



# Standpunkt

zur

# Silagequalität

Besuchen Sie uns auch im Internet:  
**[www.tll.de/ainfo](http://www.tll.de/ainfo)**

## **Impressum**

1. Auflage 2007

Herausgeber: Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft  
Naumburger Str. 98, 07743 Jena  
Tel.: 03641 683-0, Fax: 03641 683-390  
e-Mail: [pressestelle@jena.tll.de](mailto:pressestelle@jena.tll.de)

**Autoren:** **LR Silke Dunkel**  
**Dr. Ines Matthes**  
**Dr. Walter Peyker**  
**Elke Herzog**

Oktober 2007

- Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit Quellenangabe gestattet. -

# 1 Einleitung

## 1.1 Ansprüche der Hochleistungskuh

Durch züchterische Maßnahmen, verbesserte Fütterung und Haltung konnte in den zurückliegenden Jahren eine kontinuierliche Leistungssteigerung der Milchkühe erreicht werden. Dieser Trend wird sich auch zukünftig fortsetzen. Da das Futteraufnahmevermögen der Kuh aber nicht in dem Maß zugenommen hat wie die Milchleistung, wird für eine bedarfsdeckende Versorgung eine immer höhere Energie- und Nährstoffkonzentration in der Futtermischung erforderlich.

Eine Steigerung der Energiekonzentration ist am einfachsten durch die Erhöhung des Kraftfutteranteils in der Ration zu erreichen. Für solche Futtermischungen sind auch spezielle Eigenschaften an das Grundfutter notwendig. Entscheidend dabei ist hier die Abdeckung des Bedarfs an strukturwirksamer Rohfaser, um eine hohe Strukturwirksamkeit zu schaffen und zu erhalten. Hohe Konzentratfütteranteile in der Ration führen im Pansen zu größeren Säuremengen bei gleichzeitig verringerter Speichelsekretion. Der Abbau von Zellulose wird verringert und die Passagerate des Grobfutters sowie dessen Aufnahme gehen zurück. Bei hohen Kraftfuttermengen von mehr als 4 kg je Kuh und Tag findet außerdem eine Grobfutterverdrängung statt, wodurch die Energielieferung aus der Grundration verringert und durch zusätzliches Kraftfutter ausgeglichen werden muss.

Eine andere, jedoch anspruchsvollere Strategie zur Steigerung der Nähr- und Energiedichte der Futtermischung ist die Verbesserung der Grundfutterqualität. Das Ziel hierbei besteht darin, den überwiegenden Nährstoff- und Energiebedarf über das Grundfutter zu decken. Die Kraftfutterergänzungen in diesen Futtermischungen dienen lediglich zur Abdeckung des Leistungsbedarfs in der Laktationsspitze oder zum Ausgleich von eventuellen Nährstoffdefiziten des Grundfutters.

Um den Nährstoff- und Energieansprüchen der Milchkühe gerecht zu werden, sind beste Silagen mit einer hohen Energiedichte und optimaler Gärqualität Voraussetzung. Entscheidend ist, dass die Qualität der Silagen vom Silo bis zur Futteraufnahme am Futtertisch gesichert wird. Um eine höchstmögliche Milchproduktion aus dem Grobfutter zu erreichen, sind bestimmte Gehaltswerte in den Silagen für Hochleistungsherden anzustreben. Die Orientierungswerte der Milchkühfütterung für die analytisch messbaren Größen des Futterwertes und der Gärqualität von Silagen sowie der Zusammenhang zwischen Grundfutteraufnahme und Milchleistung sind in Tabelle 1 und 2 zusammengefasst und dokumentieren verschiedene Leistungsansprüche der Milchkühe.

**Tabelle 1:** Grundfutteraufnahme (GF) und mögliche Milchleistung in Abhängigkeit von der Futterqualität bei Einsatz von Kraftfutter (KF) der Energiestufe 3 (6,7 MJ NEL/kg); Kuh mit 650 kg Lebendmasse (SPEKERS, 2004)

Milch	Energiekonzentration des Grundfutters (MJ NEL/kg T)								
	5,6			6,0			6,4		
	GF	ECM aus GF	KF	GF	ECM aus GF	KF	GF	ECM aus GF	KF
kg/Tag	kg T	kg	kg	kg T	kg	kg	kg T	kg	kg
10	11,7	8,5	0,8						
20	10,9	7,1	6,3	12,7	11,7	4,1	14,2	16,2	1,9
30	8,8	3,5	13,0	11,4	9,3	10,1	13,8	15,4	7,1
36				9,8	6,4	14,5	13,1	14,0	10,8
40							12,0	11,9	13,8

ECM = Energiekorrigierte Milch (bei 4 % Fett, 3,4 % Eiweiß)

**Tabelle 2:** Anzustrebende Gehalte in Gras-, Mais- und Ganzpflanzensilage aus Getreide (GPS)

Parameter	Dimension	Grassilage		Maissilage		GPS
		DLG 1999	SPIEKERS 2004	DLG 1999	SPIEKERS 2004	DLG 1999
Trockenmasse	%	30 - 40	30 - 40	28 - 35 <sup>1)</sup>	28 - 35 <sup>1)</sup>	35 - 45 <sup>1)</sup>
Rohasche	% i. d. T	9 - 11	< 10	< 5	< 4,5	< 4
Rohprotein	% i. d. T	< 17 <sup>2)</sup>	< 17 <sup>2)</sup>	< 9	< 9	< 11
Rohfaser	% i. d. T	23 - 25	22 - 25	17 - 21	17 - 20	19 - 23
Stärke	% i. d. T	keine		> 30	> 30	> 30
ME	MJ/kg T	> = 10,2	> 10,6 bzw. > = 10,0	> = 10,7	> = 10,8	> 9,5
NEL	MJ/kg T	> = 6,1 <sup>3)</sup>	> = 6,4 bzw. > = 6,0 <sup>4)</sup>	> = 6,4	> = 6,5	> 5,9
nXP	g/kg T	> = 135	> 135	> = 130	> = 130	> 130
RNB	g N/kg T	< 6	< 6	7 - 9	7 - 9	7 - 9
Buttersäure	% i. d. T	< 0,3		< 0,1		< 0,1
Essig- und Pro- pionsäure	% i. d. T	2,0 - 3,5		2,0 - 3,5		2,0 - 3,5
NH <sub>3</sub> -N	% Gesamt N	< 10		< 6		< 6
pH-Wert		4,3 - 4,6 <sup>3)</sup>		3,9 - 4,2		3,9 - 4,4

<sup>1)</sup> in Abhängigkeit vom Kornanteil<sup>2)</sup> 15 % bei Ackergrassilage<sup>3)</sup> in Abhängigkeit vom Trockenmassegehalt<sup>4)</sup> 1. Aufwuchs bzw. Folgeaufwüchse

## 1.2 Grundfutterqualitäten ausgewählter Bundesländer

Zum Vergleich der erreichten Grundfutterqualitäten in Thüringen sind in der Tabelle 3 die Analyseergebnisse von Grassilage und in Tabelle 4 die der Maissilage ausgewählter Bundesländer für das Jahr 2004 zusammengefasst.

**Tabelle 3:** Grassilagequalitäten ausgewählter Bundesländer für das Erntejahr 2004

Bundesland	T	XA	XP	XF	XZ	NEL	ME	nXP	RNB
	% der FM	g/kg T				MJ/kg T		g/kg T	g N/kg T
BW	334	100	157	256	39	6,2	10,4	138	3
BY	292	107	178	251	-	6,2	10,4	142	-
BB	384	103	168	273	-	5,9	-	-	-
SH	333	-	185	267	29	6,3	10,4	-	-

**Tabelle 4:** Maissilagequalitäten ausgewählter Bundesländer für das Erntejahr 2004

Bundesland	T	XA	XP	XF	XS	NEL	ME	nXP	RNB
	% der FM	g/kg T				MJ/kg T		g/kg T	g N/kg T
BW	333	37	84	190	309	6,6	11,0	134	-8,1
BY	329	36	85	192	-	6,6	10,9	133	-
BB	333	42	83	206	271	6,5	11,1	-	-
SH	331	34	72	185	323	6,7	11,0	132	-9,6

BW = Baden-Württemberg, BY = Bayern, BB = Brandenburg, SH = Sachsen-Anhalt

### 1.3 Silagequalitäten Thüringer Betriebe

Die Analyseergebnisse zu den verschiedenen Silagequalitäten Thüringer Betriebe sind in Tabelle 5 für das Jahr 2004 zusammengefasst. Tabelle 6 charakterisiert die Qualität der Grassilage für das Jahr 2005. Der Energiegehalt, das nutzbare Rohprotein und die ruminale Stickstoffbilanz der Silagen werden über eine Gleichung geschätzt, die vom Ausschuss für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie erarbeitet worden ist.

## 2 Ergebnisse

### Maissilage

Die Maissilage entsprach im Mittel in der Trockensubstanz dem Orientierungswert. Gleiches gilt für Rohasche, Rohprotein und Rohfaser.

Dies spiegelt sich auch im Energiegehalt der Maissilage wider, der aus den Gehalten von Rohasche und Rohfaser geschätzt wird. Der in der Milchkuhfütterung geforderte Stärkegehalt von mehr als 300 g/kg T wurde knapp erreicht.

Die ungünstigeren Gehalte im ökologischen Landbau weisen auf die bestehenden Anbauprobleme hin.

### Grassilage

Unter konventioneller Wirtschaftsweise wurden die Orientierungswerte der DLG in allen Anbaugebieten Thüringens beim ersten Schnitt erreicht. Der zweite Aufwuchs zeigte eine gewisse Jahresabhängigkeit. Bei ökologischer Wirtschaftsweise wurden tendenziell niedrigere Energiegehalte durch höhere Rohfasergehalte und niedrigere Rohproteingehalte erzielt.

### Leguminosen/Leguminosengrassilage

Die Inhaltsstoffe und Energiegehalte variieren sehr stark aufgrund der unterschiedlichen botanischen Zusammensetzung. Die Produktion hat im ökologischen Landbau die größere Bedeutung. Sie entsprechen im ersten Schnitt in wesentlichen Parametern den Orientierungswerten der Grassilage. Der zweite Schnitt hingegen erbrachte deutlich niedrigere Energiegehalte.

### Getreideganzpflanzensilage

Sie weist insgesamt für die Milchkuhfütterung unzureichende Energiewerte auf.

## 3 Schlussfolgerung

1. Die Fütterung der Hochleistungskuh muss zum Ziel haben, die Pansenmikroben optimal zu versorgen.
2. Die einzelne Grobfutterart kann im Regelfall den Bedarf an Energie, nutzbarem Rohprotein, Stickstoff im Vormagen, Mineralstoffen und Struktur nicht abdecken, insbesondere im Hochleistungsbereich.
3. Die wertbestimmenden Eigenschaften der Grobfuttermittel sind so zu kombinieren, dass die Ration den Ansprüchen hinsichtlich der Futterstruktur erfüllt, aber auch den Bedarf an Energie, Protein und Vitamin- und Mineralstoffen berücksichtigt.
4. Niedrige Energiekonzentrationen im Grundfutter führen zu einer ungenügenden Trockenmasseaufnahme und damit zu einer Reduzierung der möglichen Milchleistung aus dem Grundfutter. Höhere Milchleistungen können dann nur über einen erhöhten Kraftfutterein-

satz erreicht werden. Dies führt zusätzlich zur Grundfuttermittelverdrängung und hat negative Folgen für die Gesundheit und die Fruchtbarkeit der Milchkühe.

5. Im Hochleistungsbereich von mehr als 40 kg Milch/Tag sind bei konventioneller Haltung unter der Voraussetzung von 45 % Silageanteil an der Trockenmasseaufnahme und einer Kombination von Maissilage ( $\frac{2}{3}$ ) und Grassilage ( $\frac{1}{3}$ ) Energiekonzentrationen im Grundfutter von mehr als 6,4 MJ NEL/kg T erforderlich. Dies wird mit den erreichten Gehalten an Energie beim ersten Schnitt abgedeckt. Bei gleich bleibendem Silageanteil, aber Einsatz von Grassilage zweiter Schnitt, fällt die Gesamtenergiekonzentration von 6,4 MJ NEL/kg T auf 6,1 MJ NEL/kg T und die Milchleistung sinkt unter 40 kg/Tier und Tag.
6. In der Früh lactation (höchstens drei Monate) müssen bei ökologischer Milchproduktion 50 % Silageanteil an der Trockenmasseaufnahme unterstellt werden. Die erforderliche Energiekonzentration kann nur über den Einsatz höchster Grassilagequalitäten abgesichert werden.
7. Die Produktion der Maissilage stellt die Betriebe vor keine Probleme. Eine Erhöhung des Stärkegehaltes kann bei Bedarf durch Auswahl geeigneter Sorten erfolgen. Hilfestellung dazu gibt der jährlich erscheinende Sortenratgeber der TLL.
8. Die Gehalte der Grassilage können nur teilweise den Anforderungen gerecht werden. Für den Hochleistungsbereich sind alle betrieblichen Möglichkeiten zur Verbesserung der Qualität zu nutzen (TLL-Leitlinien).
9. Die Leguminosengrassilagen sind nicht eindeutig zu definieren. Sie umfassen Gras- und Leguminosen-Gemenge mit unterschiedlichen Mengenanteilen von Leguminosen und Arten (Grasarten, Leguminosenarten). Die erzielten Nährstoffgehalte reichen nicht aus. Auch hier sind Verbesserungsmöglichkeiten auszuschöpfen (TLL-Leitlinien).
10. Getreideganzpflanzensilage ist wenig geeignet für Hochleistungsrationen der Milchkühe. Die ungünstigen Parameter sind der Futterart geschuldet und betrieblich nur gering beeinflussbar.

**Tabelle 5:** Zusammenstellung der Silageergebnisse Thüringer Betriebe 2004

FM	S <sup>1)</sup>	WW <sup>2)</sup>	T % der FM	XA	XP	XF	ADF	NDF	XZ	XS	ME	NEL	RNB	nXP	Ca	P	Na	Mg	K
<b>ACKEREBENE</b>																			
MS*		kon.	35,2	42,6	85,2	202,4	214,3	370,3		292,7	10,8	6,5	-8,0	132,4	2,4	1,7	110,0	1,1	9,8
GS***	1	kon.	42,0	104,7	144,4	247,0	306,0	514,7	56,2		10,3	6,2	2,7	134,9	7,8	2,8	179,3	1,5	24,6
LGS*****	1	kon.	29,9	112,1	145,7	273,8			53,6		9,3	5,5	4,3	127,3	13,4	2,6	547,6	2,0	25,7
<b>VORGEIRGE</b>																			
MS*		öko.	29,9	50,3	91,6	222,8	256,0	416,8		213,0	10,4	6,2	-6,3	130,3	4,9	2,4	73,3	1,4	13,1
MS*		kon.	31,3	37,4	86,7	201,1	226,4	392,0		278,3	10,9	6,5	-7,3	133,3	2,2	2,1	63,3	1,1	10,6
GPS**		öko.	41,4	90,5	109,6	305,6	368,2	529,6	26,7	90,5	8,8	5,1	-1,2	116,8	10,2	2,6	173,8	1,7	20,0
GS***	1	öko.	37,4	87,7	119,5	270,4	323,6	504,1	51,8		10,2	6,1	-1,8	130,0	6,6	2,7	324,3	1,7	24,1
GS***	2	öko.	33,9	102,0	130,1	282,1	344,3	515,6	36,2		9,4	5,6	0,9	123,4	9,7	2,9	491,8	2,7	21,3
GS***	1	kon.	34,5	100,1	151,2	266,6	308,5	519,9	36,5		10,2	6,1	2,8	134,8	6,0	3,1	499,7	2,0	24,6
GS***	2	kon.	34,5	92,9	135,7	278,6	342,1	541,0	50,5		9,6	5,7	1,2	126,3	7,2	3,0	756,4	2,4	22,4
LGS*****	1	öko.	36,5	107,9	141,9	262,1	325,3	471,3	33,5		10,3	6,2	1,3	134,4	9,1	3,0	429,4	2,1	26,1
LGS*****	2	öko.	37,2	110,7	141,1	319,1	400,0	524,4	15,0		8,9	5,2	3,7	107,7	13,7	2,9	333,1	2,2	25,8

**Tabelle 6:** Zusammenstellung der Ergebnisse zur Grassilagequalität Thüringer Betriebe 2005

FM	S	WW	T % der FM	XA	XP	XF	ADF	NDF	XZ	XS	ME	NEL	RNB	nXP	Ca	P	Na	Mg	K
<b>ACKEREBENE</b>																			
GS***	1	öko.	38,3	104,7	126,4	278,8	331,0	532,0	54,9		9,9	5,9	-0,4	128,8	6,1	2,7	316,4	1,9	24,9
GS***	1	kon.	39,5	104,7	170,0	250,3	287,0	477,0	35,9		10,4	6,2	5,0	139,7	8,3	3,0	267,3	1,9	28,0
<b>VORGEIRGE</b>																			
GS***	1	öko.	40,1	94,2	135,2	261,5	305,0	487,0	62,2		10,3	6,1	0,3	133,2	7,7	2,9	448,7	2,1	23,7
GS***	2	öko.	42,5	109,8	140,8	247,4	311,0	469,0	50,8		9,8	5,8	1,8	128,4	10,8	2,9	666,5	3,0	20,2
GS***	1	kon.	36,4	93,1	147,7	263,0	301,0	500,0	47,0		10,3	6,2	1,8	135,9	6,6	3,1	369,7	2,0	25,3
GS***	2	kon.	41,2	97,7	157,3	253,2	292,0	496,0	62,0		10,3	6,0	3,6	133,7	7,5	3,1	730,6	2,5	24,5

\*Maissilage    \*\*Getreideganzpflanzensilage    \*\*\*Grassilage    \*\*\*\*Silage aus Leguminosen    <sup>1)</sup> Schnitt    <sup>2)</sup> Wirtschaftsweise