

# Silagequalität in der Praxis

G. WIEDNER

## 1. Einleitung

Eine leistungsgerechte und wirtschaftliche Rinderhaltung ist untrennbar mit der Produktion und dem Einsatz qualitativ hochwertiger Grundfuttermittel verbunden.

In diesem Zusammenhang ist auch die Silagequalität von besonderer Bedeutung.

Das Futtermittellabor Rosenau der NÖ. Landes-Landwirtschaftskammer untersucht österreichweit schwerpunktmäßig Grundfuttermittel von Rinderbetrieben und verfügt dadurch über ein umfangreiches Datenmaterial, das Rückschlüsse auf die Silagequalität in der Praxis zulässt.

## 2. Art, Umfang und Herkunft der Silagen

Entsprechend ihrer Bedeutung bzw. ihres mengenmäßigen Anteiles in Milchviehrationen wurden ausschließlich Untersuchungsergebnisse von Grassilagen aus der Praxis ausgewertet, die im Rahmen der üblichen Routineuntersuchungen zu Beginn der Winterfutterperiode in das Labor eingeschendet wurden.

Ausgewertet wurden insgesamt 1829 Silagen des 1. Aufwuchses und 1192 Silagen der weiteren Aufwüchse.

Dieser Probenumfang umfasst den Analysenzeitraum von 1997 bis 2001.

Bezüglich der Silagenherkunft sind sämtliche Hauptproduktionsgebiete Österreichs vertreten.

## 3. Auswertungskriterien, Analysenmethodik und Statistik

In die Auswertung wurden Nährstoff- und Gärqualitätsparameter miteinbezogen.

Die Nährstoffparameter beinhalten die Trockenmasse, das Rohprotein, die Rohfaser, die Rohasche und die Energie in Form der Nettoenergie-Laktation.

Die Trockensubstanzbestimmung wurde nach dem Wäge-Trocknungsverfahren (Vortrocknung bei 60 °C und 3-stündige Haupttrocknung bei 105 °C) durchgeführt.

Die Rohproteinbestimmung erfolgte mittels Verbrennungsanalyse nach DUMAS.

Die Rohfaseranalyse wurde über ein hydrolytisches Zweistufen-Aufschlussverfahren mit Schwefelsäure und Kalilauge im Fibertex-System durchgeführt.

Für die Ermittlung des Rohaschegehaltes wurde die Trockenveraschung der Futterprobe im Muffelofen bei max. 600 °C herangezogen.

Die Ermittlung der Nettoenergie-laktation erfolgte nach den aktuellen DLG Berechnungsmethoden. Die hierfür verwendeten Nährstoffverdaulichkeiten basieren auf einem Regressionsmodell, das an die DLG-Futterwerttabelle angelehnt ist (GRUBER und GUGGENBERGER 1997).

Um die trockenungsbedingten Verluste von flüchtigen Substanzen (z.B. niedere Fettsäuren etc.) zu berücksichtigen, wurde bei den Silagen eine Trockenmassenkorrektur (WEISSBACH und KUHLA 1995) vorgenommen.

An Gärqualitätsparametern wurden gemäß DLG-Schlüssel nach WEISSBACH und HONIG der Buttersäuregehalt, der Essigsäuregehalt, der Ammoniakanteil am Gesamtstickstoff und der pH-Wert berücksichtigt.

Zusätzlich wurde auch der Milchsäuregehalt ausgewertet.

Für die Beurteilung der Gärqualität wurde das Punktesystem bzw. die Benotung des DLG-Schlüssels herangezogen.

Die Analyse der Gärsäuren erfolgte mittels Gaschromatographie.

Der Ammoniakgehalt wurde über eine NH<sub>3</sub>-Elektrode ermittelt.

Die zugrundeliegenden Daten wurden mit dem Programm LSMLMW PC-1 Version statistisch ausgewertet (HARVEY 1987). Die Ergebnisse der publi-

zierten Tabellen wurden nach dem Modell 1 unter Berücksichtigung der fixen Effekte Aufwuchs, Erntejahr, Benotung, Produktionsgebiete, Siliersystem und Silierzusatz errechnet. Sinnvolle und mögliche Interaktionen wurden geprüft. In den Ergebnistabellen werden die LSQ-Mittelwerte der fixen Effekte und Interaktionen begleitet von den P-Werten aus der Varianzanalyse und den Residualstandardabweichungen angegeben.

Die statistische Auswertung wurde von Ing. Thomas GUGGENBERGER (BAL Gumpenstein) durchgeführt, wofür ihm recht herzlich zu danken ist.

## 4. Ergebnisse

### 4.1. Schwankungsbereiche des Nährstoffgehaltes und der Gärqualität von Grassilagen (Tabelle 1 im Anhang)

Auswertbar waren 1.829 Silagen des 1. Aufwuchses und 1.192 Silagen der weiteren Aufwüchse.

Für den 1. Aufwuchs (2. und weitere Aufwüchse) sind die Mittelwerte von 368,8 g (396,0 g) Trockenmasse, 150,0 g (157,0 g) Rohprotein, 270,3 g (258,6 g) Rohfaser, 106,9 g (118,5 g) Rohasche und 5,89 MJ (5,66 MJ) Nettoenergie-laktation nur zum Teil befriedigend.

Die Trockenmassegehalte liegen bei beiden Aufwüchsen im Bereich einer optimalen Anwelkung.

Rohfaser, Rohasche und Energie wären durch frühzeitigeren Schnitt und geringere Futterverschmutzung verbesserungsfähig (Zielwerte: weniger als 260 g Rohfaser, max. 100 g RA und je nach Aufwuchs mind. 5,8 bis 6,0 MJ NEL je kg T)

Insgesamt zeigt die Auswertung über alle Nährstoffparameter extreme Minima und Maxima.

Silagen des 1. Aufwuchses zeigten Höchstwerte von rd. 380g Rohfaser und 201 g Rohasche je kg T.

**Autor:** Dipl.-Ing. Günther WIEDNER, NÖ. Landeslandwirtschaftskammer, Wiener Straße64, A-3100 ST. PÖLTEN

		Gärqualität			
		sehr gut		sehr schlecht	
		1. Aufw.	2. und weit. Aufw.	1. Aufw.	2. und weit. Aufw.
<i>Probenanzahl</i>	abs. %	268 14,6	263 22,1	103 5,6	43 3,6
<b>Nährstoffgehalt (Ø-Werte)</b>					
Trockenmasse	g/kg	376,2	405,1	336,6	350,7
Rohprotein	g/kg T	154,5	160,4	150,2	158,1
Rohfaser	g/kg T	262,3	257,8	285,5	275,2
Rohasche	g/kg T	104,0	116,1	114,9	127,5
Nettoenergielaktation	MJ/kg T	6,07	5,69	5,74	5,49
<b>Gärqualität (Ø-Werte)</b>					
Milchsäure	g/kg FM	16,7	17,3	7,3	7,9
Essigsäure	g/kg FM	3,4	3,5	3,0	3,8
Buttersäure	g/kg FM	0,5	0,5	8,8	8,0
PH-Wert		4,3	4,4	5,1	5,3
NH <sub>3</sub> -Anteil am Gesamt-N	%	6,3	5,9	20,6	18,4
Punkte (WEISSBACH u. HONIG)		98,1	98,0	21,4	21,6

Silagen der weiteren Aufwüchse hatten bezüglich dieser Nährstoffparameter Maxima von rd. 359 g Rohfaser und 323 g Rohasche je kg T. Solche Qualitäten sind grundsätzlich als Problemfutter zu bewerten.

Auch die Gärqualität ist verbesserungsfähig.

Im Mittel wurden für den 1. Aufwuchs 13 g Milchsäure, 2,9 g Essigsäure, 3,8 g Buttersäure, ein pH-Wert von 4,6, ein Ammoniakanteil am Gesamt-N von 9,9 % und 67,9 Punkte ausgewertet.

Ergänzend ist zu bemerken, dass sich die angeführten Gär säurenmengen auf die Frischmasse beziehen.

Im 2. Aufwuchs und den weiteren Aufwüchsen konnten im Mittel 13,4 g Milchsäure, 3,2 g Essigsäure, 2,7 g Buttersäure, ein pH-Wert von 4,8 und ein Ammoniakanteil von 8,1 % nachgewiesen werden.

Mit durchschnittlich 74,1 Punkten ist die Gärqualität etwas besser als beim 1. Aufwuchs.

Wie bei den Nährstoffen sind auch die Parameter der Gärqualität durch extreme Minima und Maxima gekennzeichnet.

Höchstwerte von 20,3 g Buttersäure je kg FM bzw. 17,9 g Essigsäure je kg FM bzw. pH 6,2 bzw. 69,2 % Ammoniakanteil verdeutlichen kaum vorstellbare Mängel der Gärqualität.

#### 4.2. Verteilung der Gärqualität nach Qualitätsklassen (Tabelle 2 im Anhang)

Ausgewertet wurden wieder 1.829 Silagen des 1. Aufwuchses und 1.192 Silagen des 2. Aufwuchses.

Die Auswertung lässt erwartungsgemäß sehr gut die Zusammenhänge zwischen wichtigsten Nährstoffparametern und Gärqualitätsparametern erkennen.

Zunehmenden Gehalten an Rohfaser und Rohasche stehen zunehmende Gehalte an Buttersäure und Ammoniak sowie ein zunehmender pH-Wert gegenüber, während die Milchsäuregehalte abnehmen.

Für den 1. Aufwuchs und die weiteren Aufwüchse ist die sehr gute und sehr schlechte Gärqualität durch folgende Nährstoff- und Gärqualitätsergebnisse gekennzeichnet.

Mit einem rel. Anteil von 56,4 % an sehr guten und guten Silagen (13,7 % schlechte und sehr schlechte Silagen) schneidet der 2. Aufwuchs bezüglich der Gärqualität besser ab als der 1. Aufwuchs mit lediglich 43,6 % sehr guten und guten Silagen (22,2 % schlechte und sehr schlechte Silagen).

#### 4.3. Nährstoffgehalte und Gärqualität von Grassilagen unterschiedlicher Siliersysteme (Tabelle 3 im Anhang)

Für die Auswertung nach dem Siliersystem wurden Silagen des 1. Aufwuchses und Silagen der weiteren Aufwüchse zusammengefasst.

Insgesamt 1.283 dieser Silagen konnten aufgrund von Angaben durch den Landwirt einem Siliersystem zugeordnet werden. Entsprechend dieser Zuordnung stammen 888 Silagen (= 69,2 %) von Flachsilos, 331 Silagen (= 25,8 %) von Rundballen und 64 Silagen (= 5 %) von Hochsilos.

Die Ergebnisse bestätigen die Vorherrschaft von Flachsilosystemen und den Trend zur Rundballensilage. Rund ein Viertel aller ausgewerteten Silagen wurden bereits einem Rundballen entnommen.

Bezüglich des Nährstoffgehaltes konnten zwischen den Siliersystemen nur geringe Unterschiede festgestellt werden.

Gärqualitätsmäßig schneiden die Silagen von Hochsilos mit Ø 80,4 Punkten am Besten ab, gefolgt von den Rundballensilagen mit Ø 74,4 Punkten und den Silagen in Flachsilosystemen mit Ø 72,3 Punkten.

Für alle Parameter der Gärqualität sind signifikante Einflüsse des Siliersystems erkennbar.

#### 4.4. Nährstoffgehalt und Gärqualität von Grassilagen mit und ohne Zusatz von Milchsäurebakterien (Tabelle 4 im Anhang)

Für die Auswertung wurden wieder Silagen des 1. Aufwuchses und Silagen der weiteren Aufwüchse zusammengefasst. Von insgesamt 1.283 dieser Silagen wurden bei 243 Silagen (= 18,9 %) Milchsäurebakterien als Silierzusatz eingesetzt. 1040 Silagen (= 81,1 %) wurden ohne jeglichen Zusatz siliert.

Die Ergebnisse zeigen, dass die mit einem Bakterienzusatz behandelten Silagen eine bessere Gärqualität (81,4 Punkte) aufweisen als unbehandelte Silagen mit 70,1 Punkten.

Mit Ausnahme des Ammoniakanteiles am Gesamtstickstoff ist für alle anderen Parameter der Gärqualität (Essigsäure, Buttersäure u. pH-Wert) ein signifikanter Einfluss des MS-Bakterienzusatzes erkennbar. Unerwarteter Weise konnte ein diesbezüglicher Einfluss auf den Milchsäuregehalt nicht nachgewiesen werden.

Der nachgewiesene positive Einfluss von Milchsäurebakterien auf die Gärqualität darf nicht dahingehend interpretiert werden, dass MS-Bakterien für alle Situationen der ideale Zusatz sind.

Milchsäurebakterien können gute Futterqualitäten zu „Spitzensilagen“ machen.

Der Einsatz bei Problemfutter (zu nasse, verschmutzte und nährstoffarme, aber auch zu trockene, schwer verdicht-

bare Futterqualitäten) bringt erfahrungsgemäß nicht den gewünschten Erfolg und stellt das investierte Geld für diese Bakterienzusätze in Frage.

#### 4.5. Nährstoffgehalt und Gärqualität von Grassilagen österreichischer Hauptproduktionsgebiete (Tabelle 5 im Anhang)

In der Auswertung sind sämtliche Hauptproduktionsgebiete Österreichs vertreten. Das sind, geordnet nach der Anzahl ausgewerteter Analysen, folgende Gebiete:

1. Wald- und Mühlviertel	mit 1008 Analysen
2. Alpenvorland	mit 568 Analysen
3. Alpenostrand	mit 410 Analysen
4. Hochalpen	mit 398 Analysen
5. Voralpen	mit 398 Analysen
6. Kärntner Becken	mit 184 Analysen
7. Südöstl. Flach- u. Hügelland	mit 69 Analysen

**Österreich gesamt mit 3048 Analysen**

Wie die Übersicht zeigt, ist das Nordöstliche Flach- und Hügelland nur mit einem geringen, nicht repräsentativen Probenumfang vertreten und wird daher bei der nachfolgenden Besprechung der Ergebnisse nicht berücksichtigt.

Erwartungsgemäß ergeben sich für sämtliche Nährstoffparameter und mit Ausnahme des Ammoniakanteiles am Gesamtstickstoff auch für sämtliche Parameter der Gärqualität hochsignifikante Einflüsse durch das Hauptproduktionsgebiet.

Zu begründen ist dies primär mit den gebietspezifischen Klimaeinflüssen, die je nach Hauptproduktionsgebiet sehr ausgeprägt sein können (z.B. Trockenheit im Kärntner Becken, unbeständige Wetterlagen den Voralpen und des Alpenvorlandes).

Im Gegensatz zum Rohproteingehalt, der bei allen Hauptproduktionsgebieten in einem rel. engen Bereich von rd. 150 g bis 157 g je kg T liegt, sind bei der Trockenmasse, und dem Rohaschegehalt größere Gebietsunterschiede zu bemerken. Anzuführen wäre hier z.B. die durchschnittliche Trockenmasse der im Kärntner Becken produzierten Silagen, die mit rd. 402 g je kg den höchsten Wert einnimmt. Dieser Höchstwert liegt um 11,8 % über dem geringsten Trockenmassewert, der mit rd. 359 g je kg von den Voralpen eingenommen wird.

Beim Rohaschegehalt beträgt der Unterschied zwischen dem höchsten und geringsten Wert 9,4 % (118,9 g RA je kg T im Alpenvorland zu 108,7 g RA je kg T in den Voralpen).

Bezüglich der Silageenergie (MJ NEL je kg T) konnten zwischen den Hauptproduktionsgebieten nur geringfügige Unterschiede festgestellt werden.

Die Differenz zwischen dem höchsten Wert (= 5,92 MJ NEL/kg T in den Voralpen) und dem geringsten Wert (= 5,75 MJ NEL/kg T im Kärntner Becken) beträgt lediglich 0,17 MJ NEL je kg T bzw. rd. 2,9 %.

Bezüglich der Gärqualität (Punktierung nach WEISSBACH und HONIG) können folgende Ergebnisse präsentiert werden.

#### Durchschnittliche Punktezahl in abnehmender Reihenfolge:

Alpenostrand	75 Punkte
Hochalpen	74 Punkte
Südöstliches Flach- und Hügelland	74 Punkte
Alpenvorland	73 Punkte
Kärntner Becken	73 Punkte
Voralpen	69 Punkte
Wald- und Mühlviertel	68 Punkte

#### 4.6. Nährstoffgehalt und Gärqualität von Grassilagen in den einzelnen Erntejahren 1997 bis 2001 (Tabelle 6 im Anhang)

Erfreulicherweise ist der Untersuchungszeitraum von 1997 bis 2001 durch eine deutliche Zunahme an kombinierten Nährstoff-/Gärqualitätsanalysen gekennzeichnet. Diese Entwicklung bestätigt das zunehmende Interesse an Futteranalysen, das auch auf einen positiven Bratungseinfluss rückschließen lässt.

Mit Ausnahme der Rohfaser sind die Nährstoffergebnisse durch einen hochsignifikanten Jahreseinfluss geprägt.

Dass dieser Einfluss auf den Rohfasergehalt nicht zutrifft, lässt den Rückschluss zu, dass bezüglich des Schnitzeitpunktes das Betriebsmanagement

(Verhalten des Landwirtes) gegenüber dem jahresspezifischen Einfluss (Witterung) überwiegt.

Generell sind die jahresspezifischen Unterschiede bei den Nährstoffgehalten des 1. Aufwuchses ausgeprägter als bei den weiteren Aufwüchsen.

Auffallend sind in diesem Zusammenhang der durchschnittliche Silagetrockenmassegehalt vom 1. Aufwuchs des Jahres 1999 mit lediglich 333,7 g je kg und jener des Jahres 2001 mit dem Höchstwert von 401,1 g je kg.

Ähnlich ausgeprägt sind für den 1. Aufwuchs auch die Unterschiede beim Rohproteingehalt (Ø 140,4 g/kg T im Jahr 1998 gegenüber Ø 158,9 g/kg T im Jahr 2000).

Im Gegensatz zu den Nährstoffparametern ist der jahresspezifische Einfluss auf die Gärparameter schwächer ausgeprägt. Nur beim Milchsäuregehalt ist ein jahrespezifischer Einfluss gegeben, der allerdings hochsignifikant ist. Begründet kann das damit werden, dass die jahrespezifische Witterung die Assimilationsfähigkeit und in der Folge auch den Zuckergehalt des Grases und somit die Entwicklungschancen der Milchsäurebakterienflora beeinflusst.

Durch den fehlenden Jahreseinfluss auf die anderen Gärparameter ist es nicht verwunderlich, dass auch die Gärqualität nach Punkten keinem jahresspezifischen Einfluss zugeordnet werden kann. Offensichtlich werden auch hier etwaig vorhandene Jahreseinflüsse durch das Betriebsmanagement (Können des Landwirtes) überlagert.

Trotzdem fällt auf, dass das Jahr 2001, das für die meisten Produktionsgebiete eher ein schlechtes Witterungsjahr war, sowohl beim 1. Aufwuchs, als auch bei den weiteren Aufwüchsen die schlechteste Gärqualität aufweist.

Die nachfolgende Übersicht zeigt die nach dem Erntejahr und dem Aufwuchs gegliederten Ergebnisse der Gärqualität:

	Ø Punkteanzahl nach WEISSBACH und HONIG				
	1997	1998	1999	2000	2001
1. Aufwuchs	70	71	76	71	63
2., und weitere Aufwüchse	77	76	74	79	69

## Anhang

Tabelle 1: Schwankungsbereiche des Nährstoffgehaltes und der Gärqualität von Grassilagen

	1. Aufwuchs (n=1829)				2. Aufw. und weitere Aufw. (n=1192)				
	Minimum	Mittelwert	Maximum	Standardabweichung	Minimum	Mittelwert	Maximum	Standardabweichung	
<b>Nährstoffgehalt (Ø-Werte)</b>									
Trockenmasse	g/kg	188,5	368,8	664,3	65,99	190,5	396,0	690,6	74,85
Rohprotein	g/kg T	90,4	150,0	241,5	21,68	88,3	157,0	225,6	21,15
Rohfaser	g/kg T	181,1	270,3	379,9	26,69	165,3	258,6	358,5	25,84
Rohasche	g/kg T	56,8	106,9	201,0	19,1	49,8	118,5	322,5	27,22
Nettoenergielaktation	MJ/kg T	4,74	5,89	7,06	0,65	4,36	5,66	6,64	0,25
<b>Gärqualität (Ø-Werte)</b>									
Milchsäure	g/kg FM	0,0	13,0	44,8	8,86	0,0	13,4	37,5	8,61
Essigsäure	g/kg FM	0,0	2,9	17,9	2,25	0,0	3,2	22,7	2,23
Buttersäure	g/kg FM	0,0	3,8	20,3	3,29	0,0	2,7	16,2	2,72
pH-Wert		3,5	4,6	6,2	0,39	3,7	4,8	6,3	0,43
NH <sub>3</sub> -Anteil am Gesamt-N	%	0,3	9,9	65,1	6,31	0,1	8,1	69,2	5,20
Punkte (WEISSBACH u. HONIG)		0,0	67,9	100,0	21,13	0,0	74,1	100,0	19,97

WIEDNER G. 2002

Tabelle 2: Verteilung der Gärqualität von Grassilagen nach Qualitätsklassen

		Gärqualität des 1. Aufwuchses (n=1829)				Gärqualität des 2. Aufwuchs und weiterer Aufwüchse (n=1192)				p-Wert		
		sehr gut	gut	befriedigend	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	befriedigend		schlecht	sehr schlecht
Probenanzahl	abs.	268	530	625	303	103	263	409	357	120	43	
	%	14,6	29,0	34,2	16,6	5,6	22,1	34,3	29,9	10,1	3,6	
<b>Nährstoffgehalt (Ø-Werte)</b>												
Trockenmasse	g/kg	376,2	375,9	372,2	354,7	336,6	405,9	405,1	396,9	363,0	350,7	0,137
Rohprotein	g/kg T	154,5	152,3	146,6	148,6	150,2	160,4	157,7	153,0	158,9	158,1	0,443
Rohfaser	g/kg T	262,3	267,3	271,8	276,8	285,5	257,8	256,4	260,0	257,8	275,2	0,001
Rohasche	g/kg T	104,0	106,7	106,5	108,4	114,9	116,1	118,1	117,1	126,2	127,5	0,140
Nettoenergielaktation	MJ/kg T	6,07	5,98	5,94	5,88	5,74	5,69	5,68	5,66	5,61	5,49	0,014
<b>Gärqualität (Ø-Werte)</b>												
Milchsäure	g/kg FM	16,7	14,7	12,1	10,7	7,3	17,3	13,6	12,0	10,1	7,9	0,398
Essigsäure	g/kg FM	3,4	3,1	2,7	2,6	3,0	3,5	3,2	2,9	2,8	3,8	0,398
Buttersäure	g/kg FM	0,5	1,9	4,4	7,1	8,8	0,5	1,6	3,6	6,5	8,0	0,003
pH-Wert		4,3	4,5	4,7	4,9	5,1	4,4	4,7	4,9	5,1	5,3	0,149
NH <sub>3</sub> -Anteil am Gesamt-N	%	6,3	8,0	9,4	13,5	20,6	5,9	7,3	7,9	11,9	18,4	0,090
Punkte (WEISSBACH u. HONIG)		98,1	81,5	62,8	43,8	21,4	98,0	82,3	63,7	44,1	21,6	0,443

WIEDNER G. 2002

Tabelle 3: Nährstoffgehalte und Gärqualität von Grassilagen unterschiedlicher Siliersysteme

		n	Siliersystem			p-Wert
			Flachsilo	Rundballen	Hochsilo	
Probenanzahl			888	331	64	
<b>Nährstoffgehalt (Ø-Werte)</b>						
Trockenmasse	g/kg		390,0	397,2	393,5	0,420
Rohprotein	g/kg T		159,3	155,8	150,4	0,025
Rohfaser	g/kg T		266,2	271,6	266,6	0,059
Rohasche	g/kg T		114,1	108,2	111,0	0,034
Nettoenergielaktation	MJ/kg T		5,79	5,80	5,82	0,761
<b>Gärqualität (Ø-Werte)</b>						
Milchsäure	g/kg FM		13,1	8,8	12,3	0,000
Essigsäure	g/kg FM		3,2	2,3	3,4	0,001
Buttersäure	g/kg FM		3,2	1,8	2,4	0,000
pH-Wert			4,7	4,9	4,6	0,013
NH <sub>3</sub> -Anteil am Gesamt-N	%		9,6	8,4	8,0	0,040
Punkte (WEISSBACH u. HONIG)			72,3	74,4	80,4	0,072

WIEDNER G. 2002

**Tabelle 4: Nährstoffgehalt und Gärqualität von Grassilagen mit und ohne Zusatz von Milchsäurebakterien**

Probenanzahl	n	Silierzusatz		p-Wert
		ohne Zusatz	Milchsäurebakt.	
<b>Nährstoffgehalt (Ø-Werte)</b>				
Trockenmasse	g/kg	391,3	395,9	0,554
Rohprotein	g/kg T	156,0	154,4	0,576
Rohfaser	g/kg T	264,1	272,2	0,009
Rohasche	g/kg T	112,7	109,6	0,333
Nettoenergielaktation	MJ/kg T	5,81	5,79	0,433
<b>Gärqualität (Ø-Werte)</b>				
Milchsäure	g/kg FM	10,8	12,0	0,223
Essigsäure	g/kg FM	2,5	3,5	0,009
Buttersäure	g/kg FM	3,1	1,9	0,003
pH-Wert		4,8	4,6	0,013
NH <sub>3</sub> -Anteil am Gesamt-N	%	8,9	8,4	0,562
Punkte (WEISSBACH u. HONIG)		70,1	81,4	0,000

WIEDNER G. 2002

**Tabelle 5: Nährstoffgehalt und Gärqualität von Grassilagen aller Aufwüchse gegliedert nach Hauptproduktionsgebieten**

Probenanzahl	n	Hauptproduktionsgebiete								p-Wert
		Hochalpen	Voralpen	Alpenostrand	Wald- u. Mühlviertel	Kärntner Becken	Alpenvorland	Südöstl. Flach. u. Hüggell.	Nordöstl. Flach u. Hüggell.	
<b>Nährstoffgehalt (Æ-Werte)</b>										
Trockenmasse	g/kg	382,7	358,9	389,9	382,7	402,2	363,0	374,0	409,4	0,000
Rohprotein	g/kg T	149,9	151,9	157,3	149,0	155,4	153,5	153,4	156,8	0,001
Rohfaser	g/kg T	259,8	258,0	271,7	266,6	265,9	257,3	263,0	295,6	0,000
Rohasche	g/kg T	109,6	108,7	110,4	108,7	110,8	118,9	114,4	115,4	0,000
Nettoenergielaktation	MJ/kg T	5,87	5,92	5,76	5,84	5,75	5,85	5,76	5,40	0,013
<b>Gärqualität (Æ-Werte)</b>										
Milchsäure	g/kg FM	12,8	14,6	15,6	13,2	15,3	16,6	11,7	13,7	0,000
Essigsäure	g/kg FM	3,0	2,8	3,5	3,1	3,3	3,6	2,5	5,3	0,000
Buttersäure	g/kg FM	2,7	3,9	2,5	3,9	2,8	3,2	2,5	1,6	0,000
pH-Wert		4,7	4,6	4,7	4,7	4,8	4,6	4,7	4,9	0,000
NH <sub>3</sub> -Anteil am Gesamt-N	%	9,9	10,0	12,0	10,8	10,2	11,2	10,1	10,2	0,488
Punkte (WEISSBACH u. HONIG)		74	69	75	68	73	73	74	76	0,000

WIEDNER G. 2002

**Tabelle 6: Nährstoffgehalt und Gärqualität von Grassilagen in den einzelnen Erntejahren 1997 bis 2001**

Probenanzahl	n	1. Aufwuchs					2. und weitere Aufwüchse					p-Wert
		1997	1998	1999	2000	2001	1997	1998	1999	2000	2001	
<b>Nährstoffgehalt (Ø-Werte)</b>												
Trockenmasse	g/kg	346,5	379,8	333,7	363,6	401,1	417,0	401,6	394,8	399,8	392,3	0,000
Rohprotein	g/kg T	147,4	140,4	147,4	158,9	150,8	154,3	152,9	153,6	162,1	158,1	0,004
Rohfaser	g/kg T	254,1	266,2	274,1	269,5	272,7	248,7	254,9	263,5	257,8	258,3	0,430
Rohasche	g/kg T	108,9	102,7	108,6	109,2	105,8	118,4	121,6	114,9	118,4	119,7	0,000
Nettoenergielaktation	MJ/kg T	6,08	6,01	5,91	5,95	5,71	5,73	5,64	5,65	5,68	5,66	0,000
<b>Gärqualität (Ø-Werte)</b>												
Milchsäure	g/kg FM	22,5	14,4	15,7	9,2	12,0	15,7	15,1	15,4	10,1	13,5	0,001
Essigsäure	g/kg FM	4,1	3,0	3,4	1,9	3,3	3,6	3,4	3,4	2,0	3,7	0,239
Buttersäure	g/kg FM	4,4	3,8	4,1	2,4	4,6	2,2	2,6	3,0	1,6	3,3	0,309
pH-Wert		4,5	4,6	4,5	4,7	4,8	4,8	4,7	4,7	4,8	4,9	0,120
NH <sub>3</sub> -Anteil am Gesamt-N	%	18,3	7,7	7,1	11,3	10,0	13,6	7,1	8,3	8,4	8,3	0,185
Punkte (WEISSBACH u. HONIG)		70	71	76	71	63	77	76	74	79	69	0,754

WIEDNER G. 2002

