

---

## **Vergleich der DLG-Bewertungsschlüssel für Silagen bei Praxisproben aus Bayern**

K. Rutzmoser und W. I. F. Richter

Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft der LfL, Grub,  
Dürnwächter-Pl. 3, 85586 Poing

### **Einleitung und Problemstellung**

Bei der Silierung von Grünfutter soll der Futterwert soweit wie möglich erhalten werden. Zur Bewertung des Siliererfolges ist die Untersuchung von Gärkennwerten möglich. Dabei werden neben den Rohnährstoffen der Weender Analyse (u. a. Trockenmasse (TM), Rohprotein) die Endprodukte der Vergärung (Milchsäure, Essigsäure, Propionsäure, Buttersäure, Ammoniak) sowie der pH-Wert bestimmt. Vom DLG-Ausschuss Futterkonservierung wurden Schlüssel zur Beurteilung der Gärqualität vorgeschlagen. Damit sollte für untersuchte Silagen aus der chemischen Bestimmung eine einzige aussagekräftige Kennziffer vergleichbar einem Index (Höchstpunktzahl 100) errechnet werden. In den Jahren 1997 und 2006 wurden jeweils DLG-Schlüssel vorgestellt, welche im weiteren nach diesen Jahreszahlen bezeichnet werden (DLG 1997, DLG 2006). Der vorher ab 1992 angewendete

Schlüssel (DLG 1992) hatte gegenüber DLG 1997 keinen Abzug für geringe Essigsäuregehalte.

### Material und Methoden

Zum Vergleich der DLG-Schlüssel wurden insgesamt 405 Grassilagen heran gezogen, die von Landwirten aus Bayern seit 2004 zur Futteruntersuchung an das Futtermittellabor in Grub eingeschickt und auf Gärkennwerte untersucht wurden. Davon stammen 247 Proben vom ersten Aufwuchs, der Rest von Folgeaufwüchsen. Da bezüglich der Fragestellung keine bemerkenswerten Unterschiede nach Schnittnummer bestehen, werden alle Grassilageproben zusammen betrachtet. Einen Überblick über die wichtigsten Kennwerte soll Tab. 1 vermitteln. Weitere 158 Maissilagen werden hier nicht weiter behandelt.

Die Berechnung der Energie NEL (in MJ/kg TM) schließt die üblicherweise etwas niedrigeren Werte von Folgeaufwüchsen mit ein. Bei Milchsäure werden Gehalte mit höchstens 99,9 g/kg TM gespeichert. Buttersäure ist in 158 Proben vorgekommen.

Für jede Probe wurden die DLG-Punkte nach den beiden Formeln 1997 und 2006 berechnet. Deren Eckpunkte sind in Tab. 2 aufgeführt. In der Bewertung 1997 erfolgt bei niedrigen Essigsäuregehalten unter 20 g/kg TM ein Abzug bis zu -20 Punkten. Im Schlüssel DLG 1992 unterblieb dieser Abzug. Nach dem Ergebnis der Punktbewertung werden den Proben Noten zugeordnet von 1 (sehr gut) bis 5 (sehr schlecht) mit Grenzen bei 90, 70, 50 und 30 Punkten.

Tab. 1: Untersuchte Kennwerte Grassilagen mit Gärkennwerten (405 Proben, Buttersäure 158 positive Proben)

	Mittenswert	Standard- abweichung	Bereich von...bis
Trockenmasse TM g/kg	338	87	147...713
Rohasche g/kg TM	110	29	63...481
Rohprotein g/kg TM	172	28	97...238
Rohfaser g/kg TM	241	30	150...327
NEL MJ/kg TM	6,14	0,38	3,57...7,09
Milchsäure g/kg TM	55	27	0,9...99,9
Essigsäure g/kg TM	16	12	1...87
Buttersäure g/kg TM	13	11	3...58
Ammoniak g/kg TM	2,4	1,4	0,4...12
NH <sub>3</sub> -N-Anteil v.H.	7	4	1...44
pH-Wert	4,54	0,48	3,68...7,69

Tab. 2: Eckpunkte der DLG-Punktbewertung

Gärkennwert	1997	2006
Buttersäure g/kg TM	0 g = 50 P. 50 g = 0 P.	0 g = 90 P. 50 g = 0 P.
Ammoniak % NH <sub>3</sub> -N an Gesamt-N	10 % = 25 P. 26 % = 0 P.	o. B.
pH-Wert, gestaffelt nach TM-Gehalt, z.B. 300 bis 450 g/kg	4,50 = 25 P. 6,20 = -30 P.	4,50 = 10 P. 4,80 = 0 P.
Essigsäure g/kg TM	85 g = -30 P. 30 g = 0 P.	85 g = -70 P. 30 g = 0 P.

### Ergebnisse und Diskussion

Die prozentuale Gesamtverteilung aller Grassilageproben auf die Notenklassen sowie die mittlere Punktzahl nach den DLG-Schlüsseln 1992, 1997 und 2006 ist in Tab. 3 aufgeführt. In

Tab. 4 ist die Verteilung in den Noten nach DLG 1997 und 2006 zu ersehen. In der Diagonalen der Tabelle steht der Anteil an Proben, welcher nach beiden Schlüsseln die gleiche Note erhält. Über der Diagonalen sind die Proben angeordnet, die nach dem oben angeordneten DLG-Schlüssel 1997 eine schlechtere Note erhalten haben, unter der Diagonalen sind die aufgewerteten Silageproben zu finden. Die Randsummen geben die Verteilung für den jeweiligen Schlüssel an.

Tab. 3: Summenverteilung nach DLG-Schlüssel 1992, 1997 und 2006 (in v.H.)

Note	1	2	3	4	5	Punkte
Summe 1992	48	29	14	6	3	81,7
Summe 1997	22	41	19	13	5	72,6
Summe 2006	58	14	12	10	6	80,1

Tab. 4: Verteilung nach DLG-Schlüssel 1997 und 2006 (in v.H.)

Note 2006 / 1997	1 (1997)	2 (1997)	3 (1997)	4 (1997)	5 (1997)	Summe 2006
1 (2006)	20	30	6	2	0	58
2 (2006)	2	6	5	1	0	14
3 (2006)	0	5	4	3	0	12
4 (2006)	0	0	4	5	1	10
5 (2006)	0	0	0	2	4	6
Summe 1997	22	41	19	13	5	100

Die Verteilung nach den DLG-Schlüsseln 1992 und 2006 ist etwa ähnlich, denn in beiden wurde versucht, die Vergärung für sich zu bewerten. Dagegen ist im DLG-Schlüssel 1997 mit der Abwertung essigsäurearmer Silagen, welche eine geringere aerobe Haltbarkeit erwarten lassen, eine markante Verschiebung von 26 % bzw. 30 % der Proben von Note 2 (1997) nach Note 1 (1992, 2006) erfolgt. Diese Veränderungen sind auch in der Gesamtverteilung (Summe) wieder zu finden. Die Verschiebungen in den anderen Feldern sind dem gegenüber als weniger bedeutsam anzusehen.

Tab. 5: Gärkennwerte (g/kg TM) und deren Punktbeitrag nach DLG 1997

Note	Punkte	Buttersäure	NH <sub>3</sub> -N	pH	Essigsäure
1 (1997)	96 (22 %)	3 (3%)=50 P	7 = 25 P.	4,22 = 24 P.	23 = -3 P.
2 (1997)	82 (41%)	6 (25%)=47 P	6 = 25 P.	4,38 = 22 P.	15 = -10 P.
3 (1997)	63 (19%)	10 (67%)=37 P	7 = 24 P.	4,72 = 14 P.	12 = -13 P.
4 (1997)	42 (13%)	16 (81%)=28 P	9 = 22 P.	5,06 = 6 P.	13 = -14 P.
5 (1997)	9 (5%)	33 (95%)=13 P	16 = 16 P.	5,35 = -7 P.	17 = -12 P.

Tab. 6: Gärkennwerte (g/kg TM) und deren Punktbeitrag nach DLG 2006

Note	Punkte	Buttersäure	NH <sub>3</sub> -N	pH	Essigsäure
1 (2006)	97 (58 %)	3 (7%)=90 P	0	4,47 = 7 P.	13 = -0 P.
2 (2006)	81 (14 %)	5 (66%)=79 P	0	4,55 = 6 P.	19 = -4 P.
3 (2006)	63 (12%)	9 (87%)=62 P	0	4,56 = 5 P.	19 = -4 P.
4 (2006)	41 (10%)	17 (92%)=43 P	0	4,62 = 3 P.	24 = -6 P.
5 (2006)	19 (6%)	33 (100%)=19 P	0	5,03 = 4 P.	21 = -4 P.

Die Gärkennwerte in den Notenklassen (Tab. 5 und 6) zeigen die Gewichtung der einzelnen Parameter für die Punkte. Neben der durchschnittlichen Punktzahl ist der Anteil der

Notenklasse in % angegeben. Zum Gehalt an Buttersäure ist der %-Anteil der buttersäurehaltigen Proben und wie bei NH<sub>3</sub>-N, pH und Essigsäure deren Beitrag zur Punktzahl des Schlüssels aufgeführt. Nach dem DLG-Schlüssel 1997 tragen alle Kennwerte deutlich zur gesamten Punktdifferenz zwischen den Noten bei. Beim DLG-Schlüssel 2006 wird fast die gesamte Punktbewertung von der Buttersäure bestimmt.

### Schlussfolgerungen

Nach dem DLG-Schlüssel 2006 wird gegenüber der Bewertung von 1997 nahezu ein Drittel der untersuchten Grassilageproben um eine Note besser eingestuft (von Note 2 nach 1997 auf Note 1 nach 2006). Dies wird unter anderem damit begründet, dass eine Bewertung beispielsweise des pH-Wertes zwar Rückschlüsse auf die Stabilität nach der Entnahme von Silage zulässt, aber kaum Zusammenhänge mit den Verlusten während der Vergärung im Silo gefunden wurden (KAISER, 2006). Insofern wird offensichtlich mit dem DLG-Schlüssel 2006 (und in erheblichem Maße auch mit DLG 1992) die Aussage auf die Umsetzungen beim Gärvorgang konzentriert. Wie eng die gewählten Kennwerte und deren Gewichtung mit den tatsächlichen Verlusten zusammen hängen, lässt sich mit den vorliegenden Daten nicht überprüfen. Eine Auswertung von Silierversuchen, welche auch exakte Messungen der Verluste an Trockenmasse enthalten, könnte in dieser Frage weiter führen.

### Literatur

DLG (1997): DLG-Schlüssel zur Beurteilung der Gärqualität von Grünfuttersilagen auf der Basis der chemischen Untersuchung nach Weißbach und Honig, Teil B, Fassung vom 1. 8. 1997.

DLG (2006): DLG-Schlüssel zur Beurteilung der Gärqualität von Grünfuttersilagen auf der Basis der chemischen Untersuchung (Februar 2006), *Praxishandbuch Futterkonservierung*, 7. Auflage, DLG-Verlag, 45-48.

KAISER, E. (2006): Beurteilung der Gärqualität, *Praxishandbuch Futterkonservierung*, 7. Auflage, DLG-Verlag, 42-45.

---