erträge in Abhängigkeit von Jahreswitterung (Wasser+Wärme), Krankheits- und Schädlingsbefall sowie Verunkrautung und Lager
  - Saatgutaufwand und Verfügbarkeit
  - Eingeschränkte Verfügbarkeit von PSM
  - Vermarktungsprobleme (Erfassung, Preis)
  - Einschränkungen in der Fütterung bzw. Behandlungsbedarf
  - ... weniger Umsatz für Landhandel

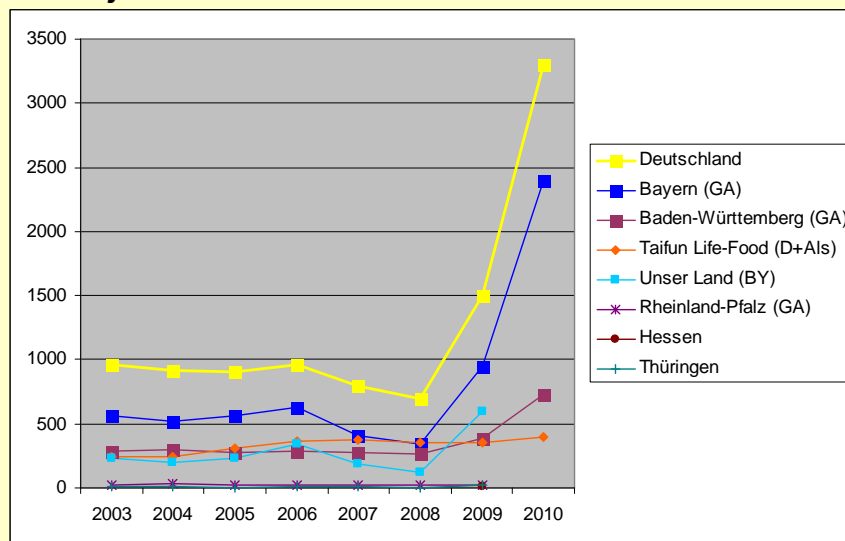


## Vorzüge von Eiweißpflanzen im Ackerbau

- Brauchen **keine N-Düngung**, da Fähigkeit zur Bindung von Stickstoff aus der Luft mit Hilfe von Knöllchenbakterien: Energie- und Klimabilanz!
- Mobilisieren Bodennährstoffe, insbes. P
- Entzerren Arbeitsspitzen
- Hoher Vorfruchtwert für Wintergetreide und Winterraps (mehr Ertrag und bessere Qualität bei Einsparung von 30 kg N/ha)
- Erhöhung der Vielfalt im Anbau (Biodiversität)



## Entwicklung der Anbauflächen von Sojabohnen in Deutschland 2003-10



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

## Soja-Anbau in Deutschland

→ begrenzt durch Ansprüche der Sojabohne an:

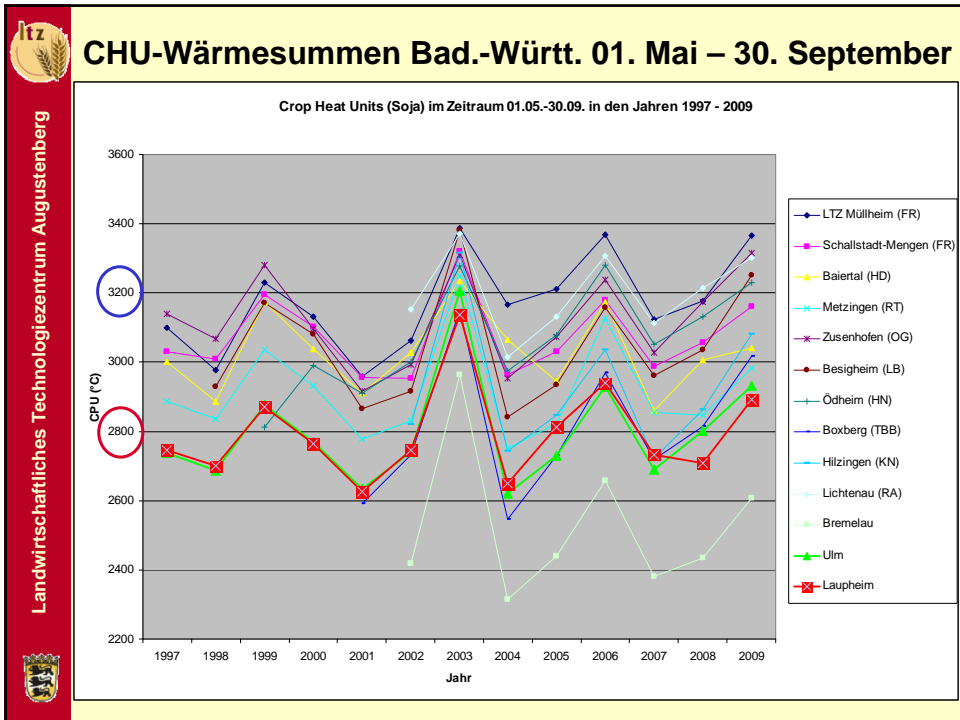
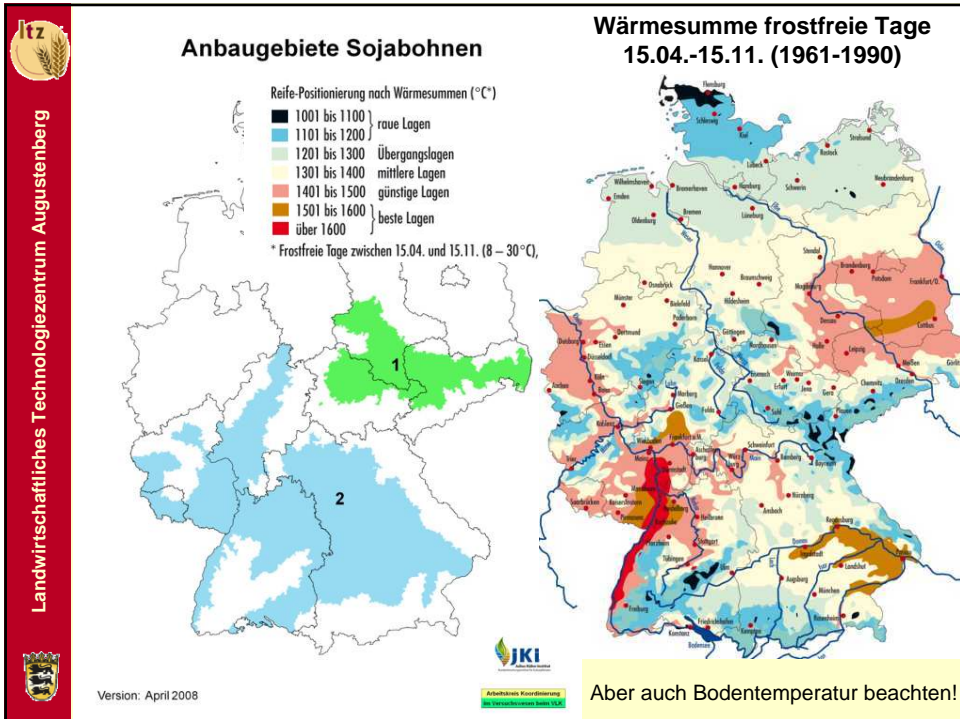
- **Wärme** (hohe Keimtemperatur - keine kalten Nächte in der Blüte - Wärmesumme für Abreife wie bei Körnermais)
- **Wasser** (Keimung - **Blüte** - Kornfüllung)

Zwar große Auswahl an Sorten, aber Ertrag ist mit Frühreife grundsätzlich negativ korreliert...

## Geeignete Standorte - Wärme!

- Wärmesumme ausreichend für Abreife von mittelspättem (mittelfrühem) Körnermais:
  - 1.300-1.700° (Basis 6°C)      bzw.
  - 2.400-3.000° (CHU)







## 2. Anbauerfahrungen

# Geeignete Standorte - Wasser!



- Wasserversorgung zur Blüte/Kornfüllung
  - Böden mit ausreichender nFk,
  - Niederschläge oder
  - Beregnung



## 2. Anbauerfahrungen

# Geeignete Vorfrüchte?

- Ideal ist Wintergetreide
- Sommerungen hinterlassen höheren Unkrautdruck
- Ungünstiger sind Öl- und Eiweißfrüchte (Sklerotinia, versenkter Vorfruchtwert, zu viel Stickstoff im Boden) - Ausnahme ist Soja: 1 x Nachbau u.U. vorteilhaft
- Nachteilig ist Senf-Zwischenfrucht

itz  
Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg

# Düngung

- N-Versorgung erfolgt durch Rhizobien: Impfung mit geeignetem Produkt oder vorgeimpftes Saatgut, wenn wiederholter Anbau!
- Möglichst wenig N im Boden
- Keine N-Düngung! Keine Gülle!
- Wenn organische Düngung dann höchstens etwas Mist
- PK nach Entzug (in der Fruchtfolge)


itz  
Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg

itz  
Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg

## 2. Anbauerfahrungen

### Herbizide verursachen oft Kulturschäden

- hohe Niederschlagsmengen nach der Aussaat führen auf durchlässigen, humusarmen Böden zur Einwaschung von Bodenherbiziden → z.T. erheblichen Kulturschäden
- NA-Herbizide oft wenig wirksam und auch nicht verträglich (mit Ausnahme der Gräsermittel)



- Lösungsansätze:
  - Felder mit niedrigem Unkrautdruck (nach W-Getreide)
  - Aufwandmenge reduzieren
  - ggf. hacken

itz  
Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg



## Unkrautbekämpfung

- Ideal ist mechanisch, da Herbizide immer auch ein wenig ‚zwicken‘ und auch nicht immer perfekt wirken
- früh Striegeln; u.U. Hacke+Striegel kombinieren; früher Bestandesschluss!
- Mittelauswahl ist begrenzt: zugelassen ist nur Basagran. Ansonsten nach §18a im Voraufbau Stomp aqua, Sencor WG (beide mit Einwaschrisiko) sowie Harmony SX, Fusilade Max und Focus Ultra im NA



## Beispiele Unkrautbekämpfung

### Erfahrungen 2010:

- Voraufbau (bei Melde/Gänsefuß): auf einigermaßen bindigen und nicht humusarmen Böden funktionierten 1,5-1,75 l/ha Stomp aqua im VA innerhalb von 3 Tagen nach der 4-5 cm tiefen Saat gut und ohne Kulturverträglichkeitsprobleme. In Mischungen gab es dagegen öfter Probleme.
- Nachaufbau (nur bei Bedarf): 1,5 l/ha Basagran + 5 g/ha Harmony SX + 0,3 l/ha Monfast bringt 1-2 Wochen Wuchshemmung; Behandlung gegen Gräser mit 1,0 l/ha Fusilade Max vor der Knospenbildung unproblematisch:
- Kaum bekämpfbar sind Ackerwinde und Disteln



## Geeignete Nachfrüchte?

- Fast alles ist möglich
  - außer Öl- und Eiweißpflanzen (bis auf Soja)
- Hinterlässt nicht so viel N wie andere Leguminosen oder Winterraps  
*(Miersch: 45 kg Nmin/ha nach der Ernte statt 66 kg bei Ackerbohnen und Erbsen; Bei Nachbau von WRo lediglich 20 kg/ha Auswaschung)*
- Unter Umständen erhöhter Unkrautdruck



## Besonderheiten 2003 und 2009



## Geeignete Sorten!

- Angebot an Sorten für Mitteleuropa hat in den letzten Jahren zugenommen
  - dank Züchtern in CDN, F, CH und A
  - in Verbindung mit rührigen Vertriebsfirmen und der gezielten Nachfrage von Verarbeitern
- Reifegruppen 00 u. 000 (> 20 Sorten verfügb.)
- + Eiweißgehalt (Tofu), - Inhibitoren (Futtermitt.)
- Sortenprüfungen in Müllheim seit 1972 (außerdem in Bayern, Thüringen, Sachsen und Sachsen-Anhalt,.. Schweiz, Elsass, Österreich)

## Sortenversuche in Deutschland seit 2000:



► Bad.-Württ. 1994-2010: Prüfung von 66 versch. Sorten

**Übersicht Versuchsergebnisse Soja Deutschland 2009**

Sorte Bundesland (Ort-AZ bzw. -BZ) Erntedatum	Reife- gruppe	B-W (MÜL-Wasserloch-80) 04.05.-11.09.2009		NI (öko, 2*25mm) (Ehra-Lessien; 18) 12.05.-		S-T (Gadegast 33-40) 17.04.-17.09.2009		TH (Dornburg-55) 27.04.- 28.09.2009		SN (Salbitz-86) 27.04.-28.09.2009	
		Ertrag (91% TS)	Eiweiß (% i.d.TM)	Ertrag (91% TS)	Eiweiß (% i.d.TM)	Ertrag (91%)	Eiweiß	Ertrag (91%)	Eiweiß (% i.d.TM)	Ertrag (91%)	Eiweiß (% i.d.TM)
Aligator	00	41,9	40,2								
Amphor	00										
Aveline	000										
Cataline	00	40,0	38,8			12,9	35,3	30,2	38,2	27,5	42,3
OAC-Champion	00	48,0	43,1								
Christine	00	40,9	39,5								
Color	000/00										
Cordoba	00/000	41,0	39,6	15,5	40,1	11,6	35,2	29,0	37,4	30,3	41,6
Essor	00										
Gallec	000/00	39,1	40,5	21,0	43,4	12,7	35,7	28,9	41,3	28,0	43,2
Josefine	000	39,8	40,9			11,3	37,1	26,2	39,6	32,8	44,0
Klaxon	000			21,3	43,5						
Lissabon	000	41,2	40,4			17,5	33,2	32,2	38,1	33,0	43,1
Maple Arrow	00							27,2			
ES Mentor	00	45,8	42,2								
Merlin	000			23,6	40,9	14,1	33,7	28,7	38,6	30,5	41,1
Obella	00										
Opaline	00/000	38,8	39,0			13,6	36,4	29,3	36,9	28,7	41,3
Petrina	000	40,0	41,6			14,8	34,0	27,1	40,8	32,4	43,3
Primus	00	42,7	43,6								
Pronto	000										
Proteix	00	38,4	43,0			13,1	37,9	29,8	41,0	30,6	45,4
Protina	000			21,8	48,6						
Satyna	00	45,6	39,7			13,4	35,1	26,7	39,1	33,4	44,4
Sevilla	00	40,3	40,3								
Sigalia	00	39,7	41,7			11,8	39,2	29,5	41,1	35,0	44,6
Sultana	000	39,8	41,6			15,2	36,2	29,9	41,3	31,7	44,9
Toliman	00										
Vanessa	00/000										
Versuchsmittel		41,3	40,9	20,1	43,3	13,5	35,7	28,8	39,5	31,2	43,3
Ø Gallec/Merlin/Cordoba		40,1 <sup>6c</sup>	40,1 <sup>6c</sup>	20,0	41,5	12,8	34,8	28,9	39,1	29,6	42,0

Quelle: Dt. Sojaförderung

**Soja-Sortenversuche Baden-Württemberg 2009**

**Sortenprüfung Sojabohnen 2009**

Standort: D-79379 Müllheim/Baden (Wasserloch, 229 m ü.NN)

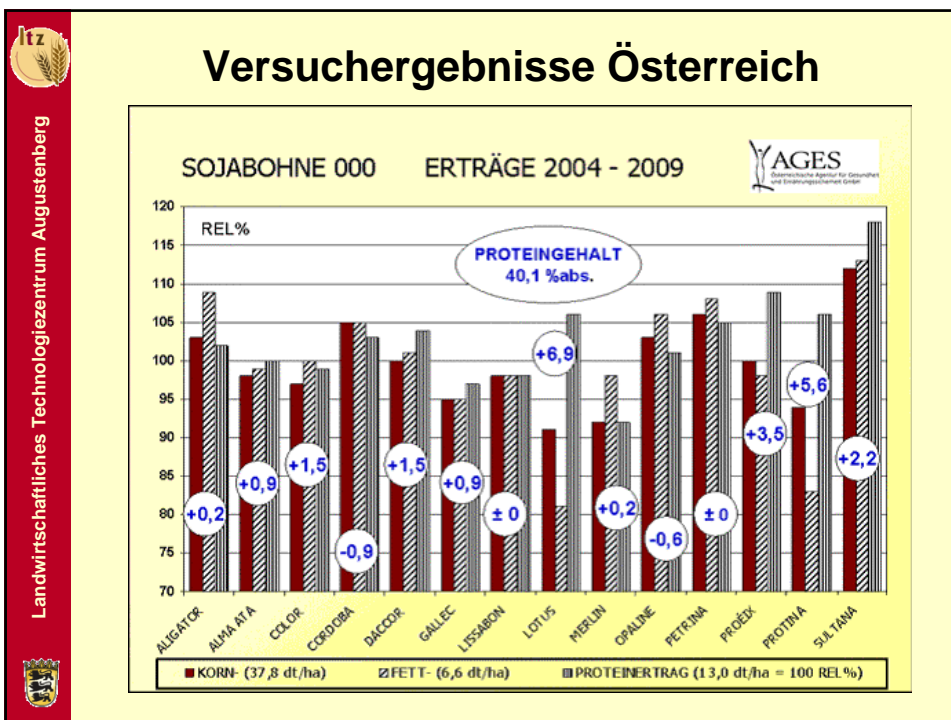
Sorte	Ertrag (91%TM) dt/ha	Ertrag relativ %	Rohprotein- gehalt (TM) %	Rohprotein- ertrag (TM) dt/ha	Rohfett- gehalt (TM) %	Trocken- substanz Korn (%)	TKM g	Pfl.länge (cm)	unterster Hülsenan- satz (cm)	Lager bei/nach Blüte	Lager vor Ernte
OAC-Champion 00	48,0	116	43,1	18,83	22,3	87,3	184	77	13	6	6
ES Mentor 00	45,8	111	42,2	17,59	22,4	88,0	176	61	11	1	1
Satyna 00	45,6	110	39,7	16,47	22,9	89,1	177	80	12	2	2
Primus 00	42,7	103	43,6	16,94	21,7	89,6	208	76	12	2	3
Aligator 000	41,9	101	40,2	15,33	23,4	90,9	191	80	12	2	2
Lissabon 000	41,2	100	40,4	15,15	22,9	87,6	181	75	12	2	2
Cordoba 00/000	41,0	99	39,6	14,77	22,7	87,9	190	80	12	3	3
Christine 00	40,9	99	39,5	14,70	23,3	86,7	171	85	12	8	8
Sevilla 00	40,3	98	40,3	14,78	22,5	88,5	174	66	11	1	1
Petrina 000	40,0	97	41,6	15,14	21,7	86,9	179	80	12	3	3
Cataline 00	40,0	97	38,8	14,12	23,7	87,3	179	89	13	7	6
Sultana 000	39,8	96	41,6	15,07	22,7	86,7	177	80	11	2	2
Josefine 00	39,8	96	40,9	14,81	23,8	88,4	169	79	12	5	6
Sigalia 00	39,7	96	41,7	15,06	22,6	88,3	179	67	12	1	2
Gallec 000/00	39,1	95	40,5	14,41	23,1	88,1	187	90	13	8	5
Proteix 00	38,4	93	43,0	15,03	22,0	88,1	168	80	11	5	4
Opaline 00/000	38,3	93	39,0	13,59	23,3	90,7	182	93	13	8	7
Mittelwert	41,3	100	40,92	15,40	22,76	88,2	181	78,7	12,0	3,9	3,7
	11.09.2009					11.09.2009		01.09.2009		1= 0% Lager 8= 100% Lager	1= 0% Lager 8= 100% Lager

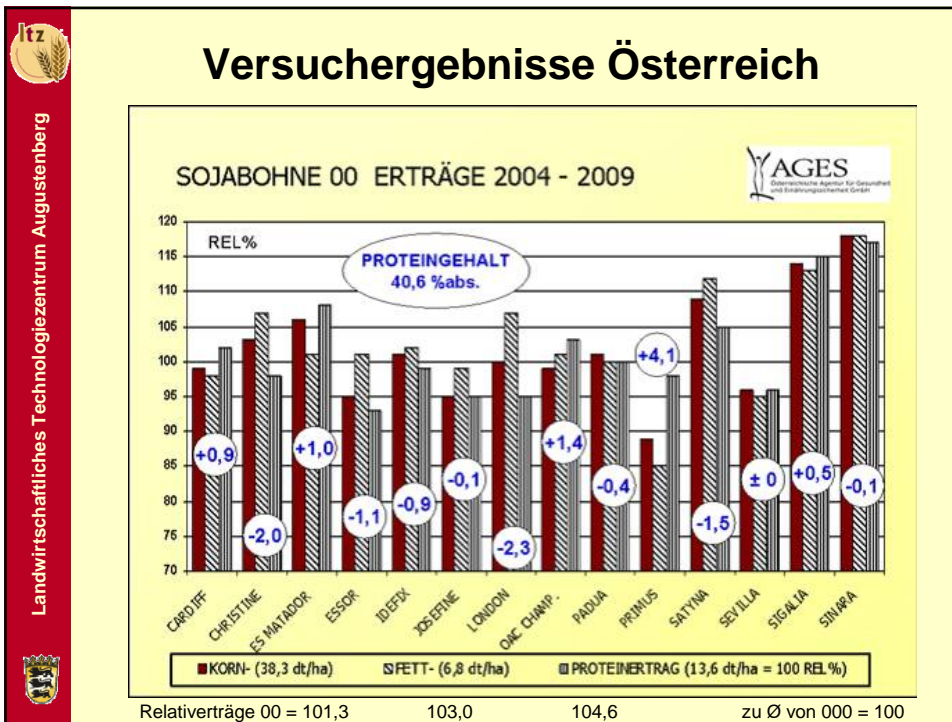
LTZ-Augustenberg, Außenstelle Müllheim in Zusammenarbeit mit Fa. Agrarrest GmbH, Aarbergen und Dt. Sojaförderung


**Soja-Sortenversuche Baden-Württemberg 2009-2007**  
**Rangfolge der Sorten nach Ertrag**

2009		2008-2009		2007-2009	
Sorte	rel.	Sorte	rel.	Sorte	rel.
OAC-Champion 00	116	Sigalia	112	Cordoba	107
ES Mentor 00	111	Cordoba	112	Primus	100
Satyna 00	110	Primus	107	Cataline	100
Primus 00	103	Opaline	106	Gallec	99
Aligator 000	101	OAC-Champion	106	Satyna	94
Lissabon 000	100	Christine	100		
Cordoba 00/000	99	Cataline	94		
Christine 00	99	Proteix	94		
Sevilla 00	98	Gallec	93		
Petrina 000	97	Josefine	89		
Cataline 00	97	Satyna	87		
Sultana 000	96				
Josefine 00	96				
Sigalia 00	96				
Gallec 00/000	95				
Proteix 00	93				
Opaline 00/000	93				
Ø Sorten					
dt/ha = rel. 100 (91% TS)	41,3		38,8		40,0


Anzahl Standorte = 1: Müllheim-Wasserloch (2007, 2009) bzw. Müllheim-Feldberg (2008)








Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg




## Know how der Landwirtschaft! ... immer wieder neu erarbeitet

- Soja in Deutschland bekannt seit 1712 (Kaempfer)
- erfolgreiche Anbauversuche erstmals 1872
- europ. Versuchsserie von Haberlandt 1877
- Sojazüchtung in D seit 1. Wk.
- 1937 Zulassung von 4 Sorten in D
- 1970er Neubeginn der Sojazüchtung in Gießen, Urach und Quedlinburg
- 1978 wieder 2 Sorten zugelassen in D
- 1986-1990: Anbauboom in Süddeutschland wg. Eiweißprämie: Anbaufläche von 30 auf 2.400 ha
- [seit 1996 Konzentration auf Öko und konventionelle regionale Produktion ohne GVO](#)




Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg



## Chancen auf dem Markt!

- Weltmarktangebot zunehmend GVO behaftet
- Markt für Soja-Lebensmittel wächst stark in EU
- dav. Öko-Markt überproportional
- Markt für Öko-Futtermittel ebenfalls
- Soja aus Qualitätsgründen kaum ersetzbar durch Ackerbohne, Erbse und Lupine
- Regionale Herkünfte werden bevorzugt





Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg

## Nutzung der Marktchancen

- Durch Zusammenarbeit mit erfolgreichen Sojaverarbeitern (Vertragsanbau)
- Beachtung der Qualitätsanforderungen (Sorten, Besatz, Drusch, Transport, Trocknung, Lagerung, Liefertermine, ...)


→ Aufbau einer Wertschöpfungskette vom Landwirt über Lohnunternehmer (Ernte) und Erfasser (Trocknung, Lagerung) bis zum Verarbeiter (Rückmeldung der Erfahrungen, Preisanreize für Qualität, ...)



Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg

## Wettbewerbskraft!

- Hauptkonkurrent in Mitteleuropa = Körnermais (Ertrag x Preis / Produktionskosten, Risiko)
  - Kein Problem in Notzeiten (Krisenzeiten m. Eiweißknappheit: Krieg, Öl)
  - Ein Problem, wenn Mais teuer (2007)
  - Ein Problem, wenn Soja reichlich und billig auf Weltmarkt verfügbar (solange oh. GVO)
- Trotz Einsparung der N-Düngung: wettbewerbsfähig nur bei Preisen > Weltmarkt





**Wirtschaftlichkeit 2010**

	Mona Soja	Bayernhof Soja		Braugerste	Weizen	Körnermais	Winterraps
	ab Heilbronn sehr späte Sorten	ab Hof Nachbau					
<b>Erlöse</b>							
Ertrag/ha	30	27	27	60	85	100	40
Preis/dt Netto	34,0	28,0	28,0	12,5	12,5	13,5	26,0
Preis/dt Brutto	37,6	31,0	31,0	13,8	13,8	14,9	28,8
Erlös	1128	837	837	830	1176	1494	1151
Vorfruchtwert	78	78	78	0	0	0	55
Eiweissprämie							
Marktleistung	1206	915	915	830	1176	1494	1207
<b>Kosten:</b>							
Saatgut	200	190	80	60	75	153	56
Düngung/ Entzug	92	92	92	128	222	210	184
Pflanzenschutz	75	75	75	81	153	75	228
Maschinenkosten	285	285	285	275	305	320	305
Sonstiges	19	19	16	16	23	373	23
Variable Kosten	671	661	548	560	778	1131	797
<b>Deckungsbeitrag</b>	<b>535</b>	<b>254</b>	<b>367</b>	<b>270</b>	<b>398</b>	<b>364</b>	<b>410</b>

Quelle: Unsleber, Fa. Agro-Schuth, z.T. verändert

**Schlussfolgerungen und Ausblick**

- Die Erzeugung von qualitativ hochwertigem Soja ist in begünstigten Lagen von Deutschland möglich
- Im Bereich GVO-freier Ware lassen sich in Deutschland sowohl im ökologischen als auch im konventionellen Bereich über dem Welthandelspreis für Soja liegende Preise erzielen
- Die Bedienung der heimischen Lebens- (Tofu) und Futtermittelmärkte für GVO-freie Sojabohnen bestimmter Herkunft lässt sich durch vertragliche Abmachungen noch erheblich ausdehnen.
- Zur Vermeidung von Rückschlägen ist eine fundierte Anbauberatung auf der Grundlage von Versuchen erforderlich
- Für eine sichere Versorgung mit GVO-freiem Saatgut muss eine inländische Saatgutvermehrung aufgebaut werden

