

Einsatzmöglichkeiten von Sojaprodukten aus heimischem Anbau in der Nutztierfütterung

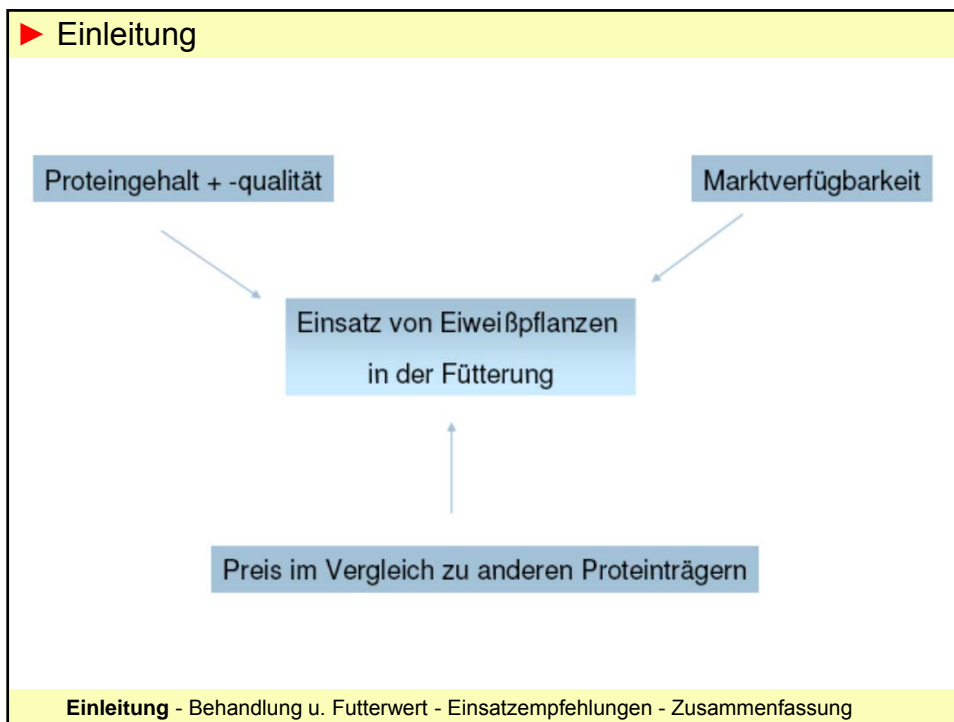
von Gerhard Bellof



Gliederung

1. Einleitung
2. Behandlung und wertbestimmende Inhaltsstoffe
 - 2.1 Behandlung von Sojabohnen
 - 2.2 Inhaltsstoffe und Futterwert für Schweine und Geflügel
 - 2.3 Inhaltsstoffe und Futterwert für Rinder
3. Einsatzempfehlungen
 - 3.1 Schweinefütterung
 - 3.2 Geflügelfütterung
 - 3.3 Rinderfütterung
4. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

2



▶ Bedeutung der Eiweißfuttermittel in der Nutztierfütterung

Jahresverbrauch (2012) an Eiweißfuttermitteln in der Europäischen Union und in Deutschland

Futtermittel	Europäische Union		Deutschland	
	Mio. t	%	Mio. t	%
Sojaextr.-schrot (SES)	31,9	59	4,8	51
Rapsextr.-schrot (RES)	11,8	22	3,5	37
Sonstige	10,1	19	1,0	12

(Quelle: Schmidt 2013)
4

Einleitung - Behandlung u. Futterwert - Einsatzempfehlungen - Zusammenfassung

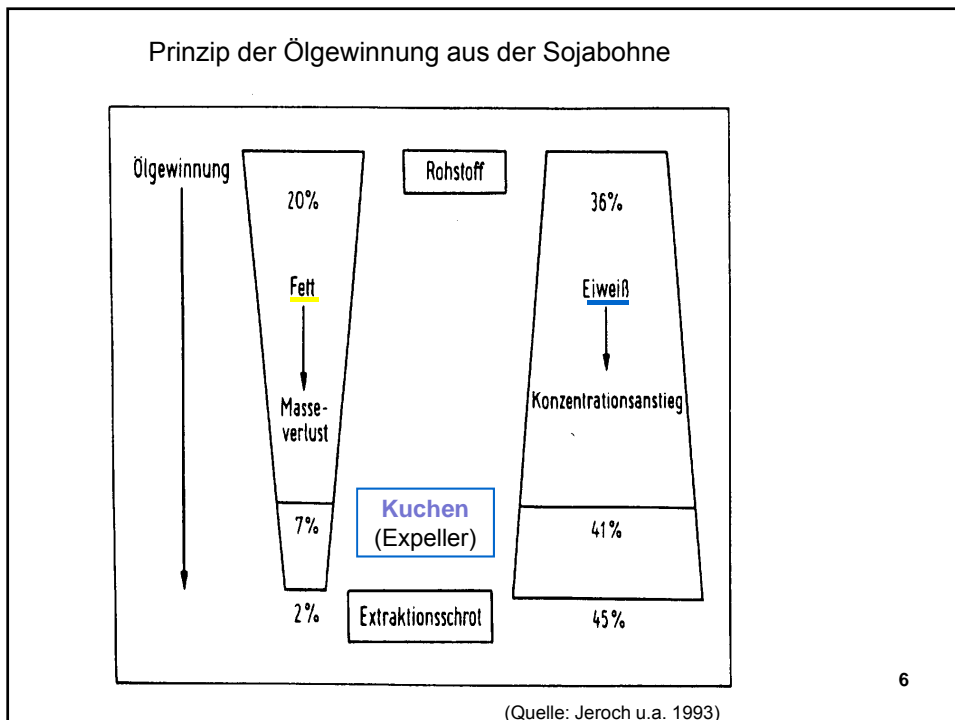
► **Behandlung und Futterwert**

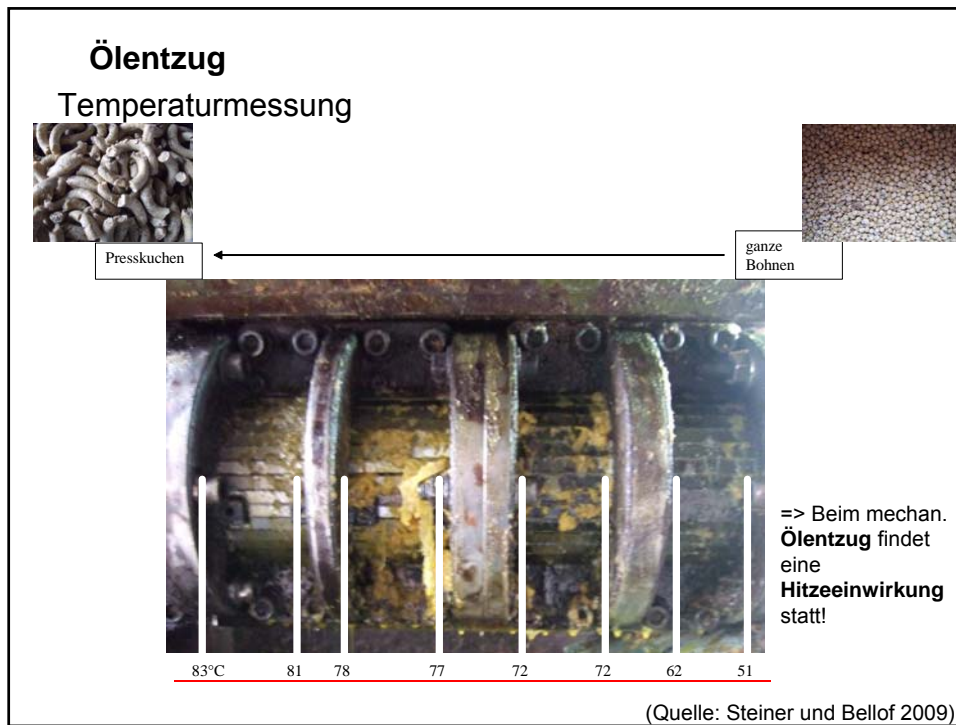
Wertbestimmende Inhaltsstoffe von Ackerbohnen (weiß), Erbsen (weiß), Lupinen (blau) und Sojabohnen, differenziert nach konventionellem und ökologischem Anbausystem
(Angaben in g/kg lufttrockene Substanz (= 88 % TS))

Inhaltsstoff	Ackerbohnen (w.)		Erbsen (weiß)		Lupinen (blau)		Sojabohnen	
	konvent.	ökol.	konvent.	ökol.	konvent.	ökol.	konvent.	ökol.
Trockenmasse	880	880	880	880	880	880	880	880
Rohasche	34	34	30	27	33	(28)	47	45
Rohprotein	262	257	221	202	293	292	352	357
Rohfett	14	14	18	18	50	64	179	177
Rohfaser	78	84	62	61	143	(114)	55	38

(Quellen: Bellof 2013) 5

Einleitung - **Behandlung u. Futterwert** - Einsatzempfehlungen - Zusammenfassung





Untersuchungsergebnisse für wärmebehandelte Sojabohnen und Sojakuchen aus ökologischer Herkunft

Merkmal		Sojabohnen (n=10)			Sojakuchen (n=10)		
		Mittelwert	Stand.-abw.	Min. - Max.	Mittelwert	Stand.-abw.	Min. - Max.
Trockenmasse	%	90,9	2,3	88,3 - 94,7	92,4	2,4	88,6 - 95,1
Rohprotein	%	34,9	2,8	27,0 - 39,6	41,8	2,5	36,1 - 45,0
Rohfett	%	21,0	1,8	19,0 - 25,9	9,4	3,1	5,4 - 15,1
Ureaseaktivität ¹	mg N/g/min	0,05	0,04	0,00 - 0,11	0,20	0,19	0,00 - 0,49
Eiweißlöslichkeit ¹	%	18,4	9,7	9,5 - 43,3	18,8	10,2	6,3 - 42,9

¹anzustreben: Eiweißlöslichkeit (in Wasser): 10 - 35 %;
Ureaseaktivität: < 0,4 mg N/g/min (Quelle: Steiner und Bellof 2009)

Einleitung - **Behandlung u. Futterwert** - Einsatzempfehlungen - Zusammenfassung

Inhaltsstoffe und Eigenschaften von Sojakuchen mit unterschiedlicher Wärmebehandlung

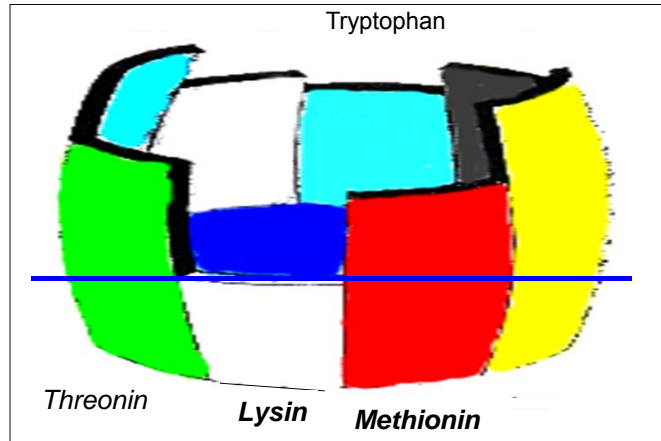
Merkmal		A	B	C	D
		thermisch	hydrothermisch	hydrothermisch	hydrothermisch + Expander
Trockenmasse	g / kg FM	926	940	871	874
Rohasche	g / kg FM	58	61	56	57
Rohfett	g / kg FM	104	69	73	74
Rohprotein	g / kg FM	437	462	428	429
Eiweißlöslichkeit	%	11,6	31,5	30,8	11,9
Ureaseaktivität	mg N/g/min	0,016	0,894	0,408	0,006
Energie	MJ ME _G /kg FM	12,42	11,92	11,27	11,32

(anzustrebende Bereiche: Eiweißlöslichkeit: **10 - 35 %**; Ureaseaktivität: **< 0,4 mg N/g/min**)

Futterwert Monogastrier

Exkurs: Bedeutung der essentiellen Aminosäuren

Versorgung der Monogastrier mit essentiellen Aminosäuren



11

Einleitung - **Behandlung u. Futterwert** - Einsatzempfehlungen - Zusammenfassung

Kennwerte zum Futterwert von Sojabohnen und Sojakuchen im Vergleich zu Sojaextraktionsschrot und Ackerbohnen für Geflügel und Schweine (Angaben in g/kg)

Kennwert		Ackerbohnen	Sojabohnen **	Sojakuchen **	Sojaextraktions- schrot (43 % RP)
Trockenmasse	g	880	880 / 910	880 / 920	880
Rohprotein	g	262	342 / 353	395 / 413	429
Aminosäuren					
Lysin	g	16,5	21,3 / 23,4	24,9 / 27,1	27,7
verd. Lysin*	g	14,2	16,9	19,8	25,2
Methionin + Cystin	g	5,3	9,7 / 10,7	14,1 / 15,3	14,1
verd. M+C*	g	3,7	7,4	10,8	12,5
Umsetzbare Energie (ME _{Schwein})	MJ	12,69	15,88 / 17,4	13,31 / 14,47	12,79
Umsetzbare Energie (ME _{Geflügel})	MJ	10,75	12,35	11,13	9,34

* wahre präcaecale Verdaulichkeit (Schwein);

** aus ökologischer Erzeugung, wärmebehandelt

(Quelle: Bellof 2013)

12

Einleitung - **Behandlung u. Futterwert** - Einsatzempfehlungen - Zusammenfassung

Ausgewählte Nährstoff- und Aminosäuregehalte wichtiger Eiweißfuttermittel für die ökologische Schweinefütterung (g/kg)

Futtermittel	Rohprotein	verdauliches Lysin (v. Lys)	v. Met / v. Lys (%)
Sojakuchen	435	23,5	23
Sonnenbl.-ku. (entschält)	383	10,3	71
Rapskuchen	324	12,9	40
Ackerbohnen	251	12,6	10
Erbsen	211	11,8	13
Süßlupinen	314	13,0	13
Bedarf von Ferkeln (10 – 30 kg LM)		11,5 - 10	30

(Quellen: Jongbloed 2008; GfE 2006)

Einleitung - **Behandlung u. Futterwert** - Einsatzempfehlungen - Zusammenfassung

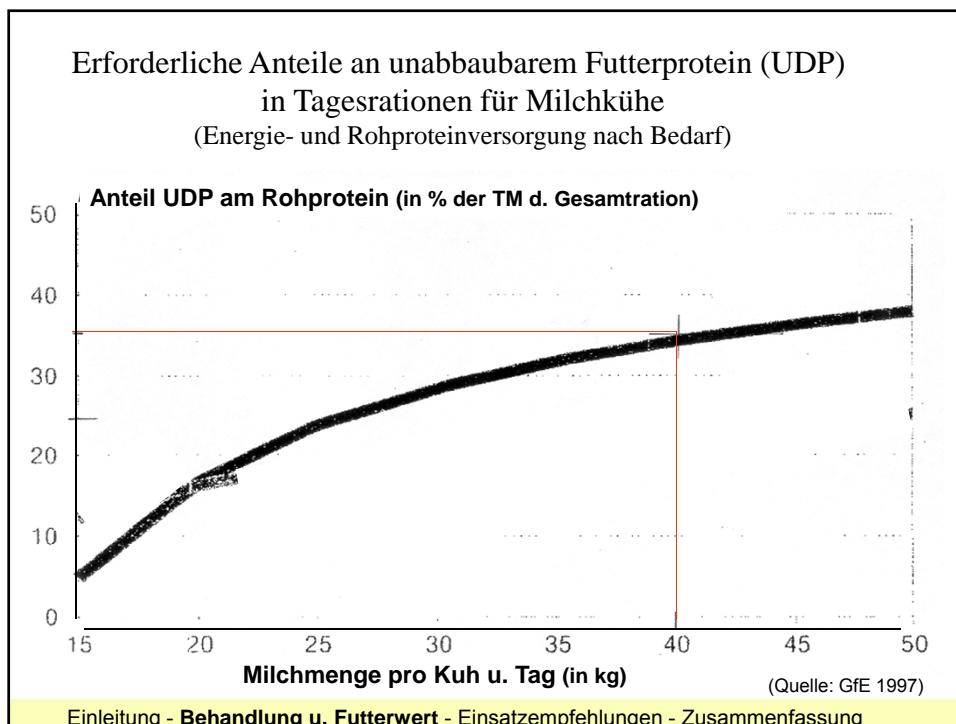
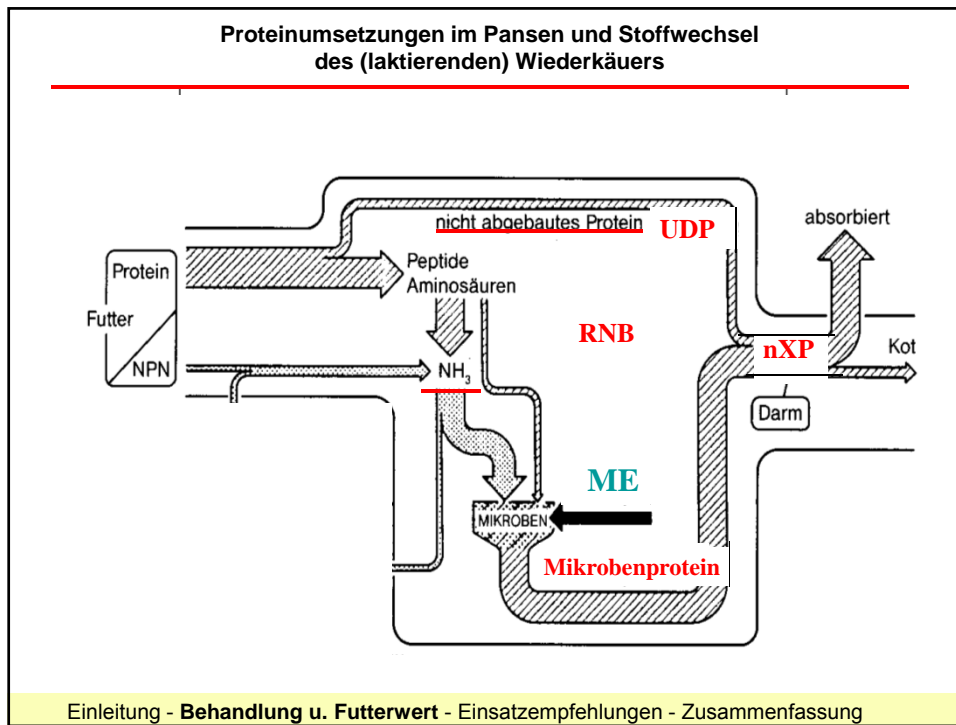
Futterwert Wiederkäuer

Exkurs:

Bedeutung des UDP-Anteils für Milchkühe

14

Einleitung - **Behandlung u. Futterwert** - Einsatzempfehlungen - Zusammenfassung



Kennwerte zum Futterwert von Sojabohnen und Sojakuchen im Vergleich zu Sojaextraktionsschrot und Ackerbohnen für Wiederkäuer (Angaben in g/kg)

Kennwert		Ackerbohnen	Sojabohnen*	Sojakuchen*	Sojaextraktionsschrot (43 % RP)
Trockenmasse	g	880	880 (910)	880 (920)	880
Rohprotein	g/kg	262	342	395	429
Unabbaubares Rohprotein (UDP)	%	15	40	(40)	30
Nutzbares Rohprotein (nXP)	g/kg	172	224	259	252
Ruminale Stickstoff-Bilanz (RNB)	g/kg	15	19	22	28
Umsetzbare Energie (ME _w)	MJ/kg	11,97	14,32	12,76	12,12
Netto-Energie-Laktation (NEL)	MJ/kg	7,57	8,93	7,93	7,59

* aus ökologischer Erzeugung, wärmebehandelt

(Quelle: Bellof 2013)

Einleitung - **Behandlung u. Futterwert** - Einsatzempfehlungen - Zusammenfassung

► **Einsatzempfehlungen**

Einsatzempfehlungen für heimische Raps- und Sojaprodukte in der Schweinefütterung (Mischungsanteil in % der Alleinfuttermischung)

Tiergruppe	Raps-extr.-schrot (RES)	Sojabohnen*	Sojakuchen*
Zuchtsauen (tragend/laktierend)	5 – 10 5 – 10	5 bis 20	10 20
Ferkel (abgesetzt)	bis 5	bis 15	bis 20
Mastschweine (bis 70 kg/ ab 70 kg)	10 15	15 10	20 15

* wärmebehandelt

(Quellen: Weiss u. Schöne 2008; Weiss u. Schöne 2010; Bellof et al. 2013)

18

Einleitung - Behandlung u. Futterwert - **Einsatzempfehlungen** - Zusammenfassung

Alleinfuttermischungen für Mastschweine
(konventionelle Fütterung, 800 g Tageszunahmen; Mischungsanteile in %)

Futtermittel	Anfangsmast (bis 70 kg; 13,0 MJ ME/kg)	Endmast (ab 70 kg; 13,0 MJ ME/kg)
Sojakuchen, wärmebehandelt	19,0	15,0
Erbsen	5,0	7,0
Rapsextraktionsschrot	10,0	-
Gerste	20,0	40,0
Weizen	44,1	36,2
Mineralfutter (AM: 22/2/5; EM: 25/1/4)	1,6	1,5
Kohlens. Futterkalk	0,3	0,3

(Quelle: Bellof 2013)

Einleitung - Behandlung u. Futterwert - **Einsatzempfehlungen** - Zusammenfassung

Alleinfuttermischungen für Mastschweine
(100 % Bio-Fütterung, 750 g Tageszunahmen; Mischungsanteile in %)

Futtermittel	Anfangsmast (bis 70 kg; 13,0 MJ ME/kg)	Endmast (ab 70 kg; 12,6 MJ ME/kg)
Sojakuchen, wärmebehandelt	20,0	10,0
Sonnenblumenkuchen, teilentschält	5,0	2,3
Erbsen	10,0	-
Ackerbohnen	-	13,0
Gerste	32,0	58,0
Triticale	30,0	15,0
Mineralfutter Mastschwein (17/2/5)	3,0	1,3
K. Futterkalk	-	0,4
(Kleegrassilage)	(X)	X

(Quelle: Bellof 2013)

Einleitung - Behandlung u. Futterwert - **Einsatzempfehlungen** - Zusammenfassung

Einsatzempfehlungen für heimische Raps- und Sojaprodukte in der Geflügelfütterung (Mischungsanteil in % der Alleinfuttermischung)

Tiergruppe	RES	Soja-bohnen*	Soja-kuchen*
Legehennen	10 - 15	15	20
Masthühner	10 (15) ¹	15	25
Mastputen - P 1	5	10	20
- P 2	10	10	20
- P 3 - 6	15	10	15

* wärmebehandelt; Angaben beziehen sich auf **ökologische** Fütterung

(Quellen: Rodehutschord et al. 2012; Bellof 2013; Plesch und Bellof 2013; ¹ Bellof und Weindl 2015)

21

Einleitung - Behandlung u. Futterwert - **Einsatzempfehlungen** - Zusammenfassung

Einsatzempfehlungen für heimische Sojaprodukte in der Rinderfütterung (Angaben in kg/Tier u. Tag)

Tiergruppe	Sojabohnen*	Sojakuchen*
Milchkühe (laktierend)	bis 2,5 kg	bis 4 kg
Mastrinder	bis 1,5 kg	bis 2 kg

* wärmebehandelt

(Quelle: Bellof 2013)

22

Einleitung - Behandlung u. Futterwert - **Einsatzempfehlungen** - Zusammenfassung

Kraftfuttermischungen für Milchkühe (Mischungsanteile in %)		
Futtermittel	Mischung 1	Mischung 2
Sojabohnen, wärmebehandelt	25,0	-
Sojakuchen, wärmebehandelt	-	37,0
Ackerbohnen	20,0	-
Gerste	50,5	60,5
Melasse	2,0	-
Mineralfutter	2,5	2,5
Futterwert		
Rohprotein (g/kg TM)	223	245
nXP (g/kg TM)	190	211
RNB (g/kg TM)	5	5
NEL (MJ/kg TM)	8,57	8,25

(Quelle: Bellof 2013)

Einleitung - Behandlung u. Futterwert - **Einsatzempfehlungen** - Zusammenfassung

► **Zusammenfassung und Schlussfolgerungen**

Für die **Sojabohnen** kann der hohe **Fettgehalt** in der Fütterung einsatzbegrenzend wirken.

Deshalb ist der aus vollfetten Sojabohnen hergestellte **Sojakuchen** mit einem **Restfettgehalt** von höchstens **10 %** für den Fütterungseinsatz besser geeignet.

Für die **Schweine-** und besonders die **Geflügelfütterung** ist auf die bedarfsgerechte **Aminosäuren-Versorgung** - speziell Methionin - zu achten. **Methionin** ist der begrenzende Faktor im Sojaprotein.

Unter *ökologischen Fütterungsbedingungen* kann dies eine Schwierigkeit darstellen, da geeignete Methioninlieferanten nur begrenzt zur Verfügung stehen.

24

Einleitung - Behandlung u. Futterwert - Einsatzempfehlungen - **Zusammenfassung**

► Zusammenfassung und Schlussfolgerungen (II)

Sojakuchen kann als **alleiniges Eiweißfuttermittel** in der Fütterung von **Mastrindern** und **Milchkühen** eingesetzt werden.

Eine **Wärmebehandlung** von Sojabohnen oder Sojakuchen führt zu überdurchschnittlichen **UDP-Anteilen**.

Diese Eiweißträger sind in Milchleistungsfuttermitteln sehr gut einzusetzen, um den hohen **UDP-Bedarf** hochleistender Milchkühe abzudecken.

Somit lassen sich mit diesen Futtermitteln auch unter *ökologischen Fütterungsbedingungen* hohe Milchleistungen erzielen.

25

Einleitung - Behandlung u. Futterwert - Einsatzempfehlungen - **Zusammenfassung**

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

