



Sojabohnen in der modernen Milchkuhfütterung

Harald Sievers, Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei MV

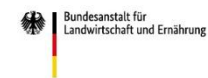
19.11.2024 Kleine Sojabehandlungsanlagen und hofeigene Fütterung

Gefördert durch



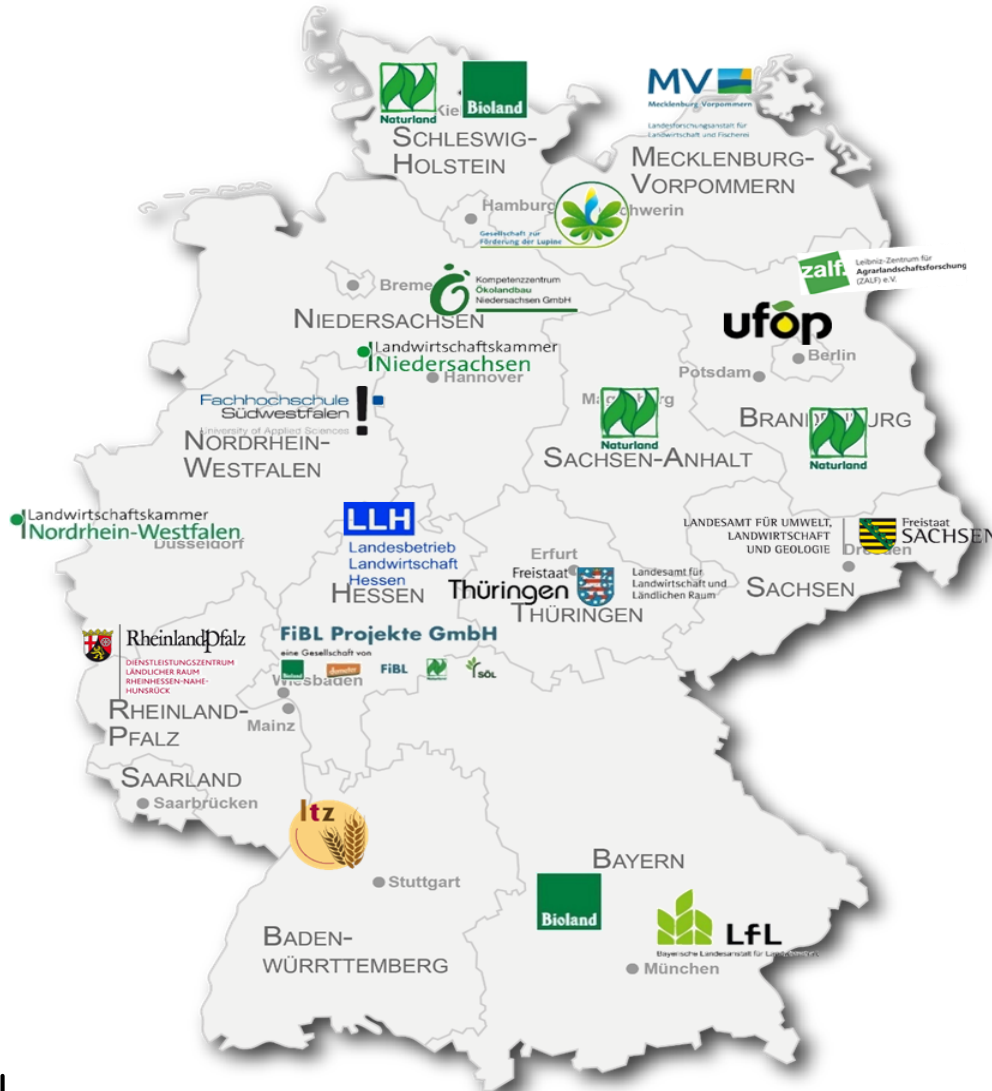
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projekträger



im Rahmen der BMEL Eiweißpflanzenstrategie

Leguminosennetzwerk → LeguNet



- Ausweitung von Anbau und Verwertung von heimischen Leguminosen
- Aufbereitung des Wissenstandes zur **Verwertung und Vermarktung**
- Kontakt und Wissensvermittlung entlang der kompletten Wertschöpfungskette
- Unterstützung und Prozessbegleitung beim Aufbau von Wertschöpfungsketten (regional & überregional)

Verwendung der Leguminosen in Deutschland

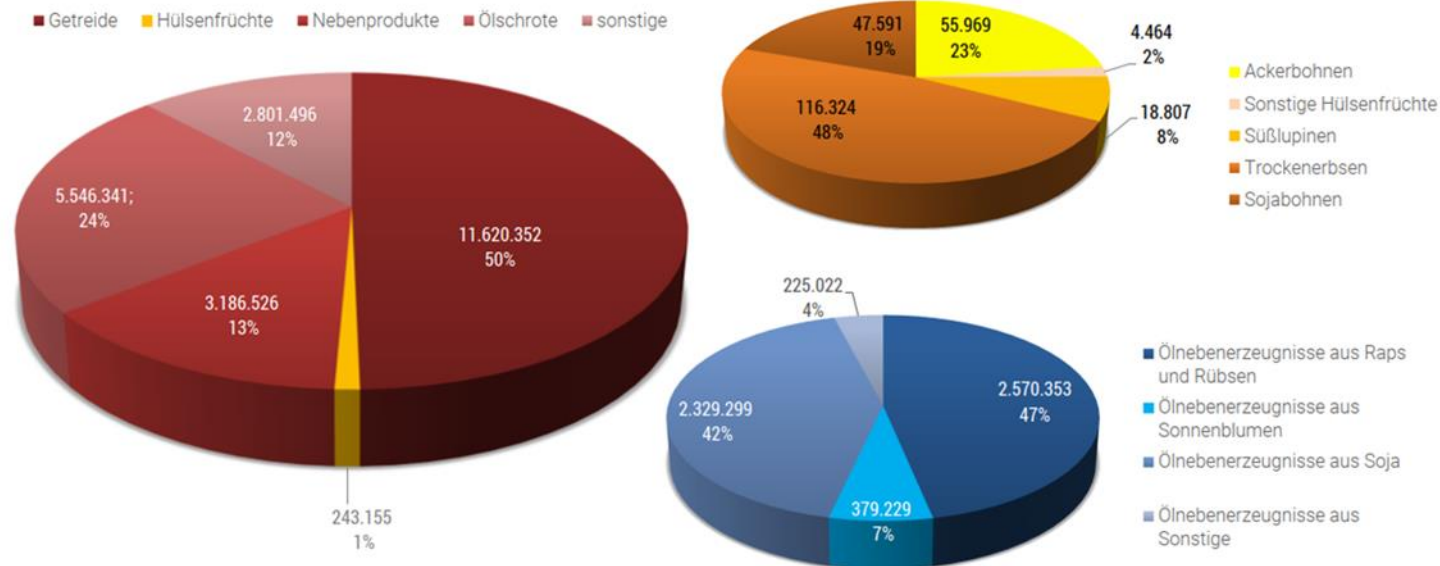
Tabelle 1: Anteil der Leguminosenernte in der Humanernährung (BLE 2023)

Körnerleguminose	Geschätzter prozentualer Anteil an der Humanernährung
Lupinen	7,5 %
Ackerbohnen	5,0 %
Trockenerbsen	25,0 %
Sojabohnen	ca. 10,2 %
Linsen	80,0 %
Kichererbsen	80,0%

- Großteil (>90 %) der Ernte wird durch Nutztiere verwertet

Wie groß ist die Rolle von Leguminosen in der Mischfutterproduktion?

Rohstoffeinsatz zur Mischfutterherstellung



Quelle: BLE, vorläufige Daten, Schätzung der Jahresmelder, KJ 2021

Seite 5

Abbildung 1: Rohstoffeinsatz in der Mischfutterherstellung (DVT 2021)

➔ innerbetriebliche Verwertung von Leguminosen nicht statistisch erfasst

Einsatz von Leguminosen in der Fütterung



Abbildung 2: Diverse Praxisinformationen zur Leguminosenfütterung (UFOP)

Futterwert von Sojaprodukten g/kg mit 88 % TS (LFL 2018, Bellof 2023)

Art	Sojavollbohne getoastet	Sojakuchen	SES	RES
Rohprotein [g/ kg TS]	371	410	440	335
Nutz. Rohprotein [g/ kg TS]	251	252	256	222
Rohasche [g]	46	35	62	68
Rohfaser [g]	55	58	62	114
Rohfett [g/ kg TS]	192	107	12	26
Energie Rind [NEL MJ / kg TS]	8,6	7,7	7,6	6,5
Energie Rind [ME MJ / kg TS]	13,8	12,7	12,1	11,78
Methionin + Cystein[g/ kg TS]	10,6	11,5	12,3	14,9
Lysin [g/kg Ts]	21,8	23,8	27,3	19,6
Phosphor [g/ kg TS]	6,2	6,2	6,2	10,7

Hydrothermische Behandlung (Toasten)

1. Reduktion antinutritive Inhaltsstoffe u.a. Trypsin-Inhibitoren, Lektine sind unerwünschte Stoffe, die den Futterwert / Futteraufnahme negativ beeinflussen und oder toxisch wirken.
→ werden im Pansen vom Wiederkäuer abgebaut
2. Erhöhung des UDP Gehaltes (mehr pansenstabiles Protein)
→ Verbesserung der Futterqualität der Sojabohne

→ Rohe Sojabohne **168 g nXP/kg** (UDP 20 %) → getoastete Sojabohne **226 g nXP/ kg** (40 % UDP) (Bellof 2023)

GFE 2023: Futterwert von Sojaprodukten g/kg mit 89 % TS (Losand, 2024)

Art	Sojavollbohne	Sojakuchen	SES			RES		
			MW	UDP _{hoch}	UDP _{niedrig}	MW	UDP _{hoch}	UDP _{niedrig}
Rohprotein [g/ kg FM]	349	405	445			343		
UDP _{FAN1} [% CP]	15	28	28	32	25	24	30	18
sidUDP [%]	99	99	96	96	96	81	81	81
sidP _{FAN1} [g/kg FM]	129	188	195	213	181	130	147	114
Rohasche [g/kg FM]	61	57	60			70		
aNDFom [g/kg FM]	142	121	137			265		
NDFD [%]	90	86	86			61		
Rohfett [g/ kg FM]	205	87	16			31		
OMD [%]	94	92	92			79		
Energie Rind [ME2023 MJ / kg FM]	16,5	13,9	12,1			10,4		
Methionin [g/ 100 g CP]	1,35	1,35	1,35			2,0		
Lysin [g/ 100 g CP]	6,1	6,2	6,2			4,4		
Phosphor [g/ kg FM]	5,9	6,1	6,2			10,6		

Monitoring von Körnerleguminosen

Tabelle 3: Rohproteingehalte (g/ kg TM) von Körnerleguminosen (Weber 2018)

Futtermittel	Monitoring	<i>Min.</i>	<i>Max.</i>
Erbse (n = 87)	225	189	262
Ackerbohnen (n = 135)	292	245	336
Lupine blau (n = 77)	326	243	392
Sojabohne (n = 44)	381	262	454

→ für gezielten Einsatz in der Fütterung ist eine Analyse Pflicht!

1. Sojabohne in der Milchkuhfütterung (Ettle et al. 2011)

Tabelle 1: Zusammensetzung (% der TM) der Versuchsrationen und Rohrnährstoff- und Energiegehalte

	Versuchsgruppe	
	Sojabohne, getrocknet	Sojabohne, getoastet
Sojabohnen, getrocknet	8,1	-
Sojabohnen, getoastet	-	8,1
Grassilage		26,8
Maissilage		39,5
Heu/Stroh		5,0
Maiskornsilage		7,5
Weizen		5,1
Sojaextraktionsschrot		5,1
Melasse		1,8
Mineralfutter		1,2
Realisierte Rohrnährstoff- und Energiegehalte (n=3 je Gruppe):		
TM (g/kg)	420±14	421±18
XP (g/kg TM)	134±2	138±6
nXP (g/kg TM)	154±0,4	157±1,5
RNB (g/kg TM)	-3	-3
XF (g/kg TM)	171±11	158±8
XL (g/kg TM)	44±1	48±1
NEL (MJ/kg TM)	7,31±0,01	7,46±0,01

1. Sojabohne in der Milchkuhfütterung (Ettle et al. 2011)

Tabelle 2: Futteraufnahme, Milchleistung und Milchinhaltsstoffe im Mittel der Versuchsperiode

	Sojabohne, getrocknet	Sojabohne, getoastet
Futteraufnahme, kg TM/d	19,7±1,8	19,4±2,2
LKF-Aufnahme, kg TM/d	2,4±1,5	2,2±1,5
NEL-Aufnahme, MJ/d	164±14	146±17
nXP-Aufnahme, g/d	3112±312	3124±376
Milchleistung, kg/d	28,6±5,5	28,4±6,3
Milchfett, %	3,76±0,52	3,72±0,44
Milcheiweiß, %	3,49±0,14	3,42±0,15
Milchharnstoff, mg/l	185±24	185±26
ECM, kg/d	27,8±4,8	27,3±4,9

- Im mittleren Leistungsniveau kein Unterschied zwischen getoasteter Variante und nicht getoasteter Sojabohne

2. Sojabohne in der Milchkuhfütterung (Steinhöfel & Martens 2021)

Ration (gewogen)	Rapsextraktions- schrot <i>n</i> = 27	Sojavollbohne getoastet <i>n</i> = 27
Rapsextraktionsschrot [kg TM/ Kuh*d]	3,3	
Sojavollbohnen [kg TM/ Kuh*d]		2,9
Grassilage [kg TM/ Kuh*d]	5,2	5,2
Maissilage [kg TM/ Kuh*d]	4,2	4,2
Pressschnitzelsilage [kg TM/ Kuh*d]	2	2
Körnermais [kg TM/ Kuh*d]	1,8	1,8
Gerste [kg TM/ Kuh*d]	3	3
Luzernetrockengrün [kg TM/ Kuh*d]	0,9	0,9
Mischfutter-Glycerin-Mineralstoffmix [kg TM]	2,5	2,5
Energie- und Nährstoffe [analytisch]		
Rohprotein [g / kg TM]	166	166
Methionin [g / kg TM]	2,69	2,43
nutzbares Rohprotein [g / kg TM]	163	166
Proteinlöslichkeit [% des RP]	32,4	33,0
aNDFom [g / kg TM]	354	349
NEL [MJ / kg TM]	6,83 ^a	6,95 ^b
Zucker [g / kg TM]	44	39
Stärke [g / kg TM]	220	221
Rohasche [g / kg TM]	65	63
Rohfett [g / kg TM]	41 ^a	67 ^b

2. Sojabohne in der Milchkuhfütterung (Steinhöfel & Martens 2021)

Ration	Rapsextraktions- schrot	Sojavollbohne getoastet
Futter- / Nährstoffaufnahme		
Trockenmasse [kg / Tier*d]	22,8	22,7
aNDFom [g / Tier*d]	8.071	7.922
Energie [MJ / Tier*d]	156	158
Rohprotein [g / Tier*d]	3.785	3.768
UDP5 [g / Tier*d]	1116 ^a	1270 ^b
RNB [g / Tier*d]	11 ^b	0 ^a
Methionin [g / Tier*d]	61 ^b	54 ^a
Milch		
ECM [kg / Tier*d]	37,5	37,4
Eiweiß [%]	3,61 ^a	3,71 ^b
Fett [%]	3,90	3,93
Harnstoff [mg / l]	198 ^b	154 ^a
Ausscheidungen		
Futter minus Milch-N [g / Tier*d]	394	386
Harn-N-Abgabe [g / Tier*d]	287 ^b	267 ^a
Effizienzparameter		
kg Futter-TM / kg ECM	0,61	0,61
g Milch-N / g Futter-N	0,35	0,36

Unterschiedliche Buchstaben innerhalb einer Periode bedeuten signifikante Unterschiede im Tukey-HSD ($p < 0,05$).

Lohnt sich das Toasten von Sojabohnen für die Rinderfütterung?

- Es hängt von vielen Faktoren ab... u.a.
- Leistungsniveau?
- Ökonomie? Was kostet das Gramm nXP?
- Was ist Ihr Ziel im Betrieb ?
 - Kompletter Verzicht auf Extraktionsschrote? / Maximaler Einsatz von Hoferzeugnissen /50/50 Rapsschrot/Sojabohne ...
- Potenzial & Qualität der Sojabohne wird erhöht!



**Effizienzsteigerung der eigenen Futterproduktion
+ Unabhängigkeit vom Markt**

Fazit

- Sojabohnen protein- und energiereiches Futtermittel
- Analyse der wertgebenden Inhaltsstoffe ist Pflicht!
- Fettgehalt der Bohne ist einsatzlimitierend

Tabelle 8: max. Einsatzempfehlungen für Sojaprodukte in der Rinderfütterung(kg / Tier und Tag) (Bellof 2023)

Tiergruppe	Sojabohnen	Sojakuchen
Milchkühe	< 2,5 kg	< 4 kg
Mastrinder	< 1,5 kg	< 2 kg

- Toasten ist nicht zwingend erforderlich
→ sorgt aber für eine **Erhöhung der Proteinqualität** ! (mehr Protein am Dünndarm)

Projektpartner



LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Kontaktdaten

Harald Sievers

038558860312

h.sievers@lfa.mvnet.de



Mecklenburg-Vorpommern

Landesforschungsanstalt für
Landwirtschaft und Fischerei