



## **Erprobung des Verfahrens der Feuchtkörner- leguminosensilierung (Erbsen, Lupinen und Ackerbohnen) unter Verwendung von Silier- und Konservierungszusätzen zur betriebseigenen Ver- fütterung**



Ergebnisse von Prüfaufträgen der UFOP e. V. Berlin 2007



**Herausgeber:**

**Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein**

**Abteilung Pflanzenbau/Pflanzenschutz/Landtechnik**

**Am Kamp 15-17**

**24678 Rendsburg**

**Projektbearbeiter:** Dr. Johannes Thaysen

**Dezember 2009**

## 1 Einleitung

Hohe Eiweißfutterpreise stellen Landwirte auch vor die Frage, selbst erzeugte Körnerleguminosen zu verfüttern. Fehlende Silos, schlechte Witterungsbedingungen bei der Ernte, ein vorhandener Futtermischwagen und hohe Trocknungskosten führen verstärkt zu Überlegungen der Feuchtkörnerleguminosenkonservierung.

Jahrzehnte waren Eiweißfutterpreise stabil, vieles war planbar. Seit 1 Jahr sind Preissprünge bei Eiweißfuttermitteln bis 20 % zu verzeichnen und Investitionsentscheidungen z.B. in Lager schwierig zu treffen. Will man dennoch an den Preisdifferenzen teilhaben, braucht man flexible Körnerleguminosenlagerungsmöglichkeiten, wie z.B. im Folienschlauchverfahren ohne größere Investition.

### 1.1 Lagereigenschaften von Körnerleguminosen

Körnerfrüchte sind frisch geerntet ohne Konservierungsmaßnahmen nur begrenzt lagerfähig. Für Getreide, Körnermais und Körnerleguminosen liegt der maximale Feuchtegehalt unter 14 %. Die Trocknung ist daher das am meisten verbreitete Verfahren, um die Lagerfähigkeit nachhaltig zu sichern.

Auf Grund gestiegener Energiepreise haben sich die Trocknungskosten um bis zu 20 %, z.B. von 15 €/t im Jahre 2001 auf 19 €/t im Jahr 2008 verteuert. Dieser Trend wird sich fortsetzen, sodass alternative Verfahren der Lagerung mit einer innerbetrieblichen Verwertung interessant werden.

### 1.2 Säurekonservierung

Die Konservierung mit organischen Säuren (meistens mit Propionsäure oder Mischungen mit anderen Säuren) ist ein bewährtes, lange bekanntes Verfahren. Da die Preise für Propionsäure stark gestiegen sind (bei Abnahme von 1 t 1,20-1,25/ kg + MwSt.), liegen die Behandlungskosten je nach Feuchtegehalt und Lagerdauer bei 5 – 15 €/t Körnerleguminosen. Daher lohnt sich dieses Verfahren immer dann, wenn Kornfeuchten bis maximal 25 % vorliegen. Bei höheren Feuchtegehalten ist auf das Silierverfahren (s.u.) umzusteigen. Vorteilhaft ist, dass keine besonderen Anforderungen an den Lagerplatz (außer verzinkte Silos = nicht geeignet) gestellt werden müssen. Die Dosierung des Säurezusatzes muss unter Beachtung aller erforderlichen Sicherheitsvorschriften mittels einer geeigneten Dosiertechnik zur Gewährleistung einer gleichmäßigen Benetzung der Körner erfolgen. Die Mittelhöhe hat sich nach Lagerdauer und laufendem Feuchtegehalt zu richten. Eine Temperaturüberwachung des Körnerleguminosenstapels ist erforderlich. Vor der Verfütterung müssen Körnerleguminosen vermahlen (Schwein) oder gequetscht (Rind) werden. Alternativ können Körnerleguminosen auch vor der Säurebehandlung geschrotet oder gequetscht werden, was den Aufwand an Säure um bis zu 70 % erhöht. Eine Folienabdeckung des ausgekühlten Körnerleguminosen -stapels erhöht die Lagerstabilität.

### 1.3 Feuchtkörnerleguminosen silieren

Bei der Silierung kommt das „Konservierungsprinzip der luftdichten Lagerung“ mit der Bildung von geringen Mengen an Gärsäuren und der pilzabtötenden CO<sub>2</sub>-Bildung zum Tragen.

Für eine Silierung sind Feuchtegehalte ab ca. 25 % notwendig, stabilitätswirksame Gärtsäuregehalte treten bei Körnerleguminosen erst ab ca. 25% Feuchte ein, wobei die Fermentation für die aerobe Stabilität aufgrund der geringen Säurebildung eine nur geringe Bedeutung aufweist.

Die Körnerleguminosen können dabei sowohl in einem physiologisch feuchterem Stadium (Ende der Teigreife) bei ca. 30 % Feuchte gedroschen und einsiliert werden, als auch in der Totreife mit Wasser wieder angefeuchtet werden. Eine Anfeuchtung von Körnerleguminosen führt zu höheren Essigsäuregehalten. Eine Ergänzung mit Wasser ist aber bei größeren Mengen technisch aufwendig. Die Mähdruschernte bei höheren Feuchtegehalten ist technologisch unproblematisch. Als Vorteile einer früheren Ernte sind eine bessere Maschinenauslastung, geringere Verpilzung (Mykotoxine) und die frühere Feldräumung zur weiteren Bestellung zu nennen. Demgegenüber steht der Nachteil eines um bis zu 15 % höherem Dieselaufwands im Vergleich zum Totreifedrusch. Aus der Sicht der Pflanzenphysiologie entstehen keine Ertrags- und Qualitätsverluste, da die Einlagerung von Stärke und Protein bereits vor Erreichen der Gelb bzw. Teigreife abgeschlossen ist.

## 2 Material und Methoden

### 2.1 Angaben zu Anbau und Ernte der Leguminosen

Der Anbau der Leguminosen erfolgte auf dem Versuchsfeld Futterkamp, (Bodenart: sL, 55 Bodenpunkte). Die Arten und deren Sorten sowie Erträgen bei Ende der Teigreife bei Restfeuchten von 20-30 % waren wie folgt:

Art Sorte Jahr	Erbse Santana dt/ha	Lupine Sonet dt/ha	Bohne Fuego dt/ha
07	<b>40,8</b>	22,5	47,8
08	<b>40,1</b>	<b>12,0</b>	<b>40,9</b>

Nach Drusch erfolgte das Quetschen mit NEUERO Getreidequetsche und anschließende Silierung der fettgedruckten Varianten.

### 2.2 Angaben zur Silierung

- Einsilieren in 1,5-L Laborgläsern
- Methodik gemäß DLG-Prüfrichtlinie für Siliermittel
- Zusätze: MSB ho, MSB he, MSB ho + K-Sorbat, K-Sorbat, Propionsäure (pH 5)

### Siliermittel-Aufwandmengen

Aufwandmenge	Einheit		Bemerkung
Typ Zusatz			
MSB ho	KbE/g FM	300.000	Suspension
MSB ho+he	KbE/g FM	500.000	Suspension
K-Sorbat	g/ t FM	400	gelöst
MSB+ KS	KbE + g/ t FM	300.000 + 400	getrennte Applikation
Propion-S.	L / t FM	4	korrosiv
PS+ Additive	L / t FM	3,5	teilkorrosiv

### 2.3 Versuchsstruktur und Kenngrößen

#### - Ausgangsmaterial vor dem Silieren

Trockenmasse, Rohprotein, Zucker, Pufferkapazität, Nitrat, Vergärbarkeitskoeffizient (VK) Milchsäurebakterien-, Hefen-, Schimmelbesatz

#### - Silagen (Kontrolle-Behandlung)

Trockenmasse, pH, Gär säuren, NH<sub>3</sub>-N/GN, Trockenmasseverluste, Aerobe Stabilität 49. + 90. Tag, Gärqualität (DLG-Punkte 2006), Stabilitätsverluste

DLG-Prüfrichtlinie, Stand 2000, Untersuchungsmethoden nach VDLUFA

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Ausgangsmaterial

Tab. 1: Mittlere Kenngrößen der Ausgangsmaterialien

Kenngröße	Einheit	Erbsen 07	Erbsen 08	Bohnen 08	Lupinen 08
TM	% OS	72,6	78,6	77,9	67,1
Rohasche	% TM	3,8	3,1	4,6	5,4
Rohprotein	% TM	22,3	24,0	37,0	53,3
Rohfaser	% TM	6,1	4,8	10,0	19,9
Rohfett	% TM	1,8	1,6	2,3	8,6
ME <sup>1</sup>	MJ/kg TM	13,4	13,5	13,8	14,9
ME <sup>2</sup>	MJ/kg TM	14,6	14,6	18,6	32,2
NEL <sup>1</sup>	MJ/kg TM	8,48	8,6	8,7	10,1
NEL <sup>2</sup>	MJ/kg TM	9,46	9,51	12,81	29,85
Zucker	% TM	8,9	6,4	4,3	8,0
Pufferkapazität	g/100g TM	4,1	3,4	5,6	7,3
VK <sup>3</sup>		90	94	84	76
Nitrat	mg/kg in OS	<50	<100	<50	<100
MSB <sup>4</sup>	log KbE/g FM	5,7	1,0	2,4	4,7
Hefen	log KbE/g FM	4,6	4,4	3,6	4,7
Schimmelpilze	log KbE/g FM	5,4	3,3	3,2	3,2

<sup>1</sup> Berechnete Werte aus DLG-Futterwerttabellen lt. LUFA-Prüfbericht

- ME (Rind) (MJ/kg T) =  $0,0312 \cdot \text{DXL} + 0,0136 \cdot \text{DXF} + 0,0147 \cdot (\text{DOM} - \text{DXL} - \text{DXF}) + 0,00234 \cdot \text{XP}$
- NEL (MJ/kg T) =  $0,6(1+0,004[q-57]) \cdot \text{ME}$  ;  $q = \text{ME}/\text{GE} \cdot 100$

<sup>2</sup> Energieschätzung mit der Schätzformel TMR Schleswig-Holstein:

- Umsetzbare Energie (ME) in Mischrationen (TMR) für Wiederkäuer nach der Formel:  

$$\text{ME (MJ/kg T)} = 6,0756 + 0,19123 \cdot \text{XL} + 0,02459 \cdot \text{XP} - 0,000038 \cdot \text{XF} \cdot \text{XF} - 0,002139 \cdot \text{XL} \cdot \text{XL} - 0,000060 \cdot \text{XP} \cdot \text{XP}$$
- NEL (MJ/kg T) =  $0,6(1+0,004[q-57]) \cdot \text{ME}$  ;  $q = \text{ME}/\text{GE} \cdot 100$

<sup>3</sup> Vergärbarkeitskoeffizient:  $\text{VK} = \text{TM} [\%] + 8(\text{Z}/\text{PK})$

<sup>4</sup> Epiphytischer Milchsäurebakterienbesatz

### 3.2 Silagen: Erbsen 2007

**Tab. 2 a: Kenngrößen der Erbsen-Silagegärqualität 2007**

Behandlung	TM % OS	pH 90.Tag	Milchsäure % TM	Essigsäure % TM	NH <sub>3</sub> -N % GN	TM- Verluste % TM
Kontrolle	70,6	4,6	0,15	0,06	0,85	6,0
MSB ho	70,2	4,5	0,18	0,05	0,68	6,7
MSB ho+he	69,3	4,4	0,19	0,10	1,11	6,7
K-Sorbat	69,9	4,5	0,20	0,07	0,86	6,7
MSB + K-Sorbat	69,8	4,5	0,16	0,05	0,75	6,9
Propionsäure	70,7	4,6	0,17	0,06	0,72	6,3
PS + Additive	70,9	4,5	1,69	0,52	0,61	6,2

**Tab. 2 b: Aerobe Stabilität der Erbsensilage 2007**

Behandlung	ASTA 49 Tage	STAB- Verluste % TM	ASTA 90 Tage	STAB- Verluste % TM
Kontrolle	3,4	2,7	6,8	0
MSB ho	1,0	7,1	6,8	0
MSB ho+he	6,9	0	6,8	0
K-Sorbat	4,5	2,0	6,8	0
MSB + K-Sorbat	6,9	0	6,8	0
Propionsäure	6,9	0	6,8	0
PS + Additive	6,9	0	6,8	0

**Tab. 2 c: Futterwerte der Erbsensilage 2007**

Kenngröße	Einheit	Mittelwert aller Varianten	Standard- abweichung	DLG 1997	UFOP 2004
TM	% OS	70,2	0,4	88,0	88,0
Rohprotein	% TM	23,1	0,3	25,1	22,1
Rohfaser	% TM	6,1	0,2	6,7	7,0
Rohfett	% TM	1,1	0,1	1,5	2,0
Stärke	% TM	52,7	0,5	47,8	42,1
ME <sup>2</sup>	MJ/kg TM	13,4	0,0	13,5	11,9
NEL <sup>2</sup>	MJ/kg TM	8,5	0,0	8,5	7,5

<sup>2</sup> Energieschätzung mit der Schätzformel TMR Schleswig-Holstein

### 3.3 Silagen: Erbsen 2008

**Tab. 3 a: Kenngrößen der Erbsen-Silagegärqualität 2008**

Behandlung	TM % OS	pH 90.Tag	Milchsäure % TM	Essigsäure % TM	NH <sub>3</sub> -N % GN	TM- Verluste % TM
Kontrolle	76,2	6,1	0,11	0,08	0,31	5,7
MSB ho	76,5	5,8	0,12	0,07	0,33	5,3
MSB ho+he	76,9	6,1	0,06	0,03	0,27	5,6
K-Sorbat	75,5	5,2	0,32	0,16	0,36	5,6
MSB + K-Sorbat	75,4	5,1	0,42	0,17	0,33	5,6
Propionsäure	76,9	5,4	0,06	0,04	0,37	5,2
PS + Additive	76,3	5,4	0,15	0,09	0,39	5,3

**Tab. 3 b: Aerobe Stabilität der Erbsensilage 2008**

Behandlung	ASTA 49 Tage	STAB- Verluste % TM	ASTA 90 Tage	STAB- Verluste % TM
Kontrolle	6,6	0,2	6,9	0
MSB ho	7	0	6,9	0
MSB ho+he	7	0	6,9	0
K-Sorbat	7	0	6,9	0
MSB + K-Sorbat	7	0	6,9	0
Propionsäure	7	0	6,9	0
PS + Additive	7	0	4,6	0,2

**Tab. 3 c: Futterwerte der Erbsensilage 2008**

Kenngröße	Einheit	Mittelwert aller Varianten	Standard- abweichung	DLG 1997	UFOP 2004
TM	% OS	76,1	0,6	88,0	88,0
Rohprotein	% TM	23,5	0,1	25,1	22,1
Rohfaser	% TM	5,4	0,2	6,7	7,0
Rohfett	% TM	1,4	0,1	1,5	2,0
Stärke	% TM	52,3	0,5	47,8	42,1
ME <sup>2</sup>	MJ/kg TM	13,5	0	13,5	11,9
NEL <sup>2</sup>	MJ/kg TM	8,6	0	8,5	7,5

<sup>2</sup> Energieschätzung mit der Schätzformel TMR Schleswig-Holstein

### 3.4 Silagen: Ackerbohnen 2008

**Tab. 4 a: Kenngrößen der Ackerbohnen-Silagegärqualität 2008**

Behandlung	TM % OS	pH 90.Tag	Milchsäure % TM	Essigsäure % TM	NH <sub>3</sub> -N % GN	TM- Verluste % TM
Kontrolle	75,3	5,6	0,04	0,03	0,10	4,5
MSB ho	75,4	5,6	0,04	0,09	0,12	2,7
MSB ho+he	75,9	5,9	0,05	0,05	0,18	2,8
K-Sorbat	75,3	6,0	0,05	0,03	0,23	2,9
MSB + K-Sorbat	76,0	5,9	0,05	0,03	0,18	2,9
Propionsäure	76,2	5,6	0,05	0,09	0,22	2,7
PS + Additive	75,8	5,7	0,06	0,10	0,24	3,0

**Tab. 4 b: Aerobe Stabilität der Ackerbohnen-Silage 2008**

Behandlung	ASTA 49 Tage	STAB- Verluste % TM	ASTA 90 Tage	STAB- Verluste % TM
Kontrolle	4,7	1,9	5	0
MSB ho	4,7	1,8	5	0
MSB ho+he	4,7	1	7,6	0
K-Sorbat	7	0	7,6	0
MSB + K-Sorbat	7	0	7,6	0
Propionsäure	7	0	7,6	0
PS + Additive	4,7	1	5,7	0,1

**Tab. 4 c: Futterwerte der Ackerbohnen-Silage 2008**

Kenngröße	Einheit	Mittelwert aller Varianten	Standard- abweichung	DLG 1997	UFOP 2004
TM	% OS	75,8	0,4	88,0	88,0
Rohprotein	% TM	29,8	0,4	29,8	26,2
Rohfaser	% TM	8,2	0,6	8,9	7,8
Rohfett	% TM	1,7	0,3	1,6	1,4
Stärke	% TM	44,3	0,4	42,2	37,1
ME <sup>2</sup>	MJ/kg TM	13,5	0,2	13,6	12,0
NEL <sup>2</sup>	MJ/kg TM	8,6	0	8,6	7,6

<sup>2</sup> Energieschätzung mit der Schätzformel TMR Schleswig-Holstein

### 3.5 Silagen: Lupinen 2008

**Tab. 5 a: Kenngrößen der Lupinen-Silagegärqualität 2008**

Behandlung	TM % OS	pH 90.Tag	Milchsäure % TM	Essigsäure % TM	NH <sub>3</sub> -N % GN	TM- Verluste % TM
Kontrolle	69,4	5,9	0,06	0,04	0,25	3,8
MSB ho	69	4,9	1,57	0,16	0,24	3,5
MSB ho+he	71,7	5,6	0,09	0,05	0,18	3,3
K-Sorbat	69,5	5,8	0,23	0,03	0,24	2,9
MSB + K-Sorbat	69,9	5,0	1,20	0,11	0,26	3,3
Propionsäure	70,9	5,8	0,03	0,05	0,23	2,9
PS + Additive	70,8	5,8	0,03	0,04	0,22	3,0

**Tab. 5 b: Aerobe Stabilität der Lupinensilage 2008**

Behandlung	ASTA 49 Tage	STAB- Verluste % TM	ASTA 90 Tage	STAB- Verluste % TM
Kontrolle	3	0,9	3,4	0,8
MSB ho	5,3	0,3	6,7	0
MSB ho+he	4,4	0,6	5,0	0,3
K-Sorbat	7,1	0	6,7	0
MSB + K-	7,1	0	6,7	0
Propionsäure	5,8	0,3	6,6	0
PS + Additive	5,9	0,1	3,2	0,3

**Tab. 5 c: Futterwerte der Lupinensilage 2008**

Kenngröße	Einheit	Mittelwert aller Varianten	Standard- abweichung	DLG 1997	UFOP 2004
TM	% OS	70,2	1,2	88,0	88,0
Rohprotein	% TM	37,7	0,4	33,3	29,3
Rohfaser	% TM	14,4	0,3	16,2	14,3
Rohfett	% TM	6,2	0,1	5,7	5,0
Stärke	% TM	11,0	0,3	10,1	8,9
ME <sup>2</sup>	MJ/kg TM	14,4	0	14,2	12,5
NEL <sup>2</sup>	MJ/kg TM	9,0	0	8,9	7,8

<sup>2</sup> Energieschätzung mit der Schätzformel TMR Schleswig-Holstein

## 4 Zusammenfassung und Fazit

### 4.1 Versuche in Futterkamp

In den Jahren 2007 und 2008 wurden umfangreiche Versuche mit Erbsen, Ackerbohnen und Lupinen zur Frage der Feuchtkornsilierung mit verschiedenen Zusätzen unter Laborbedingungen angelegt und ausgewertet. Es wurde auch eine Praxisvariante mit einem *Crimper Bagger* für die Bereitung von einer Feuchtkörnersilage erprobt. Diese Maschineneinheit aus Folienschlauchpresse und Walzenmühle verbindet die Aufbereitung und Einlagerung von Feuchtkörnerleguminosen in einem Arbeitsgang.

Das zu silierende Ausgangsmaterial enthält oft geringe natürliche Besätze an Milchsäurebakterien, dagegen sind die Besätze an unerwünschten Hefen und Schimmelpilzen oft hoch. Die Folge kann dann eine geringe aerobe Stabilität unter Entnahmebedingungen sein.

Die für die Praxis wichtigste Eigenschaft der Körnerleguminosensilage ist das „Kaltbleiben“ (Temperatur im Stapel maximal 10° C höher als die Umgebungstemperatur) und eine sichere Verhinderung der Verschimmelung. Daher ist ein stabilisierender Zusatz unumgänglich. Je nach Entnahmevorschub und Ansprüchen an die Lagerstabilität kommen daher mit zunehmender Wirkungshöhe und -sicherheit heterofermentative Milchsäurebakterien, Kombinationsprodukte aus homofermentativen Milchsäurebakterien und Kalium-Sorbat bzw. Na-Benzoesäure oder chemische (propionsäurehaltige) Produkte in Frage.

### 4.2 Verfahrenstechnik

Die Körnerleguminosen werden nach dem Mähdrusch mittels Überladewagen oder Radlader in einen Vorratsbehälter gefördert und nachfolgend mit einer Doppelwalzenmühle zerkleinert.

Eine laufende Ermittlung des Feuchtegehaltes des Erntegutes ist für eine eventuellen Wasserzusatz und die richtige Mittelwahl des Silier- bzw. Konservierzusatzes dringend erforderlich. In Übersicht 2 sind die Empfehlungen zur Mittelwahl bei der Feuchtkörnerleguminosensilierung dargestellt.

Die gequetschten Körnerleguminosen werden über Düsen mit Silier- oder Konservierungsmittel versetzt und über eine Schnecke direkt in den Folienschlauch gepresst, wodurch kontinuierlich ein hoher Verdichtungsdruck erzeugt wird. Die Steuerung der Verdichtung erfolgt manuell über ein stufenloses hydraulisches Bremssystem. Der Pressdruck wird über die Beobachtung der Foliendehnung an aufgedruckten Dehnungsmeßstreifen kontrolliert (Dehnung der Folie um ca. 10 %).

Vergleichsweise kleine Schlauchdurchmesser von 1,50 bis 1,95 m gewährleisten einen hohen Vorschub über 2m/Woche. In einem Schlauch mit 1,50 m Durchmesser und 60 m Fülllänge liegen ca. 70-80 t Feuchtkörnerleguminosen, pro laufenden Meter liegen ca. 1,2 t. Zur späteren Verfütterung sind bei Einsatz des *Crimper Baggers* keine weiteren Verarbeitungsgänge mehr erforderlich.

Zur Entnahme aus dem Folienschlauch ist jede Entnahmetechnik geeignet, Voraussetzung ist ein befahrbarer Untergrund (Schotter) auch bei lang anhaltend schlechten Witterungsbedingungen.

### 4.3 Verfahrenskosten

Die Kosten für alle vorgestellten Verfahren sind vergleichend der Tabelle 10 (s. Anhang) zu entnehmen.

Bei der Säurekonservierung sind die Kosten bei vergleichbarer, geringer Lagerdauer zwar relativ gering, steigen aber mit zunehmender Lagerdauer stark an. Die Kosten des Silierverfahrens sind in Abhängigkeit von der Silierzusatzwahl und damit von den Ansprüchen an die Wirkungshöhe und -sicherheit zu veranschlagen. Bei Verwendung z. B. eines chemischen Zusatzes sind 6 €/t zu kalkulieren. Für Lohnarbeit, Diesel und Schlauch kommen 13 €/t zusammen, sodass 19 €/t an Gesamtkosten entstehen.

### Fazit

**Hohe Trocknungskosten und starke Preisschwankungen machen die betriebliche Einlagerung von Körnerleguminosen interessant. Gegenüber den bekannten Verfahren der Konservierung von Feuchtkörnerleguminosen mit teureren Zusätzen, gewinnt das Verfahren der Silierung bei höherem physiologischem Feuchten im Folienschlauch an Bedeutung, da kostengünstigere Zusätze eingesetzt werden können. Unter gewissen Bedingungen können weitere Einsparung an Siliermitteln im Folienschlauchverfahren realisiert werden, wenn ein hoher Vorschub von > 2 m/Woche erreicht wird.**

## 5 Literatur

ABEL, H., SOMMER, W. und WEISS, J. (2004): Inhaltsstoffe, Futterwert und Einsatz von Ackerbohnen in der Nutztierfütterung. UFOP-Praxisinformation, aktualisierte Auflage 2004

BELLOF, G., SPANN, B. und WEISS, J. (2004): Inhaltsstoffe, Futterwert und Einsatz von Erbsen in der Nutztierfütterung. UFOP-Praxisinformation, aktualisierte Auflage 2004

ROTH-MAIER, D., PAULICKS, B., STEINHÖVEL, O. und WEISS, J. (2004): Inhaltsstoffe, Futterwert und Einsatz von Lupinen in der Nutztierfütterung. UFOP-Praxisinformation, aktualisierte Auflage 2004

UNIVERSITÄT HOHENHEIM – DOKUMENTATIONSSTELLE (1997): DLG-Futterwerttabellen · Wiederkäuer. 7., erweiterte und überarbeitete Auflage, DLG-Verlags-GmbH, Frankfurt

## 6 Anhang

Tab. 2 a: Silagegärqualität und Aerobe Stabilität der Erbsen-Siliverversuche 2007 mit Zusatz von MSB ho und MSB ho+he

<sup>abc</sup> : signifikante Unterschiede (p<0,05)

Kenngrößen	Lager- dauer	Kontrolle					MSB ho					MSB ho + he					p
		Wiederholung			$\bar{x}$	s	Wiederholung			$\bar{x}$	s	Wiederholung			$\bar{x}$	s	
		1	2	3			1	2	3			1	2	3			
TM (% OS)	90	70,6	70,9	70,4	70,6 <sup>ab</sup>	0,25	70	70,2	70,4	70,2 <sup>abc</sup>	0,20	68,8	69,5	69,6	69,3 <sup>d</sup>	0,44	0,0048
pH	3	4,8	4,8	4,8	4,8 <sup>ab</sup>	0,00	4,6	4,6	4,6	4,6 <sup>d</sup>	0,00	4,8	4,8	4,8	4,8 <sup>ab</sup>	0,00	0,0018
pH	90	4,5	4,6	4,6	4,6 <sup>a</sup>	0,06	4,5	4,5	4,5	4,5 <sup>b</sup>	0,00	4,4	4,3	4,4	4,4 <sup>c</sup>	0,06	0,0005
MS (% FM)	90	0,11	0,17	0,16	0,15 <sup>b</sup>	0,03	0,17	0,17	0,19	0,18 <sup>b</sup>	0,01	0,17	0,25	0,15	0,19 <sup>b</sup>	0,05	0,0228
ES (% FM)	90	0,04	0,07	0,08	0,06 <sup>b</sup>	0,02	0,05	0,05	0,05	0,05 <sup>b</sup>	0,00	0,09	0,12	0,09	0,10 <sup>b</sup>	0,02	0,0252
BS (% FM)	90	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,4628
PS (% FM)	90	0,01	0,01	0,01	0,01 <sup>b</sup>	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01 <sup>b</sup>	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01 <sup>b</sup>	0,00	0,0103
MS/ES	90	2,8	2,4	2	2,4 <sup>d</sup>	0,40	3,4	3,4	3,8	3,5 <sup>a</sup>	0,23	1,9	2,1	1,7	1,9 <sup>e</sup>	0,20	<0,0001
NH <sub>3</sub> -N (% GN)	90	0,97	0,77	0,8	0,85 <sup>ab</sup>	0,11	0,73	0,7	0,6	0,68 <sup>b</sup>	0,07	1,58	0,98	0,78	1,11 <sup>a</sup>	0,42	0,0703
TMV (% TM)	90	5,3	6	6,8	6	0,75	5,9	6,6	7,6	6,7	0,85	6,2	6,6	7,4	6,7	0,61	0,5512
<b>Aerobe Stabilität</b>																	
Stab T (Tage)	49	3,1	2,9	4,3	3,4 <sup>c</sup>	0,76	1,9	0,8	0,2	1,0 <sup>d</sup>	0,86	6,8	7	6,9	6,9 <sup>a</sup>	0,10	<0,0001
Stab V (% TM)	49	2,9	3,1	2,1	2,7 <sup>b</sup>	0,53	6,1	7,3	7,9	7,1 <sup>a</sup>	0,92	0	0	0	0,0 <sup>d</sup>	0,00	<0,0001
pH Aus	49	4,6	4,6	4,6	4,6 <sup>ab</sup>	0,00	4,1	4,5	4,5	4,3 <sup>c</sup>	0,23	4,4	4,5	4,5	4,5 <sup>bc</sup>	0,06	0,0048
Stab T (Tage)	90	6,8	6,8	6,8	6,8	0,00	6,8	6,8	6,8	6,8	0,00	6,8	6,8	6,8	6,8	0,00	—
Stab V (% TM)	90	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0,00	—

Tab. 2 b: Silagegärqualität und Aerobe Stabilität der Erbsen-Siliverversuche 2007 mit Zusatz von CHEM 1 und CHEM 1 + MSB ho

Kenngrößen	Lagerdauer	Kontrolle					CHEM 1					CHEM 1 + MSB ho					p
		Wiederholung			$\bar{x}$	s	Wiederholung			$\bar{x}$	s	Wiederholung			$\bar{x}$	s	
		1	2	3			1	2	3			1	2	3			
TM (% OS)	90	70,6	70,9	70,4	70,6 <sup>ab</sup>	0,25	69,9	69,9	70	69,9 <sup>bcd</sup>	0,06	70,1	69	70,4	69,8 <sup>cd</sup>	0,74	0,0048
pH	3	4,8	4,8	4,8	4,8 <sup>ab</sup>	0,00	4,8	4,7	4,9	4,8 <sup>a</sup>	0,10	4,8	4,8	4,8	4,8 <sup>abc</sup>	0,00	0,0018
pH	90	4,5	4,6	4,6	4,6 <sup>a</sup>	0,06	4,5	4,5	4,5	4,5 <sup>b</sup>	0,00	4,5	4,5	4,5	4,5 <sup>b</sup>	0,00	0,0005
MS (% FM)	90	0,11	0,17	0,16	0,15 <sup>b</sup>	0,03	0,25	0,19	0,17	0,20 <sup>b</sup>	0,04	0,19	0,18	0,1	0,16 <sup>b</sup>	0,05	0,0228
ES (% FM)	90	0,04	0,07	0,08	0,06 <sup>b</sup>	0,02	0,08	0,06	0,07	0,07 <sup>b</sup>	0,01	0,06	0,05	0,03	0,05 <sup>b</sup>	0,02	0,0252
BS (% FM)	90	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,4628
PS (% FM)	90	0,01	0,01	0,01	0,01 <sup>b</sup>	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01 <sup>b</sup>	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01 <sup>b</sup>	0,00	0,0103
MS/ES	90	2,8	2,4	2	2,4 <sup>d</sup>	0,40	3,1	3,2	2,4	2,9 <sup>bc</sup>	0,44	3,2	3,6	3,3	3,4 <sup>ab</sup>	0,21	<0,0001
NH <sub>3</sub> -N (% GN)	90	0,97	0,77	0,8	0,85 <sup>ab</sup>	0,11	0,82	0,83	0,93	0,86 <sup>ab</sup>	0,06	0,77	0,72	0,75	0,75 <sup>b</sup>	0,03	0,0703
TMV (% TM)	90	5,3	6	6,8	6	0,75	7,3	6,5	6,3	6,7	0,53	6,9	6,7	7,1	6,9	0,20	0,5512
<b>Aerobe Stabilität</b>																	
Stab T (Tage)	49	3,1	2,9	4,3	3,4 <sup>c</sup>	0,76	4,5	3,9	5,1	4,5 <sup>b</sup>	0,60	6,9	7	6,8	6,9 <sup>a</sup>	0,10	<0,0001
Stab V (% TM)	49	2,9	3,1	2,1	2,7 <sup>b</sup>	0,53	1,9	2,3	1,7	2,0 <sup>c</sup>	0,31	0	0	0	0,0 <sup>d</sup>	0,00	<0,0001
pH Aus	49	4,6	4,6	4,6	4,6 <sup>ab</sup>	0,00	4,7	4,6	4,7	4,6 <sup>a</sup>	0,06	4,6	4,6	4,6	4,6 <sup>ab</sup>	0,00	0,0048
Stab T (Tage)	90	6,8	6,8	6,8	6,8	0,00	6,8	6,8	6,8	6,8	0,00	6,8	6,8	6,8	6,8	0,00	—
Stab V (% TM)	90	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0,00	—

Tab. 2 c: Silagegärqualität und Aerobe Stabilität der Erbsen-Siliverversuche 2007 mit Zusatz von CHEM 2 und CHEM 3

Kenngrößen	Lagerdauer	Kontrolle					CHEM 2					CHEM 3					p
		Wiederholung			$\bar{x}$	s	Wiederholung			$\bar{x}$	s	Wiederholung			$\bar{x}$	s	
		1	2	3			1	2	3			1	2	3			
TM (% OS)	90	70,6	70,9	70,4	70,6 <sup>ab</sup>	0,25	70,8	70,7	70,6	70,7 <sup>a</sup>	0,10	70,2	71,2	71,4	70,9 <sup>a</sup>	0,64	0,0048
pH	3	4,8	4,8	4,8	4,8 <sup>ab</sup>	0,00	4,7	4,6	4,7	4,7 <sup>cd</sup>	0,06	4,7	4,8	4,7	4,7 <sup>bc</sup>	0,06	0,0018
pH	90	4,5	4,6	4,6	4,6 <sup>a</sup>	0,06	4,6	4,5	4,6	4,6 <sup>ab</sup>	0,06	4,5	4,5	4,5	4,5 <sup>b</sup>	0,00	0,0005
MS (% FM)	90	0,11	0,17	0,16	0,15 <sup>b</sup>	0,03	0,15	0,21	0,14	0,17 <sup>b</sup>	0,04	0,14	2,13	2,80	1,69 <sup>a</sup>	1,38	0,0228
ES (% FM)	90	0,04	0,07	0,08	0,06 <sup>b</sup>	0,02	0,05	0,08	0,05	0,06 <sup>b</sup>	0,02	0,04	0,69	0,84	0,52 <sup>a</sup>	0,43	0,0252
BS (% FM)	90	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,4628
PS (% FM)	90	0,01	0,01	0,01	0,01 <sup>b</sup>	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01 <sup>b</sup>	0,00	0,03	0,47	0,55	0,35 <sup>a</sup>	0,28	0,0103
MS/ES	90	2,8	2,4	2	2,4 <sup>d</sup>	0,40	3	2,6	2,8	2,8 <sup>cd</sup>	0,20	3,5	3,1	3,3	3,3 <sup>ab</sup>	0,20	<0,0001
NH <sub>3</sub> -N (% GN)	90	0,97	0,77	0,8	0,85 <sup>ab</sup>	0,11	0,69	0,74	0,72	0,72 <sup>b</sup>	0,03	0,76	0,42	0,66	0,61 <sup>b</sup>	0,17	0,0703
TMV (% TM)	90	5,3	6	6,8	6	0,75	7,1	5,6	6	6,3	0,78	6,1	6	6,6	6,2	0,32	0,5512
<b>Aerobe Stabilität</b>																	
Stab T (Tage)	49	3,1	2,9	4,3	3,4 <sup>c</sup>	0,76	6,9	7	6,8	6,9 <sup>a</sup>	0,10	6,9	7	6,8	6,9 <sup>a</sup>	0,10	<0,0001
Stab V (% TM)	49	2,9	3,1	2,1	2,7 <sup>b</sup>	0,53	0	0	0	0,0 <sup>d</sup>	0,00	0	0	0	0,0 <sup>d</sup>	0,00	<0,0001
pH Aus	49	4,6	4,6	4,6	4,6 <sup>ab</sup>	0,00	4,7	4,7	4,8	4,7 <sup>a</sup>	0,06	4,6	4,6	4,6	4,6 <sup>ab</sup>	0,00	0,0048
Stab T (Tage)	90	6,8	6,8	6,8	6,8	0,00	6,8	6,8	6,8	6,8	0,00	6,8	6,8	6,8	6,8	0,00	—
Stab V (% TM)	90	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0,00	—

Tab. 3 a: Silagegärqualität und Aerobe Stabilität der Erbsen-Siliverversuche 2008 mit Zusatz von MSB ho und MSB ho+he

Kenngrößen	Lagerdauer	Kontrolle					MSB ho					MSB ho + he					p
		Wiederholung			$\bar{x}$	s	Wiederholung			$\bar{x}$	s	Wiederholung			$\bar{x}$	s	
		1	2	3			1	2	3			1	2	3			
TM (% OS)	90	76,3	75,9	76,4	76,2 <sup>c</sup>	0,25	76,4	76,7	76,4	76,5 <sup>b</sup>	0,18	76,8	76,9	77,0	76,9 <sup>a</sup>	0,10	<0,0001
pH	3	5,9	5,9	5,9	5,9 <sup>a</sup>	0,03	5,9	5,9	5,7	5,8 <sup>a</sup>	0,14	5,9	5,9	5,9	5,9 <sup>a</sup>	0,02	0,0173
pH	90	6,2	6,1	6,1	6,1 <sup>a</sup>	0,06	6,4	5,5	5,5	5,8 <sup>a</sup>	0,52	6,1	6,1	6,1	6,1 <sup>a</sup>	0,01	<0,0001
MS (% FM)	90	0,05	0,14	0,15	0,11 <sup>c</sup>	0,06	0,10	0,13	0,12	0,12 <sup>c</sup>	0,02	0,07	0,06	0,06	0,06 <sup>d</sup>	0,01	<0,0001
ES (% FM)	90	0,02	0,16	0,06	0,08 <sup>b</sup>	0,07	0,04	0,08	0,08	0,07 <sup>b</sup>	0,02	0,03	0,03	0,04	0,03 <sup>b</sup>	0,01	0,0006
BS (% FM)	90	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,4628
PS (% FM)	90	0,01	0,01	0,01	0,01 <sup>c</sup>	0,00	0,02	0,02	0,02	0,02 <sup>c</sup>	0,00	0,02	0,01	0,02	0,02 <sup>c</sup>	0,01	<0,0001
MS/ES	90	2,5	0,9	2,5	2,0	0,94	2,5	1,6	1,5	1,9	0,54	2,3	2,0	1,5	1,9	0,42	0,7224
NH <sub>3</sub> -N (% GN)	90	0,42	0,32	0,19	0,31	0,12	0,35	0,32	0,33	0,33	0,02	0,27	0,29	0,25	0,27	0,02	0,5826
TMV (% TM)	90	5,7	5,8	5,5	5,7 <sup>a</sup>	0,18	5,3	5,3	5,3	5,3 <sup>ab</sup>	0,04	5,3	6,3	5,1	5,6 <sup>ab</sup>	0,64	0,2145
<b>Aerobe Stabilität</b>																	
Stab T (Tage)	49	5,8	7,0	7,0	6,6	0,72	7,0	7,0	7,0	7,0	0,00	7,0	7,0	7,0	7,0	0,00	0,4628
Stab V (% TM)	49	0,7	0,0	0,0	0,2	0,39	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,4628
pH Aus	49	6,2	6,1	6,1	6,1 <sup>b</sup>	0,06	6,1	6,1	6,1	6,1 <sup>b</sup>	0,01	6,1	6,1	6,0	6,1 <sup>b</sup>	0,08	0,4628
Stab T (Tage)	90	6,9	6,9	6,9	6,9	0,00	6,9	6,9	6,9	6,9	0,00	6,9	6,9	6,9	6,9	0,00	0,4628
Stab V (% TM)	90	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	<0,0001

Tab. 3 b: Silagegärqualität und Aerobe Stabilität der Erbsen-Siliverversuche 2008 mit Zusatz von CHEM 1 und CHEM 1 + MSB ho

Kenngrößen	Lagerdauer	Kontrolle					CHEM 1					CHEM 1 + MSB ho					p
		Wiederholung			$\bar{x}$	s	Wiederholung			$\bar{x}$	s	Wiederholung			$\bar{x}$	s	
		1	2	3			1	2	3			1	2	3			
TM (% OS)	90	76,3	75,9	76,4	76,2 <sup>c</sup>	0,25	75,6	75,5	75,3	75,5 <sup>d</sup>	0,15	75,3	75,3	75,5	75,4 <sup>d</sup>	0,12	<0,0001
pH	3	5,9	5,9	5,9	5,9 <sup>a</sup>	0,03	5,8	5,8	5,8	5,8 <sup>a</sup>	0,03	5,7	5,6	5,8	5,7 <sup>b</sup>	0,10	0,0173
pH	90	6,2	6,1	6,1	6,1 <sup>a</sup>	0,06	5,2	5,2	5,1	5,2 <sup>b</sup>	0,06	5,1	5,1	5,1	5,1 <sup>b</sup>	0,00	<0,0001
MS (% FM)	90	0,05	0,14	0,15	0,11 <sup>c</sup>	0,06	0,29	0,33	0,33	0,32 <sup>b</sup>	0,02	0,40	0,45	0,41	0,42 <sup>a</sup>	0,03	<0,0001
ES (% FM)	90	0,02	0,16	0,06	0,08 <sup>b</sup>	0,07	0,16	0,15	0,16	0,16 <sup>a</sup>	0,01	0,18	0,13	0,21	0,17 <sup>a</sup>	0,04	0,0006
BS (% FM)	90	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,4628
PS (% FM)	90	0,01	0,01	0,01	0,01 <sup>c</sup>	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01 <sup>c</sup>	0,00	0,01	0,02	0,02	0,02 <sup>c</sup>	0,01	<0,0001
MS/ES	90	2,5	0,9	2,5	2,0	0,94	1,8	2,2	2,1	2,0	0,20	2,2	3,5	2,0	2,5	0,80	0,7224
NH <sub>3</sub> -N (% GN)	90	0,42	0,32	0,19	0,31	0,12	0,31	0,39	0,38	0,36	0,04	0,15	0,39	0,44	0,33	0,16	0,5826
TMV (% TM)	90	5,7	5,8	5,5	5,7 <sup>a</sup>	0,18	5,6	5,6	5,7	5,6 <sup>ab</sup>	0,05	5,6	5,5	5,6	5,6 <sup>ab</sup>	0,06	0,2145
<b>Aerobe Stabilität</b>																	
Stab T (Tage)	49	5,8	7,0	7,0	6,6	0,72	7,0	7,0	7,0	7,0	0,00	7,0	7,0	7,0	7,0	0,00	0,4628
Stab V (% TM)	49	0,7	0,0	0,0	0,2	0,39	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,4628
pH Aus	49	6,2	6,1	6,1	6,1 <sup>b</sup>	0,06	5,9	5,9	5,9	5,9 <sup>d</sup>	0,03	5,9	6,0	6,0	6,0 <sup>cd</sup>	0,09	0,4628
Stab T (Tage)	90	6,9	6,9	6,9	6,9	0,00	6,9	6,9	6,9	6,9	0,00	6,9	6,9	6,9	6,9	0,00	0,4628
Stab V (% TM)	90	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	<0,0001

Tab. 3 c: Silagegärqualität und Aerobe Stabilität der Erbsen-Silierversuche 2008 mit Zusatz von CHEM 2 und CHEM 3

Kenngrößen	Lagerdauer	Kontrolle					CHEM 2					CHEM 3					p
		Wiederholung			$\bar{x}$	s	Wiederholung			$\bar{x}$	s	Wiederholung			$\bar{x}$	s	
		1	2	3			1	2	3			1	2	3			
TM (% OS)	90	76,3	75,9	76,4	76,2 <sup>c</sup>	0,25	76,9	77,0	76,9	76,9 <sup>a</sup>	0,07	76,2	76,3	76,4	76,3 <sup>bc</sup>	0,12	<0,0001
pH	3	5,9	5,9	5,9	5,9 <sup>a</sup>	0,03	5,8	5,9	5,8	5,8 <sup>a</sup>	0,06	5,8	5,8	5,8	5,8 <sup>a</sup>	0,04	0,0173
pH	90	6,2	6,1	6,1	6,1 <sup>a</sup>	0,06	5,5	5,4	5,4	5,4 <sup>b</sup>	0,06	5,4	5,5	5,4	5,4 <sup>b</sup>	0,06	<0,0001
MS (% FM)	90	0,05	0,14	0,15	0,11 <sup>c</sup>	0,06	0,08	0,05	0,06	0,06 <sup>d</sup>	0,02	0,15	0,16	0,14	0,15 <sup>c</sup>	0,01	<0,0001
ES (% FM)	90	0,02	0,16	0,06	0,08 <sup>b</sup>	0,07	0,03	0,04	0,04	0,04 <sup>b</sup>	0,01	0,08	0,10	0,09	0,09 <sup>b</sup>	0,01	0,0006
BS (% FM)	90	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,4628
PS (% FM)	90	0,01	0,01	0,01	0,01 <sup>c</sup>	0,00	0,31	0,31	0,31	0,31 <sup>a</sup>	0,00	0,16	0,14	0,18	0,16 <sup>b</sup>	0,02	<0,0001
MS/ES	90	2,5	0,9	2,5	2,0	0,94	2,7	1,3	1,5	1,8	0,76	1,9	1,6	1,6	1,7	0,17	0,7224
NH <sub>3</sub> -N (% GN)	90	0,42	0,32	0,19	0,31	0,12	0,33	0,40	0,38	0,37	0,04	0,35	0,40	0,42	0,39	0,04	0,5826
TMV (% TM)	90	5,7	5,8	5,5	5,7 <sup>a</sup>	0,18	5,2	5,2	5,2	5,2 <sup>b</sup>	0,00	5,3	5,4	5,3	5,3 <sup>ab</sup>	0,05	0,2145
<b>Aerobe Stabilität</b>																	
Stab T (Tage)	49	5,8	7,0	7,0	6,6	0,72	7,0	7,0	7,0	7,0	0,00	7,0	7,0	7,0	7,0	0,00	0,4628
Stab V (% TM)	49	0,7	0,0	0,0	0,2	0,39	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,4628
pH Aus	49	6,2	6,1	6,1	6,1 <sup>b</sup>	0,06	6,1	6,1	6,0	6,1 <sup>bc</sup>	0,02	6,3	6,2	6,3	6,2 <sup>a</sup>	0,03	0,4628
Stab T (Tage)	90	6,9	6,9	6,9	6,9	0,00	6,9	6,9	6,9	6,9	0,00	6,9	6,9	0,0	4,6	3,98	0,4628
Stab V (% TM)	90	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,5	0,2	0,28	<0,0001

Tab. 4 a: Silagegärqualität und Aerobe Stabilität der Bohnen-Silierversuche 2008 mit Zusatz von MSB ho und MSB ho+he

Kenngrößen	Lagerdauer	Kontrolle					MSB ho					MSB ho + he					p
		Wiederholung			$\bar{x}$	s	Wiederholung			$\bar{x}$	s	Wiederholung			$\bar{x}$	s	
		1	2	3			1	2	3			1	2	3			
TM (% OS)	90	75,5	75,4	75,0	75,3 <sup>b</sup>	0,27	75,3	75,4	75,4	75,4 <sup>b</sup>	0,03	75,8	75,9	75,9	75,9 <sup>ab</sup>	0,05	0,0765
pH	3	4,3	4,3	4,5	4,4 <sup>bc</sup>	0,12	4,8	4,6	4,4	4,6 <sup>ab</sup>	0,20	4,2	4,5	4,2	4,3 <sup>c</sup>	0,17	0,0012
pH	90	5,4	5,6	5,7	5,6 <sup>c</sup>	0,15	5,7	5,4	5,7	5,6 <sup>c</sup>	0,17	5,8	6,0	5,8	5,9 <sup>ab</sup>	0,12	0,0172
MS (% FM)	90	0,04	0,04	0,04	0,04 <sup>b</sup>	0,00	0,05	0,04	0,03	0,04 <sup>b</sup>	0,01	0,03	0,05	0,06	0,05 <sup>ab</sup>	0,02	0,1470
ES (% FM)	90	0,04	0,03	0,03	0,03 <sup>b</sup>	0,01	0,03	0,10	0,15	0,09 <sup>ab</sup>	0,06	0,04	0,03	0,07	0,05 <sup>ab</sup>	0,02	0,1105
BS (% FM)	90	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	—
PS (% FM)	90	0,01	0,01	0,01	0,01 <sup>c</sup>	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01 <sup>c</sup>	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01 <sup>c</sup>	0,00	<0,0001
MS/ES	90	1,0	1,3	1,3	1,2 <sup>abc</sup>	0,19	1,7	0,4	0,2	0,8 <sup>c</sup>	0,80	0,8	1,7	0,9	1,1 <sup>bc</sup>	0,50	0,0114
NH <sub>3</sub> -N (% GN)	90	0,09	0,12	0,09	0,10 <sup>b</sup>	0,02	0,09	0,10	0,16	0,12 <sup>b</sup>	0,04	0,10	0,23	0,22	0,18 <sup>ab</sup>	0,07	0,0410
TMV (% TM)	90	5,1	5,6	2,9	4,5 <sup>a</sup>	1,48	2,8	2,6	2,6	2,7 <sup>b</sup>	0,10	2,8	2,9	2,7	2,8 <sup>b</sup>	0,12	0,0199
<b>Aerobe Stabilität</b>																	
Stab T (Tage)	49	7,0	7,0	0,0	4,7	4,05	0,0	7,0	7,0	4,7	4,05	7,0	7,0	0,0	4,7	4,05	0,7982
Stab V (% TM)	49	0,0	0,0	5,7	1,9	3,29	5,3	0,0	0,0	1,8	3,06	0,0	0,0	3,1	1,0	1,79	0,7632
pH Aus	49	5,4	5,4	5,4	5,4 <sup>c</sup>	0,00	5,6	5,3	5,3	5,4 <sup>c</sup>	0,17	5,9	5,7	5,8	5,8 <sup>b</sup>	0,10	<0,0001
Stab T (Tage)	90	7,6	7,6	0,0	5,0	4,37	0,0	7,6	7,3	5,0	4,30	7,6	7,6	7,6	7,6	0,00	0,6514
Stab V (% TM)	90	0,0	0,0	0,0	0,0	0,02	0,0	0,0	0,0	0,0	0,01	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,4960

Tab. 4 b: Silagegärqualität und Aerobe Stabilität der Bohnen-Silierversuche 2008 mit Zusatz von CHEM 1 und CHEM 1 + MSB ho

Kenngrößen	Lagerdauer	Kontrolle					CHEM 1					CHEM 1 + MSB ho					p
		Wiederholung			$\bar{x}$	s	Wiederholung			$\bar{x}$	s	Wiederholung			$\bar{x}$	s	
		1	2	3			1	2	3			1	2	3			
TM (% OS)	90	75,5	75,4	75,0	75,3 <sup>b</sup>	0,27	75,2	75,4	75,2	75,3 <sup>b</sup>	0,12	76,7	75,6	75,5	76,0 <sup>ab</sup>	0,67	0,0765
pH	3	4,3	4,3	4,5	4,4 <sup>bc</sup>	0,12	4,9	4,7	4,9	4,8 <sup>a</sup>	0,12	5,0	4,6	4,6	4,7 <sup>a</sup>	0,23	0,0012
pH	90	5,4	5,6	5,7	5,6 <sup>c</sup>	0,15	5,9	6,0	6,0	6,0 <sup>a</sup>	0,06	5,8	5,8	6,0	5,9 <sup>ab</sup>	0,12	0,0172
MS (% FM)	90	0,04	0,04	0,04	0,04 <sup>b</sup>	0,00	0,05	0,06	0,05	0,05 <sup>ab</sup>	0,01	0,05	0,05	0,05	0,05 <sup>ab</sup>	0,00	0,1470
ES (% FM)	90	0,04	0,03	0,03	0,03 <sup>b</sup>	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03 <sup>b</sup>	0,00	0,03	0,03	0,02	0,03 <sup>b</sup>	0,01	0,1105
BS (% FM)	90	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	—
PS (% FM)	90	0,01	0,01	0,01	0,01 <sup>c</sup>	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01 <sup>c</sup>	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01 <sup>c</sup>	0,00	<0,0001
MS/ES	90	1,0	1,3	1,3	1,2 <sup>abc</sup>	0,19	1,7	2,0	1,7	1,8 <sup>ab</sup>	0,19	1,7	1,7	2,5	1,9 <sup>a</sup>	0,48	0,0114
NH <sub>3</sub> -N (% GN)	90	0,09	0,12	0,09	0,10 <sup>b</sup>	0,02	0,27	0,25	0,18	0,23 <sup>a</sup>	0,05	0,20	0,09	0,24	0,18 <sup>ab</sup>	0,08	0,0410
TMV (% TM)	90	5,1	5,6	2,9	4,5 <sup>a</sup>	1,48	2,9	2,9	2,9	2,9 <sup>b</sup>	0,01	2,9	2,9	2,9	2,9 <sup>b</sup>	0,01	0,0199
<b>Aerobe Stabilität</b>																	
Stab T (Tage)	49	7,0	7,0	0,0	4,7	4,05	7,0	7,0	7,0	7,0	0,00	7,0	7,0	7,0	7,0	0,00	0,7982
Stab V (% TM)	49	0,0	0,0	5,7	1,9	3,29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,7632
pH Aus	49	5,4	5,4	5,4	5,4 <sup>c</sup>	0,00	6,0	5,7	5,9	5,9 <sup>b</sup>	0,15	6,0	6,3	6,3	6,2 <sup>a</sup>	0,17	<0,0001
Stab T (Tage)	90	7,6	7,6	0,0	5,0	4,37	7,6	7,6	7,6	7,6	0,00	7,6	7,6	7,6	7,6	0,00	0,6514
Stab V (% TM)	90	0,0	0,0	0,0	0,0	0,02	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,4960

Tab. 4 c: Silagegärqualität und Aerobe Stabilität der Bohnen-Silierversuche 2008 mit Zusatz von CHEM 2 und CHEM 3

Kenngrößen	Lagerdauer	Kontrolle					CHEM 2					CHEM 3					p
		Wiederholung			$\bar{x}$	s	Wiederholung			$\bar{x}$	s	Wiederholung			$\bar{x}$	s	
		1	2	3			1	2	3			1	2	3			
TM (% OS)	90	75,5	75,4	75,0	75,3 <sup>b</sup>	0,27	76,0	76,8	75,8	76,2 <sup>a</sup>	0,52	75,2	76,3	75,8	75,8 <sup>ab</sup>	0,52	0,0765
pH	3	4,3	4,3	4,5	4,4 <sup>bc</sup>	0,12	4,8	4,8	4,7	4,8 <sup>a</sup>	0,06	4,1	4,4	4,2	4,2 <sup>c</sup>	0,15	0,0012
pH	90	5,4	5,6	5,7	5,6 <sup>c</sup>	0,15	5,7	5,6	5,6	5,6 <sup>bc</sup>	0,06	5,5	5,8	5,9	5,7 <sup>abc</sup>	0,21	0,0172
MS (% FM)	90	0,04	0,04	0,04	0,04 <sup>b</sup>	0,00	0,05	0,05	0,04	0,05 <sup>ab</sup>	0,01	0,06	0,05	0,06	0,06 <sup>a</sup>	0,01	0,1470
ES (% FM)	90	0,04	0,03	0,03	0,03 <sup>b</sup>	0,01	0,07	0,07	0,12	0,09 <sup>ab</sup>	0,03	0,19	0,05	0,07	0,10 <sup>a</sup>	0,08	0,1105
BS (% FM)	90	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	—
PS (% FM)	90	0,01	0,01	0,01	0,01 <sup>c</sup>	0,00	0,10	0,09	0,08	0,09 <sup>a</sup>	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03 <sup>b</sup>	0,01	<0,0001
MS/ES	90	1,0	1,3	1,3	1,2 <sup>abc</sup>	0,19	0,7	0,7	0,3	0,6 <sup>c</sup>	0,22	0,3	1,0	0,9	0,7 <sup>c</sup>	0,36	0,0114
NH <sub>3</sub> -N (% GN)	90	0,09	0,12	0,09	0,10 <sup>b</sup>	0,02	0,26	0,2	0,2	0,22 <sup>a</sup>	0,03	0,16	0,27	0,29	0,24 <sup>a</sup>	0,07	0,0410
TMV (% TM)	90	5,1	5,6	2,9	4,5 <sup>a</sup>	1,48	2,8	2,7	2,6	2,7 <sup>b</sup>	0,09	3,5	2,8	2,8	3,0 <sup>b</sup>	0,41	0,0199
<b>Aerobe Stabilität</b>																	
Stab T (Tage)	49	7,0	7,0	0,0	4,7	4,05	7,0	7,0	7,0	7	0,00	7,0	7,0	0,0	4,7	4,05	0,7982
Stab V (% TM)	49	0,0	0,0	5,7	1,9	3,29	0,0	0,0	0,0	0	0,00	0,0	0,0	3,1	1,0	1,79	0,7632
pH Aus	49	5,4	5,4	5,4	5,4 <sup>c</sup>	0,00	5,4	5,2	5,2	5,3 <sup>c</sup>	0,12	6,1	6,3	6,3	6,2 <sup>a</sup>	0,12	<0,0001
Stab T (Tage)	90	7,6	7,6	0,0	5,0	4,37	7,6	7,6	7,6	7,6	0,00	7,6	7,6	2,1	5,7	3,18	0,6514
Stab V (% TM)	90	0,0	0,0	0,0	0,0	0,02	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,4	0,1	0,23	0,4960

Tab. 5 a: Silagegärqualität und Aerobe Stabilität der Lupinen-Siliverversuche 2008 mit Zusatz von MSB ho und MSB ho+he

Kenngrößen	Lagerdauer	Kontrolle					MSB ho					MSB ho + he					p
		Wiederholung			$\bar{x}$	s	Wiederholung			$\bar{x}$	s	Wiederholung			$\bar{x}$	s	
		1	2	3			1	2	3			1	2	3			
TM (% OS)	90	69,7	69,0	69,5	69,4 <sup>cd</sup>	0,41	69,1	69,1	68,8	69,0 <sup>d</sup>	0,16	71,3	71,9	71,9	71,7 <sup>a</sup>	0,39	<0,0001
pH	3	4,2	4,2	4,2	4,2 <sup>ab</sup>	0,00	4,3	4,2	4,4	4,3 <sup>a</sup>	0,10	4,1	4,1	4,2	4,1 <sup>b</sup>	0,06	0,0342
pH	90	5,9	5,9	6,0	5,9 <sup>a</sup>	0,06	5,0	4,8	4,8	4,9 <sup>e</sup>	0,12	5,5	5,7	5,6	5,6 <sup>c</sup>	0,10	<0,0001
MS (% FM)	90	0,07	0,06	0,05	0,06 <sup>d</sup>	0,01	1,63	1,58	1,50	1,57 <sup>a</sup>	0,07	0,13	0,05	0,09	0,09 <sup>d</sup>	0,04	<0,0001
ES (% FM)	90	0,03	0,06	0,03	0,04 <sup>b</sup>	0,02	0,14	0,20	0,14	0,16 <sup>a</sup>	0,03	0,08	0,03	0,04	0,05 <sup>b</sup>	0,03	0,0009
BS (% FM)	90	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	—
PS (% FM)	90	0,01	0,01	0,01	0,01 <sup>c</sup>	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01 <sup>c</sup>	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01 <sup>c</sup>	0,00	<0,0001
MS/ES	90	2,3	1,0	1,7	1,7 <sup>b</sup>	0,67	11,6	7,9	10,7	10,1 <sup>a</sup>	1,95	1,6	1,7	2,3	1,8 <sup>b</sup>	0,35	<0,0001
NH <sub>3</sub> -N (% GN)	90	0,24	0,23	0,29	0,25 <sup>a</sup>	0,03	0,24	0,27	0,21	0,24 <sup>ab</sup>	0,03	0,21	0,15	0,19	0,18 <sup>b</sup>	0,03	0,2058
TMV (% TM)	90	3,1	4,5	3,7	3,8 <sup>a</sup>	0,68	3,3	3,6	3,7	3,5 <sup>ab</sup>	0,22	3,7	3,1	3,2	3,3 <sup>ab</sup>	0,33	0,1122
<b>Aerobe Stabilität</b>																	
Stab T (Tage)	49	4,1	3,6	1,3	3,0 <sup>d</sup>	1,47	5,3	5,6	5,1	5,3 <sup>bc</sup>	0,25	4,1	4,1	5,1	4,4 <sup>c</sup>	0,58	<0,0001
Stab V (% TM)	49	0,7	0,7	1,4	0,9 <sup>a</sup>	0,39	0,3	0,3	0,3	0,3 <sup>bc</sup>	0,04	0,6	0,7	0,5	0,6 <sup>ab</sup>	0,12	0,0002
pH Aus	49	6,5	6,6	6,6	6,5 <sup>a</sup>	0,04	6,3	6,2	6,1	6,2 <sup>bc</sup>	0,06	6,5	6,2	6,1	6,3 <sup>b</sup>	0,20	<0,0001
Stab T (Tage)	90	4,7	3,0	2,5	3,4 <sup>b</sup>	1,18	6,7	6,7	6,7	6,7 <sup>a</sup>	0,00	3,2	5,7	6,0	5,0 <sup>ab</sup>	1,52	0,0171
Stab V (% TM)	90	0,6	0,9	0,8	0,8 <sup>a</sup>	0,13	0,0	0,0	0,0	0,0 <sup>c</sup>	0,00	0,4	0,2	0,2	0,3 <sup>b</sup>	0,13	<0,0001

Tab. 5 b: Silagegärqualität und Aerobe Stabilität der Lupinen-Siliverversuche 2008 mit Zusatz von CHEM 1 und CHEM 1 + MSB ho

Kenngrößen	Lagerdauer	Kontrolle					CHEM 1					CHEM 1 + MSB ho					p
		Wiederholung			$\bar{x}$	s	Wiederholung			$\bar{x}$	s	Wiederholung			$\bar{x}$	s	
		1	2	3			1	2	3			1	2	3			
TM (% OS)	90	69,7	69,0	69,5	69,4 <sup>cd</sup>	0,41	69,6	69,5	69,4	69,5 <sup>cd</sup>	0,10	69,5	70,0	70,1	69,9 <sup>c</sup>	0,31	<0,0001
pH	3	4,2	4,2	4,2	4,2 <sup>ab</sup>	0,00	4,3	4,3a	4,3	4,3 <sup>a</sup>	0,00	4,1	4,1	4,2	4,1 <sup>b</sup>	0,06	0,0342
pH	90	5,9	5,9	6,0	5,9 <sup>a</sup>	0,06	5,8	5,8	5,8	5,8 <sup>ab</sup>	0,00	5,0	5,1	5,0	5,0 <sup>d</sup>	0,06	<0,0001
MS (% FM)	90	0,07	0,06	0,05	0,06 <sup>d</sup>	0,01	0,23	0,23	0,24	0,23 <sup>c</sup>	0,01	1,27	1,13	1,21	1,20 <sup>b</sup>	0,07	<0,0001
ES (% FM)	90	0,03	0,06	0,03	0,04 <sup>b</sup>	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03 <sup>b</sup>	0,01	0,14	0,09	0,11	0,11 <sup>a</sup>	0,03	0,0009
BS (% FM)	90	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	—
PS (% FM)	90	0,01	0,01	0,01	0,01 <sup>c</sup>	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01 <sup>c</sup>	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01 <sup>c</sup>	0,00	<0,0001
MS/ES	90	2,3	1,0	1,7	1,7 <sup>b</sup>	0,67	11,5	7,7	8,0	9,1 <sup>a</sup>	2,12	9,1	12,6	11,0	10,9 <sup>a</sup>	1,75	<0,0001
NH <sub>3</sub> -N (% GN)	90	0,24	0,23	0,29	0,25 <sup>a</sup>	0,03	0,28	0,26	0,17	0,24 <sup>ab</sup>	0,06	0,24	0,26	0,28	0,26 <sup>a</sup>	0,02	0,2058
TMV (% TM)	90	3,1	4,5	3,7	3,8 <sup>a</sup>	0,68	2,9	2,9	2,9	2,9 <sup>b</sup>	0,02	3,8	3,0	3,0	3,3 <sup>ab</sup>	0,49	0,1122
<b>Aerobe Stabilität</b>																	
Stab T (Tage)	49	4,1	3,6	1,3	3,0 <sup>d</sup>	1,47	7,1	7,1	7,1	7,1 <sup>a</sup>	0,00	7,1	7,1	7,1	7,1 <sup>a</sup>	0,00	<0,0001
Stab V (% TM)	49	0,7	0,7	1,4	0,9 <sup>a</sup>	0,39	0,0	0,0	0,0	0,0 <sup>c</sup>	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0 <sup>c</sup>	0,00	0,0002
pH Aus	49	6,5	6,6	6,6	6,5 <sup>a</sup>	0,04	5,9	5,9	5,9	5,9 <sup>d</sup>	0,02	5,7	5,5	5,4	5,5 <sup>e</sup>	0,13	<0,0001
Stab T (Tage)	90	4,7	3,0	2,5	3,4 <sup>b</sup>	1,18	6,7	6,7	6,7	6,7 <sup>a</sup>	0,00	6,7	6,7	6,7	6,7 <sup>a</sup>	0,00	0,0171
Stab V (% TM)	90	0,6	0,9	0,8	0,8 <sup>a</sup>	0,13	0,0	0,0	0,0	0,0 <sup>c</sup>	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0 <sup>c</sup>	0,00	<0,0001

Tab. 5 c: Silagegärqualität und Aerobe Stabilität der Lupinen-Siliverversuche 2008 mit Zusatz von CHEM 2 und CHEM 3

Kenngrößen	Lagerdauer	Kontrolle					CHEM 2					CHEM 3					p
		Wiederholung			$\bar{x}$	s	Wiederholung			$\bar{x}$	s	Wiederholung			$\bar{x}$	s	
		1	2	3			1	2	3			1	2	3			
TM (% OS)	90	69,7	69,0	69,5	69,4 <sup>cd</sup>	0,41	71,1	71,0	70,8	70,9 <sup>b</sup>	0,13	70,9	70,4	71,2	70,8 <sup>b</sup>	0,45	<0,0001
pH	3	4,2	4,2	4,2	4,2 <sup>ab</sup>	0,00	4,2	4,2	4,1	4,2 <sup>b</sup>	0,06	4,3	4,1	4,3	4,2 <sup>ab</sup>	0,12	0,0342
pH	90	5,9	5,9	6,0	5,9 <sup>a</sup>	0,06	5,6	5,9	5,8	5,8 <sup>b</sup>	0,15	5,8	5,8	5,8	5,8 <sup>ab</sup>	0,00	<0,0001
MS (% FM)	90	0,07	0,06	0,05	0,06 <sup>d</sup>	0,01	0,03	0,03	0,04	0,03 <sup>d</sup>	0,01	0,03	0,04	0,02	0,03 <sup>d</sup>	0,01	<0,0001
ES (% FM)	90	0,03	0,06	0,03	0,04 <sup>b</sup>	0,02	0,02	0,02	0,12	0,05 <sup>b</sup>	0,06	0,03	0,06	0,02	0,04 <sup>b</sup>	0,02	0,0009
BS (% FM)	90	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	—
PS (% FM)	90	0,01	0,01	0,01	0,01 <sup>c</sup>	0,00	0,04	0,04	0,05	0,04 <sup>a</sup>	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02 <sup>b</sup>	0,00	<0,0001
MS/ES	90	2,3	1,0	1,7	1,7 <sup>b</sup>	0,67	1,5	1,5	0,3	1,1 <sup>b</sup>	0,67	1,0	0,7	1,0	0,9 <sup>b</sup>	0,19	<0,0001
NH <sub>3</sub> -N (% GN)	90	0,24	0,23	0,29	0,25 <sup>a</sup>	0,03	0,27	0,23	0,19	0,23 <sup>ab</sup>	0,04	0,22	0,22	0,21	0,22 <sup>ab</sup>	0,01	0,2058
TMV (% TM)	90	3,1	4,5	3,7	3,8 <sup>a</sup>	0,68	2,8	2,9	3,2	2,9 <sup>b</sup>	0,23	2,8	3,4	2,8	3,0 <sup>b</sup>	0,39	0,1122
<b>Aerobe Stabilität</b>																	
Stab T (Tage)	49	4,1	3,6	1,3	3,0 <sup>d</sup>	1,47	5,3	6,3	5,8	5,8 <sup>b</sup>	0,50	6,1	6,1	5,6	5,9 <sup>b</sup>	0,29	<0,0001
Stab V (% TM)	49	0,7	0,7	1,4	0,9 <sup>a</sup>	0,39	0,6	0,1	0,2	0,3 <sup>bc</sup>	0,25	0,1	0,1	0,2	0,1 <sup>c</sup>	0,05	0,0002
pH Aus	49	6,5	6,6	6,6	6,5 <sup>a</sup>	0,04	6,5	6,0	6,1	6,2 <sup>b</sup>	0,23	6,0	6,0	5,9	6,0 <sup>cd</sup>	0,04	<0,0001
Stab T (Tage)	90	4,7	3,0	2,5	3,4 <sup>b</sup>	1,18	6,7	6,2	6,7	6,6 <sup>a</sup>	0,29	2,5	6,7	0,5	3,2 <sup>b</sup>	3,19	0,0171
Stab V (% TM)	90	0,6	0,9	0,8	0,8 <sup>a</sup>	0,13	0,0	0,1	0,0	0,0 <sup>c</sup>	0,06	0,5	0,0	0,4	0,3 <sup>b</sup>	0,23	<0,0001

Tab. 6: Futterwerte der Erbsen-Siliverversuche 2007 mit verschiedenen Zusätzen  
(Mischproben aus 3 WHG)

Versuchsnummer		FESV 200-07								
Material		Erbsen								
Variante		Kontrolle	MSB ho	MSB ho+he	CHEM 1	CHEM 1 + MSB ho	CHEM 2	CHEM 3	$\bar{x}$	s
Kenngrösse	Einheit									
<b>TM</b>	% OS	70,6	70,1	69,7	69,9	70,0	70,9	70,3	70,2	0,4
<b>XA</b>	% TM	3,6	3,6	3,6	3,8	3,6	3,8	3,7	3,7	0,1
<b>XP</b>	% TM	23,1	22,8	23,6	23,3	23	23,2	22,9	23,1	0,3
<b>XF</b>	% TM	6,0	5,9	6,1	5,9	6,3	6,3	6,3	6,1	0,2
<b>XZ</b>	% TM	53,2	52,7	53,6	52,4	52,6	52,5	52	52,7	0,5
<b>Xfe</b>	% TM	1,2	1,2	1,1	1	1,1	1,1	1,2	1,1	0,1
<b>ME<sup>1</sup></b>	MJ/kg TM	10,4	10,4	10,2	10,1	10,3	10,2	10,4	10,3	0,1
<b>ME<sup>2</sup></b>	MJ/kg TM	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	0,0
<b>NEL<sup>1</sup></b>	MJ/kg TM	6,2	6,2	6,1	6,0	6,1	6,1	6,2	6,1	0,1
<b>NEL<sup>2</sup></b>	MJ/kg TM	8,49	8,49	8,50	8,50	8,49	8,47	8,48	8,5	0,0

<sup>1</sup> Berechnete Werte aus DLG-Futterwerttabellen lt. LUFA-Prüfbericht

<sup>2</sup> Energieschätzung mit der Schätzformel TMR Schleswig-Holstein

Tab. 7: Futterwerte der Erbsen-Siliverversuche 2008 mit verschiedenen Zusätzen

Versuchsnummer		FESV 08- Erbsen								
Material										
Variante		Kontrolle	MSB ho	MSB ho+he	CHEM 1	CHEM 1 + MSB ho	CHEM 2	CHEM 3	$\bar{x}$	s
Kenngrösse	Einheit									
<b>TM</b>	% OS	76,3	76,8	76,3	75,5	75,1	76,7	76,0	76,1	0,6
<b>XA</b>	% TM	3,2	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,0	3,1	0,1
<b>XP</b>	% TM	23,5	23,6	23,4	23,6	23,6	23,4	23,6	23,5	0,1
<b>XF</b>	% TM	5,7	5,1	5,5	5,6	5,3	5,2	5,3	5,4	0,2
<b>XZ</b>	% TM	51,6	52,0	52,1	53,2	53,0	52,3	52,1	52,3	0,5
<b>Xfe</b>	% TM	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,3	1,4	1,4	0,1
<b>ME<sup>1</sup></b>	MJ/kg TM	10,7	10,7	10,7	10,7	10,8	10,6	10,7	10,7	0,1
<b>ME<sup>2</sup></b>	MJ/kg TM	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	0,0
<b>NEL<sup>1</sup></b>	MJ/kg TM	6,4	6,4	6,4	6,4	6,5	6,3	6,4	6,4	0,1
<b>NEL<sup>2</sup></b>	MJ/kg TM	8,50	8,54	8,54	8,50	8,55	8,53	8,55	8,5	0,0

<sup>1</sup> Berechnete Werte aus DLG-Futterwerttabellen lt. LUFÄ-Prüfbericht

<sup>2</sup> Energieschätzung mit der Schätzformel TMR Schleswig-Holstein

Tab. 8: Futterwerte der Bohnen-Silierversuche 2008 mit verschiedenen Zusätzen

Versuchsnummer		FESV 08- Bohnen								
Material										
Variante		Kontrolle	MSB ho	MSB ho+he	CHEM 1	CHEM 1 + MSB ho	CHEM 2	CHEM 3	$\bar{x}$	s
Kenngrösse	Einheit									
<b>TM</b>	% OS	75,6	75,4	76,1	75,6	75,8	75,6	76,6	75,8	0,4
<b>XA</b>	% TM	3,4	3,6	3,5	3,7	3,4	3,6	3,5	3,5	0,1
<b>XP</b>	% TM	29,8	29,6	29,8	29,6	29,5	29,5	30,6	29,8	0,4
<b>XF</b>	% TM	8,3	8,4	8,7	8,2	8,1	8,8	6,9	8,2	0,6
<b>XZ</b>	% TM	44,2	44,3	44,4	44,9	44,0	43,8	44,7	44,3	0,4
<b>Xfe</b>	% TM	1,6	1,7	1,1	1,8	1,7	1,8	2,0	1,7	0,3
<b>ME<sup>1</sup></b>	MJ/kg TM	10,3	10,5	9,6	10,6	10,5	10,6	10,8	10,4	0,4
<b>ME<sup>2</sup></b>	MJ/kg TM	13,6	13,6	13,5	13,6	13,6	13,1	13,7	13,5	0,2
<b>NEL<sup>1</sup></b>	MJ/kg TM	6,1	6,2	5,6	6,3	6,2	6,3	6,4	6,2	0,3
<b>NEL<sup>2</sup></b>	MJ/kg TM	8,62	8,60	8,56	8,61	8,62	8,61	8,67	8,6	0,0

<sup>1</sup> Berechnete Werte aus DLG-Futterwerttabellen lt. LUFA-Prüfbericht

<sup>2</sup> Energieschätzung mit der Schätzformel TMR Schleswig-Holstein

Tab. 9: Futterwerte der Lupinen-Siliverversuche 2008 mit verschiedenen Zusätzen

Versuchsnummer		FESV 08- Lupinen								
Material										
Variante		Kontrolle	MSB ho	MSB ho+he	CHEM 1	CHEM 1 + MSB ho	CHEM 2	CHEM 3	$\bar{x}$	s
Kenngrösse	Einheit									
<b>TM</b>	% OS	69,4	68,5	72,1	69,6	69,6	71	71,3	70,2	1,2
<b>XA</b>	% TM	3,8	3,7	3,7	3,9	4,0	3,8	3,7	3,8	0,1
<b>XP</b>	% TM	37,9	37,9	38,2	37,2	37,4	37,2	37,9	37,7	0,4
<b>XF</b>	% TM	14,2	15	14,1	14,2	14,6	14,5	14,2	14,4	0,3
<b>XZ</b>	% TM	11,2	10,7	11,1	11,5	10,8	10,8	10,9	11,0	0,3
<b>Xfe</b>	% TM	6,2	6,4	6,2	6,1	6,1	6,2	6,1	6,2	0,1
<b>ME<sup>1</sup></b>	MJ/kg TM	9,6	9,4	9,6	9,9	9,8	9,8	9,7	9,7	0,2
<b>ME<sup>2</sup></b>	MJ/kg TM	14,4	14,4	14,4	14,4	14,3	14,4	14,4	14,4	0,0
<b>NEL<sup>1</sup></b>	MJ/kg TM	5,5	5,4	5,5	5,7	5,6	5,6	5,6	5,6	0,0
<b>NEL<sup>2</sup></b>	MJ/kg TM	9,04	9,06	9,05	9,01	9,00	9,03	9,04	9,0	0,0

<sup>1</sup> Berechnete Werte aus DLG-Futterwerttabellen lt. LUFÄ-Prüfbericht

<sup>2</sup> Energieschätzung mit der Schätzformel TMR Schleswig-Holstein

**Tabelle 10: Verfahren und Kosten der Konservierung von Feuchtkörnerleguminosen<sup>1)</sup>**

Verfahren Merkmale	Konservierung Ganzkorn	Silierung gequesechte Körner
Mittel	Organische Säuren	Silierzusätze
TM- Bereich Korn	14-24	ab 25 bis 30 %
Dosiertchnik	säurefest	abhängig vom Zusatz
Lagerung	ohne Abdeckung	Fahrsilo oder Folienschlauch
Aufbereitung u. Einlagerung €/dt Körnerleguminosen	-	Quetschen und Folienschlauch 1,30
Kosten der Behandlung €/dt Körnerleguminosen		<u>MSB</u> : 0,10-0,30 <u>MSB + K- Sorbat</u> : 0,30-0,80 <u>Säuren</u> : 0,60-0,80
- bei 18 % Feuchte und 3 Monate Lagerung	0,75	
- bei 25 % Feuchte und 3 Monate Lagerung	1,25	
Gesamtkosten €/dt ab 25 % Feuchte 3 Monate Lagerung	1,25	1,40 – 2,10 je nach Zusatz
Bemerkungen bei Verfütterung		

<sup>1)</sup> ohne bauliche/ technische Anlagen, ohne Diesel