Eiweißinitiative BW

-Hinweise zur Lagerung von Körnerleguminosen-

Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg

LAZ BW

Landwirtschaftliches Zentrum Baden-Württemberg

Hülsenfrüchte/ Leguminosen

Pflanzenfamilie *Fabaceae*

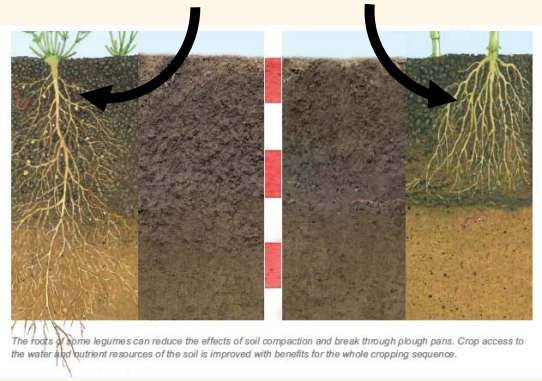
Schmetterlingsblüte

Symbiose mit Knöllchenbakterien
→ N_2-Fixierung

Frucht = **Hülse**
mit **proteinreichen** Samen

Leguminose **Nicht-Leguminose**

N_2 **N-Dünger**



(Deutsche Agrarforschungsallianz, 2012)

- Bis zu 500 kg N/ha/Jahr
- Keine N-Düngung

→ Energie-, Kosten- und Arbeitszeit-Ersparnis

- Hohe Durchwurzelungs-intensität

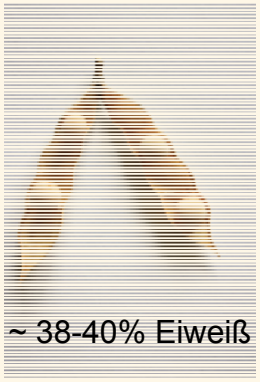
→ tiefreichende Bodenlockerung und Porenbildung
→ erhöhte Infiltration des Regenwassers, verminderte Erosion

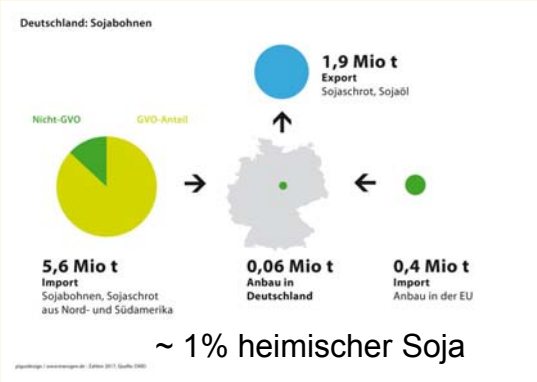
→ **Guter Vorfruchtwert**

Ziele der Eiweißinitiative BW

ZIELE:

- **Bodenfruchtbarkeit fördern**
- **Energie- und Klimagasbilanz verbessern**





(www.transgen.de)

→ Pflanzliches Eiweiß für Futter- und Nahrungsmittel

→ Eiweißlücke
→ Möglichkeit zur regionalen, GVO-freien Vermarktung

Ziele der Eiweißinitiative BW

ZIELE:
- **Bodenfrucht-barkeit fördern**
- **Energie- und Klimagasbilanz verbessern**

ZIELE:
- **inländische, GVO-freie Eiweißproduktion fördern**
- **regionale Wertschöpfungsketten stärken**
- **Sicherstellung der Rückverfolgbarkeit**

- Erhöhte Agrobiodiversität
→ Nahrungsangebot für nektarsammelnde Insekten

- Unterbrechung von Krankheitszyklen von Getreide

- Unterdrückung von Problemunkräutern enger Getreidefruchtfolgen z.B. Ackerfuchsschwanz

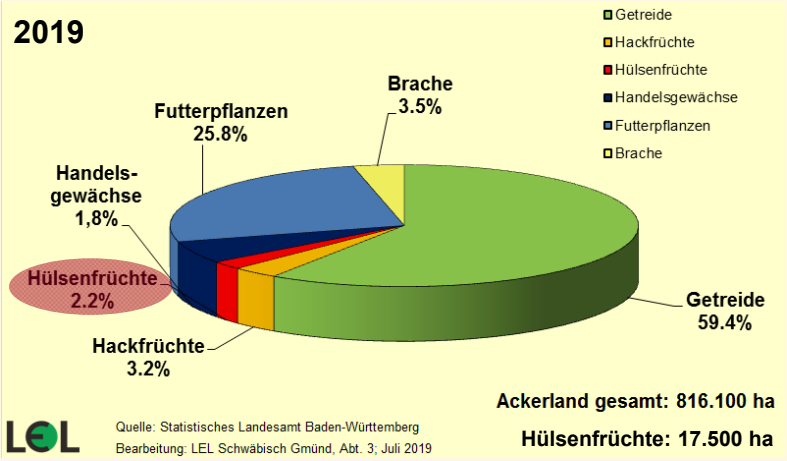
Ziele der Eiweißinitiative BW

ZIELE:
- **Kulturartenvielfalt sichern**
- **Blühangebot schaffen**
- **Vorteile der Fruchtfolgen-diversifizierung nutzen**

ZIELE:
- **Bodenfruchtbarkeit fördern**
- **Energie- und Klimagasbilanz verbessern**

ZIELE:
- **inländische, GVO-freie Eiweißproduktion fördern**
- **regionale Wertschöpfungsketten stärken**
- **Sicherstellung der Rückverfolgbarkeit**

Anbausituation BW



Ziele der Eiweißinitiative BW

→ Anbau ausdehnen

ZIELE:
- **Kulturartenvielfalt sichern**
- **Blühangebot schaffen**
- **Vorteile der Fruchtfolgen-diversifizierung nutzen**

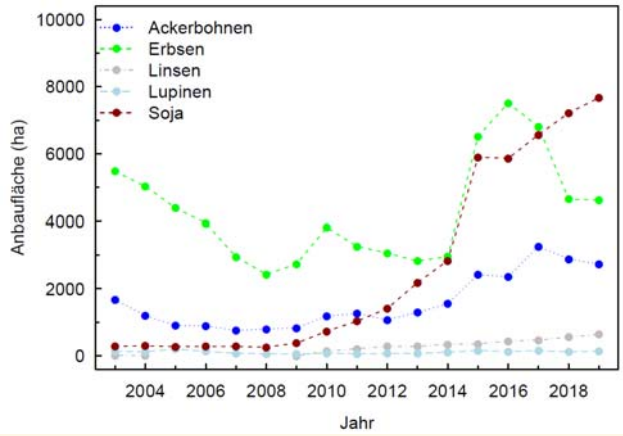
ZIELE:
- **Bodenfruchtbarkeit fördern**
- **Energie- und Klimagasbilanz verbessern**

ZIELE:
- **inländische, GVO-freie Eiweißproduktion fördern**
- **regionale Wertschöpfungsketten stärken**
- **Sicherstellung der Rückverfolgbarkeit**

Anbauwissen erzeugen und kommunizieren

- **Anbauanleitungen**
- **Landessortenversuche**
- **Versuche**
- **Demonstrationsbetriebe → Feldbegehungen**
- **Fortbildungen**

Demonstrationsnetzwerke:
Sojanetzwerk 2013 – 2018
Erbse Bohne 2016-2020



(Quelle: MLR, 2019)

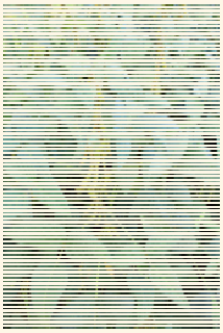
Anbaueignung

Wirtschaftlichkeit/ Verwertung

Infrastruktur

Erfahrung/ Wissen

Soja



- N_2 Fixierung → keine Düngung
- Gute Vorfruchtwirkung
- Auflockerung von getreideintensiven Fruchtfolgen
- Nachfrage nach GVO-freien Futter- und Lebensmitteln
- Hoher Eiweißgehalt

- Hohe biologische Wertigkeit
- (noch) keine Krankheiten/Schadinsekten
  → geringer Betriebsmitteleinsatz
- Züchtungsfortschritt bei mittelspäten und frühen Sorten (00- und 000-Sorten)
- Profitiert von Klimaerwärmung (bei genügend Wasser)

Erntezeitpunkt

→ Indeterminierter Wuchstyp - bilden bei günstigen Bedingungen weiter Blüten und Hülsen, inhomogene Abreife

→ Stay-Green, v.a. in Trockenjahren

→ Wiederbefeuchtung reduziert Qualität

Ernte

Je trockener das Korn, desto empfindlicher!

→ Optimale Erntefeuchte: 13-16% (Tagesverlauf beachten)

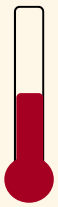
- Geringe Trommelgeschwindigkeit
- Große Fallhöhen vermeiden
- Geringe Fahrtgeschwindigkeit (4-5 km/h)

Lagerung Soja

(Martin Miersch, 2015)

Haarrisse
→ Luft dringt ein
→ Fett verdirbt (oxidativ, hydrolytisch-enzymatisch)
→ Gefahr der Selbsterhitzung beim Fettabbau (Wärmeentwicklung bei Veratmung der freiwerdenden Fettsäuren)
→ Verlust der Keimfähigkeit

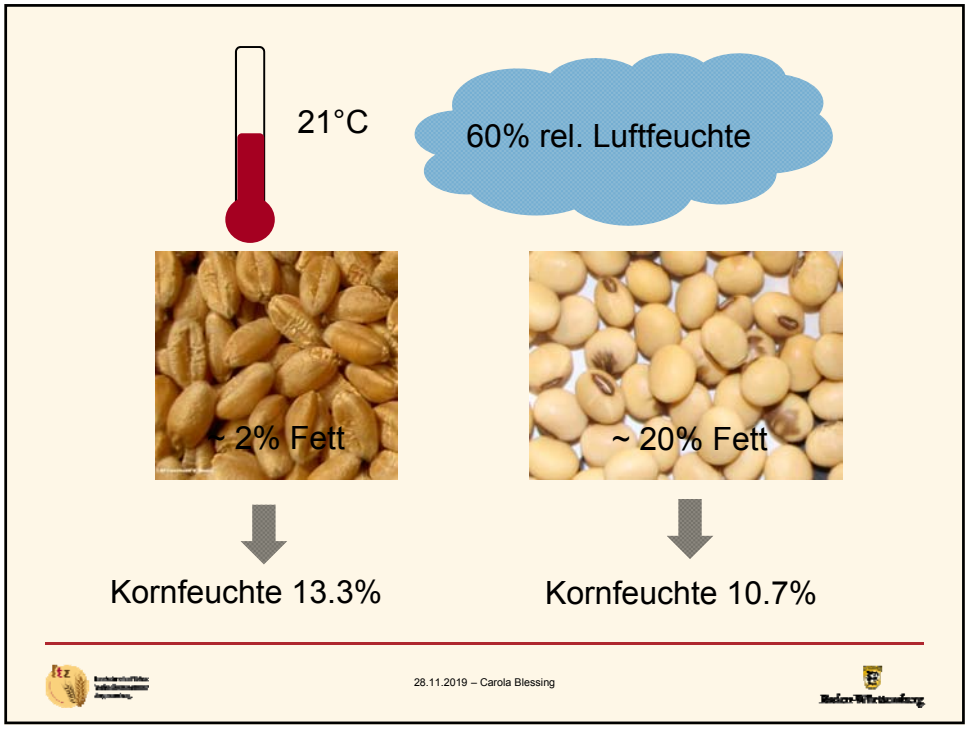
Risse vermeiden!
→ Schonend dreschen
Gute Lagerung beginnt auf dem Feld
→ Schonend transportieren
Förderbänder, Becherelevatoren
Feuchtigkeit vermeiden!



21°C

60% rel. Luftfeuchte

Kornfeuchte 13.3%



Lagerung Soja

Optimale Kornfeuchte für Lagerung: 11-14%

Gleichgewichtsfeuchte (%)

	Relative Luftfeuchte					
Temperatur	40%	50%	60%	65%	70%	80%
1,7 °C	7,8	9,4	11,5	12,8	14,4	19,1
4,4 °C	7,7	9,3	11,3	12,6	14,2	18,9
10 °C	7,6	9,1	11,1	12,4	14,0	18,6
16 °C	7,4	8,9	10,9	12,2	13,7	18,3
21 °C	7,3	8,8	10,7	11,9	13,5	17,9

(Martin Miersch, 2015)

Lagerdauer Soja

Ungefähre Lagerdauer in Tagen

Korn-feuchte	Korntemperatur -1 °C	4 °C	10 °C	16 °C	21 °C	27 °C
11%	> 300	> 300	> 300	> 300	200	140
12%	> 300	> 300	> 300	240	125	70
13%	> 300	> 300	230	120	70	40
14%	> 300	280	130	75	45	20
15%	> 300	200	90	50	30	15
16%	> 300	140	70	35	20	10
17%	> 300	90	50	25	14	7
19%	190	60	30	15	8	3
21%	130	40	15	10	6	2
23%	90	35	12	8	5	2
25%	70	30	10	7	4	2

(Martin Miersch, 2015)

13% Kornfeuchte
→ Lagerdauer bis zu 9 Monaten

11% Kornfeuchte
→ Lagerdauer bis zu 3 Jahren

- Belüftung bei Lagerung von mehr als 6 Monaten
- Gefahr von Schimmelbildung bei über 65% rel. Luftfeuchte

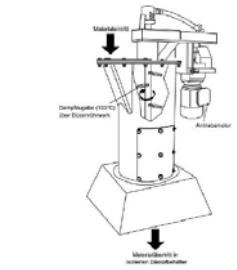
Aufbereitung Soja

Proteinase-/Trypsin-Inhibitor → hemmt Verdauung

Thermisch
→Röstung

© FiBL Deutschland, Carolin Ochtrup

Hydrothermisch
→Autoklav
→Hydroreaktor
→Dampf-Kochverfahren



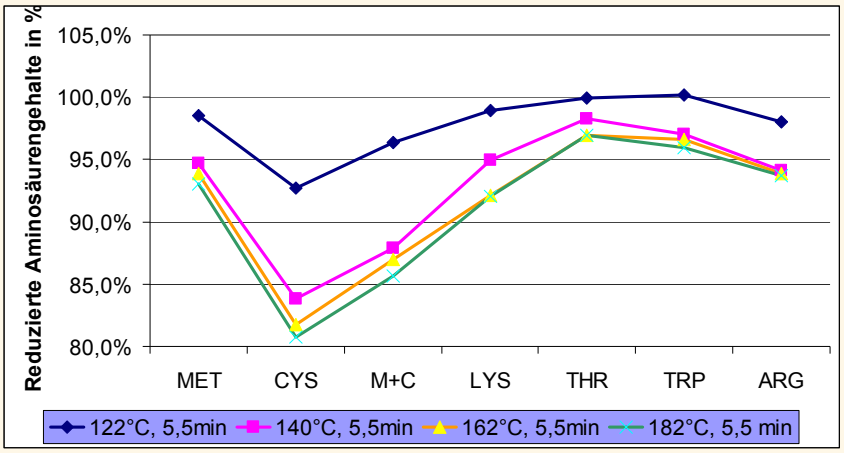
Aufbau Runddämpfer
© LfL, Eichmann, Thurner, Zeindl

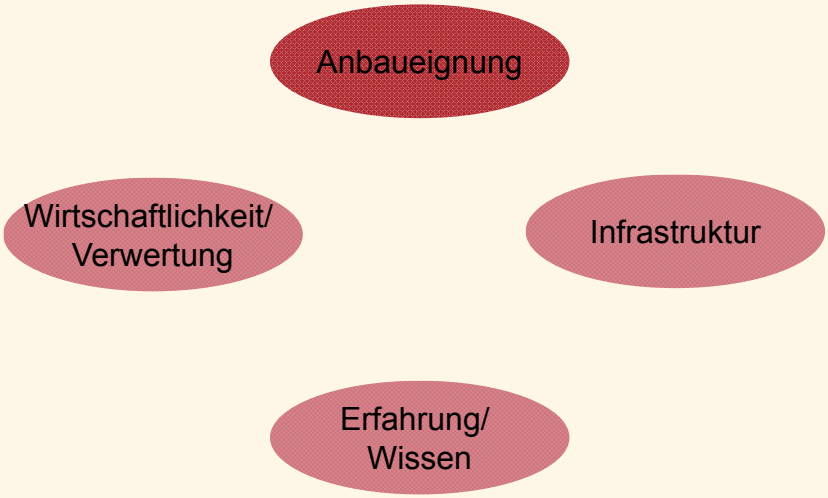
Druckthermisch
→Extruder
→ Expander

Quelle: Farmet

Aufbereitung Soja

Aminosäurenverluste nach dem Toasten,
Versuch am JTI in Schweden



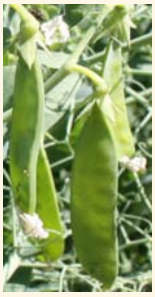


Erbsen/ Ackerbohnen

- N_2 Fixierung
- Vorfruchtwirkung
- Auflockerung Fruchtfolge
- GVO-frei
- Hoher Eiweißgehalt

DemoNet Erbse Bohne

www.demoneterbo.agrarpraxisforschung.de



trockene Standorte ↔ gute Wasserversorgung
leichte Böden ↔ mittelschwere Böden

Lagerung Ackerbohnen/Erbsen

Trocken:
Lagerung bei 12-14% Feuchtigkeit
Bis 18% Feuchtigkeit: Kaltlufttrocknung
Ab 18% Feuchtigkeit: Warmlufttrocknung

Hohe Temperaturen:
- Verminderung der Eiweißqualität
- Über 50°C Aufplatzen der Samenschale

(Ackerbohnen Sorte Tiffany, Photo: J. Herrmann)

Beachtung Antinutritive Inhaltsstoffe bei Fütterung:
- **Tannin** (buntblühende Sorten): Senken Wirkung Eiweißspaltender Proteine, hitzebeständig, hauptsächlich in Schale
→ Schälen
- **Vicin/Convicin** (Ackerbohnen): Vicin/convicin-arme Sorten z.B. Divine, Tiffany

Konservierung Ackerbohnen/Erbsen

Feuchtkornsilage

A39b: Modellsilage

A40b: Modellsilage (Ackerbohne) bei Öffnung

(Gefrom 2012)

- Restfeuchtegehalt von 25 – 35 %
- Optional Zusatz von Milchsäurebakterien
- Hohe energiedichte und Eiweißgehalt bleibt erhalten
- Reduktion von Oligosacchariden, Tanninen und Phenolverbindungen

Agrarinvestitionsförderprogramm AFP

4.3. **Förderungsausschluss**

Von der Förderung sind ausgeschlossen:

4.3.9. Maschinen- und Erntelagerhallen mit Ausnahme klimatisierter Lagerräume für Obst, Gemüse und sonstige Sonderkulturen, wenn sie die von den Ländern festgelegten besonderen Anforderungen an den Ressourcenschutz erfüllen, sowie mit Ausnahme von Lagerräumen für Grobfutter im Zusammenhang mit der eigenbetrieblichen Umsetzung besonders tiergerechter oder standortangepasster Produktionsverfahren,

Inhaltsstoffe

Biologische Wertigkeit

→ Anteil des absorbierten Stickstoffs
→ von limitierender essenzieller Aminosäure bestimmt
→ Überflüssige Aminosäuren werden ausgeschieden

Aminosäurenzusammensetzung des Rohproteins (XP) von Körnerleguminosen im Vergleich

Futtermittel	XP g/kg TM	Lys	Met + Zys	Thr	Trp	His
		g/100g XP				
Ackerbohne	298	6,2	1,9	3,4	0,8	2,6
Erbse	251	6,6	2,1	3,5	0,9	2,6
Süßlupine, Weiße	373	5,8	2,8	4,2	1,0	–
Süßlupine, Gelbe	438	4,7	2,2	3,5	0,9	2,6
Süßlupine, Blaue	333	4,8	2,2	3,5	0,8	2,6
Sojabohne	398	6,2	2,8	3,9	1,3	2,8
Raps-Extraktionsschrot	399	5,2	4,3	4,2	1,4	2,6
Weizen	138	2,8	3,0	2,8	1,2	2,6
Gerste	124	3,6	3,7	3,4	1,1	2,5

Lys = Lysin; Met = Methionin; Thr = Threonin; Trp = Tryptophan; His = Histidin; Zys = Zystein.

(Quelle: Landwirtschaftliche Tierhaltung, 2013)

→ Ergänzungswirkung ausnutzen

	Protease (Trypsin) -inhibitor	Lektine Hämaglutinine	Tannine Polyphenoderivate	Glucosinolat	Sinapin
	Hemmt die Proteinspaltenden Enzyme	**Beeinträchtigt die körpereigenen Abwehrkräfte**	**Verminderte Futteraufnahme und Proteinverdauung**	**Verminderte Futteraufnahme, Schilddrüsen- und Leberschädigungen**	**Verursacht fischartigen Geruch der Eier**
Sojabohnen	**++/+++**	**+**	**-**	**-**	**-**
Rapssaat	**-**	**-**	**-**	**++++**	**++++**
Rapsschrot	**-**	**-**	**-**	**+++**	**++++**
Erbse	**-/+**	**+/++**	**+/++**	**-**	**-**
Ackerbohne	**-/+**	**+/++**	**+/++**	**-**	**-**

(Folie: soja_verarbeitung_ASAM_2015)

Empfehlung der Parameter für Sojaschrot nach der American Soybean Association (ASA) 2012

	TIA	Urease Aktivität	KOH	PDI
Unterbe-handlung	+++	+++	+	++
Überbe-handlung	nein	nein	++	++
Zielpara-meter	< 5 mg/g < 10%	< 0,1	72 - 85 %	15 - 30%
Bemerkung	schwierige Analyse	am meisten angewandt		einfachste Methode

(Folie: soja_verarbeitung_ASAM_2015)